



Kommunaalteenustega seotud veokite keskkonnamõju vähendamine Tallinnas

Uuringu lõpparuanne Tallinna Keskkonnaametile 23.9.2011



Mari Jüssi

Helen Poltimäe

SA Säästva Eesti Instituut

Töövõtuleping nr 1-6.1/66



European Union
European Regional Development Fund

Sisukord

SISSEJUHATUS	3
1. ÜLEVAADE TRANSPORDI KESKKONNAMÕJUDEST	4
1.1. ÜLEVAADE EESTI TRANSPORDISEKTORI KASVUHOONEGAASIDE HEITKOGUSTEST	5
1.2. TALLINNA ÕHUSAASTE HEITKOGUSTE ARVUTAMISE METOODIKA	8
1.3. CO ₂ E HEITKOGUSED TALLINNA LIIKLUSEST	8
1.4. TULEMUSTE VÕRDLOS TALLINNA 2009. A CO ₂ INVENTUURI ANDMETEGA	11
1.5. ÕHUSAASTE JA MÜRA TRANSPORDIST	12
2. ÜLEVAADE VEOKITE KESKKONNAMÕJU VÄHENDAVATEST MEETMETEST	14
2.1. FISKAALSED MEETMED	15
2.1.1. LINNA TEEMAKSUD EHK UMMIKUMAKSUD	16
2.1.2. ALTERNATIIVKÜTUSTE TOETAMINE	17
2.1.3. KASVUHOONEGAASIDE HEITKOGUSTEGA KAUPLEMIN	17
2.2. REGULATIIVSED MEETMED	18
2.2.1. KAUBAVEDUDE AJALINE REGULEERIMINE	18
2.2.2. VEOKI KAALUPIIRANGUD	18
2.2.3. VEOKITE KÜTUSEEFEKTIIVSUSE STANDARDID	19
2.2.4. PARKIMISE REGULEERIMINE	19
2.2.5. MADALA SAASTETASEMEGA ALAD	19
2.2.6. SÄÄSTVAD REHVITÜÜBID JA REHVIRÕHK	22
2.2.7. LINNALOGISTIKA	22
2.3. TEADLIKKUSE TÕSTMINE JA TÕHUSAM VEDUDE KORRALDUS	23
2.3.1. ÕKOMÄRGISTAMINE JA ROHELISED RIIGIHANKED	23
2.3.2. ETTEVÕTETE KESKKONNAVASTUTUS JA KLIIMAKOKKULEPPED	23
2.3.3. VÕRDLEVALANALÜÜS JA PARIM PRAKTIKA	23
2.3.4. VEOMARSRUUTIDE OPTIMEERIMINE	23
2.3.5. SÄÄSTLIK SÕIDUVIIS	24
3. ÜLEVAADE TALLINNA TRANSPORTI PUUDUTAVATEST ARENGUKAVADEST JA STRATEEGIADEST	25
4. TALLINNA KOMMUNAALVALDKONNA ETTEVÕTETE VEOKITE KÜTUSEKULU JA CO₂E HEITE VÄHENDAMINE	34
4.1. TALLINNA KOMMUNAALVALDKONNA ETTEVÕTETE KÜSITLUSE KOKKUVÕTE	34
4.2. KÜTUSEKULU JA CO ₂ E HEIDE KOMMUNAALTEENUSEID PAKKUVATES SUUREMATES ETTEVÕTETES	35
4.3. CO ₂ E SÄÄSTUPOTENTSIAAL TALLINNA KOMMUNAALVALDKONNA ETTEVÕTETES SÄÄSTVA SÕIDUVIISI RAKENDAMISE ABIL	37
5. KOKKUVÕTE JA SOOVITUSED KOMMUNAALTEENUSTEGA SEOTUD VEOKITE KESKKONNAMÕJUDE VÄHENDAMISEKS TALLINNAS	38
EXECUTIVE SUMMARY IN ENGLISH	41
KIRJANDUS	43

Sissejuhatus

Käesoleva uuringu eesmärk on anda ülevaade Tallinna transpordi kasvuhoonegaaside jt olulisemate saasteainete heitkoguste muutumistest viimase 10 aasta jooksul ning selgitada, milliste meetmetega on võimalik kommunaalteenustega seotud veoautode energiakulu ja keskkonnamõju vähendada. Uuringu põhifookuses on Tallinna linna kommunaalteenustega seotud veokid (tänavapuhastus, jäätmekäitlus) ning säästva sõiduviisi koolituse ja selle rakendamise mõjude hindamine.

Linnapeade pakti raames ja EL tasandil kokku lepitud energiatõhususe ning taastuvenergia kasutamise eesmärgid ühelt poolt ning kasvavad kütusehinnad teiselt poolt, seavad Tallinna transpordisüsteemile järgmise kümne aasta jooksul selged ülesanded – kuidas ohjata energiakulu pidevat kasvu transpordis, vähendada fossiilkütuste tarbimist ning suunata elanike ja ettevõtete transpordivalikuid säästvamate alternatiivide kasuks.

Uuringu esimeses peatükis tehakse ülevaade transpordi peamistest keskkonnamõjudest ning Eesti ja Tallinna viimase kümne aasta transpordist lähtuvate saasteainete heitkoguste trendidest. Teises peatükis tehakse ülevaade meetmetest, mida linnades on rakendatud transpordi, eriti veokitega seotud energiakulu ja saasteainete vähendamiseks. Kolmandas peatükis analüüsitakse Tallinna linna transpordiga seotud arengukavasid ja planeeringuid. Neljandas peatükis analüüsitakse Tallinna kommunaalvaldkonna ettevõtete kütusekulu, CO₂e¹ heidet ja säästva sõiduviisi rakendamise mõju kütusekulu vähendamisel.

Uuring valmis Interreg IVC POWER SEECA projekti raames Tallinna Keskkonnaameti tellimusel.

¹ Siin ja edaspidi on kasutatud kasvuhoonegaaside tähistamiseks lühendit „CO₂e“ ehk „CO₂ ekvivalent“

1. Ülevaade transpordi keskkonnamõjudest

Transport avaldab ühelt poolt väga suurt mõju keskkonnale ja paljudele majandusharudele ning teiselt poolt mõjutavad nendes tegevusalades tehtavad otsused tugevasti transpordinõudlust, -planeerimist ning -korraldust. Transpordi peamised kahjulikud mõjud keskkonnale ja seeläbi inimese tervisele on järgmised.

- Fossiilkütuste ja teiste taastumatute loodusvarade (kruus, liiv, pinnas jt loodusvarad) tarbimisega seotud mõjud.
- Õhusaaste – peamised transpordis tekkivad saasteained on peenosakesed (PM), lämmastikoksiidid (NO_x), vääveldioksiid (SO_2), lenduvad orgaanilised ühendid, ning sekundaarse saasteainena tekkiv osoon (O_3).
- Kliimamuutus – transpordikütuse põletamisel tekkivad kasvuhoonegaaside (süsihappegaasi – CO_2 , diämmastikoksiidi – N_2O ja metaani – CH_4) heitkogused moodustavad u 14% ülemaailmsest inimtegevusest pärinevast KHG heitkogusest. Seega on transport energiatootmise ja tööstuse kõrval üks kolmest kõige suuremast valdkonnast, mis tarbib fossiilkütuseid. Õhutransport kahjustab stratosfääri osoonikihti, mis põhjustab maapinnale jõudva ultraviolettkiirguse suurenemist.
- Müra, tolm, vibratsioon
- Jäätmete, sh ohtlike jäätmete (rehvid, akud, katalüsaatorid, kasutatud õlid, lahustid, konditsioneerid) tekitamine.
- Mõju looduskeskkonnale, elupaikadele ja liikidele – rohealade vähenemine, elupaikade kadu, killustamine või kvaliteedi halvenemine, isendite vigastamine, hukkumine või nende liikumise takistamine transpordi infrastruktuuri rajamise, liiklusvoogude jm transpordist tingitud maakasutuse muutuste tõttu.
- Pinnase ja veekogude saastamine – lisaks õhusaastest tingitud pinnase ja veekogude reostusele saastab transport keskkonda ka raskmetallide, polüaromaatsete süsivesinikega (PAH) ning libedustõrjeks ja teeäärse taimestiku tõrjeks kasutatud kemikaalidega. Need saasteained võivad teede läheduses tekitada taimekahjustusi, vähendada mulla viljakust ning kahjustada inimeste ja loomade tervist. Transpordist pärit lämmastikoksiididel on oluline osa Läänemere ja siseveekogude eutrofeerumises.

Lisaks keskkonna- ja tervisemõjudele tekitab transport teisi otseseid sotsiaal-majanduslikke mõjusid.

- Liiklusummikud
- Liiklusõnnetused
- Mõju elanike liikuvusele ja juurdepääsule – mitmekesine ja integreeritud transpordisüsteem parandab enamasti elanike liikuvust, juurdepääsu, vähendab geograafilisi vahemaid, panustades tihti majanduse ja elukvaliteedi arengule. Kuid transpordi teenuste, infrastruktuuri ja hinna muutumine võib erinevaid elanikkonna gruppe mitmeti mõjutada, jättes äärmuslikel juhtudel osa elanikkonnast tööturult, haridusest, igapäevastest teenustest, puhke- jm võimalustest kõrvale (näiteks kui ühissõidukiga või jalgsi/rattaga juurdepääs puudub).

2009. aasta EL säästva arengu strateegia seirearuanne (Eurostat 2009) osutab, et Euroopa transpordisüsteemi areng ei ole veel jätkusuutlik nii mitmeski aspektis. Eriti murettekitavana tuuakse välja transpordi suur mõju kliimamuutusele ja energiatarbimisele, põhjustatuna peamiselt maantee- ja õhutranspordi kasvust. Positiivsemad arengud on toimunud mõnede transpordist tingitud saasteainete heite vähenemise osas.

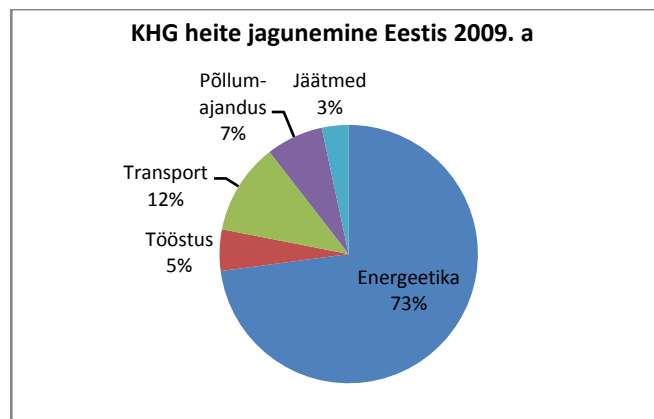
Säästva transpordi eesmärgiks on vähendada transpordist tulenevaid negatiivseid keskkonna-, sotsiaalseid ja majanduslikke mõjusid. Selle saavutamiseks on mitmesuguseid poliitilisi vahendeid ja planeerimispõhimõtteid, alates majandushoobadest (väliskulude kajastamine transpordi hinnas, maksud, tasud, heitkogustega kauplemise süsteemid) ja reguleerivatest meetmetest kuni transpordi ja

maakasutuse tervikliku planeerimise, säästvat transpordisüsteemi toetava infrastruktuuri investeeringute ning puhtamate tehnoloogiateni. Neid meetmeid koos rakendades on võimalik vähendada transpordi kahjulikke mõjusid ja transpordinõudlust.

Naftavarude vähenemine ja nafta hinna heitlikkus

Järgmistel kümnenditel on oodata nafta ja teiste fossiilkütuste kallinemist ja hindade heitlikkuse suurenemist. Fossiilkütuste hinnad kasvavad sedamööda, mida kiiremini kasvab nõudlus. Nn mittekonventsionaalse nafta varude kasutusele võtmisel on keskkonnale avaldatav negatiivne mõju suurem. Samal ajal toob vajadus liikuda vähem CO₂-heidet tekitava majanduse suunas ja kasvav mure energiapuuduse pärast kaasa suurema huvi taastuvenergiavarude vastu. Säästvate sõidukite ning taastuvenergiavarude kasutuselevõtu muudab odavamaks tehnika areng ja masstootmine (IEA 2010; Transpordi jätkusuutlik tulevik 2009).

1.1.Ülevaade Eesti transpordisektori kasvuhoonegaaside heitkogustest

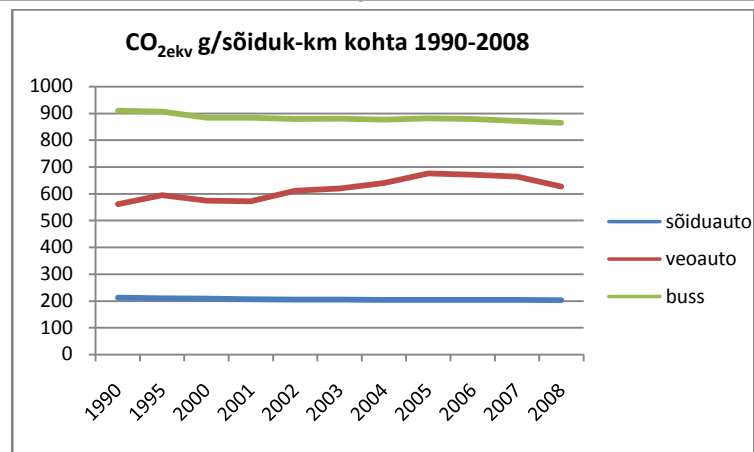


Joonis 1.1. Kasvuhoonegaaside (KHG) heite jagunemine Eestis sektorite kaupa 2009. a.

Allikas: UNFCC andmebaas, Jüssi et al., 2010

Eestis langeb KHG heitest 12% transpordi arvele (Joonis 1.1), millest 94% pärineb maanteetranspordist. Viimase kümne aastaga on toimunud Eestis kiire KHG heitkoguste kasv seoses sõiduautode arvu ja läbisõidu suurenemisega, näiteks 1999–2008 suurenesid heitkogused ligi 40% (Jüssi jt 2010).

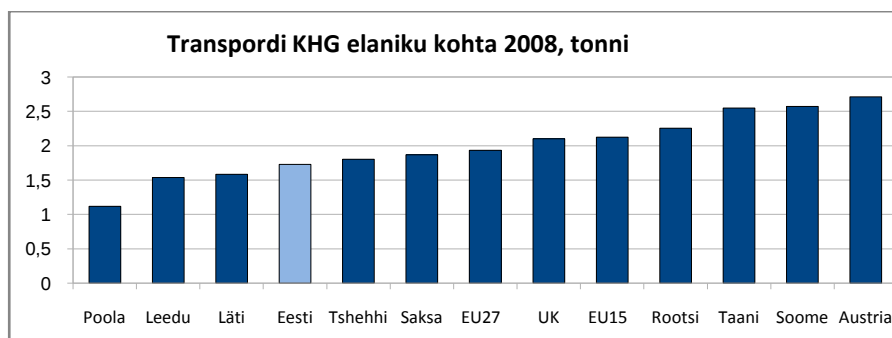
Kuigi tavaliselt seostatakse sõidukipargi uuenemist ökonoomsemate autodega, siis Eesti sõidukipargi läbisõitu ja KHG heitkoguseid viimase 18 aasta jooksul analüüsides ilmneb, et paranemine on olnud tagasihoidlik – näiteks oli sõiduautode keskmine KHG heide 1990. a. 206 g/km ja 2008. a. oli vastav näitaja 199 g/km (Joonis 1.2).



Joonis 1.2. CO₂e heitkogused sõidukikilomeetri kohta 1990–2008.

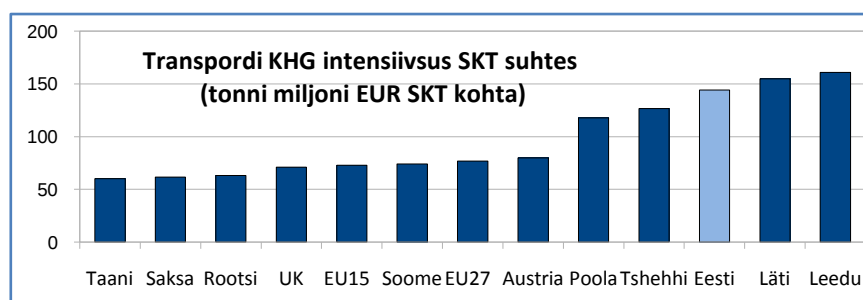
Allikas: KTK COPERT-mudel, Jüssi jt 2010

Transpordist pärinev peamine kasvuhoonegaas on CO₂, mille heitkogused on otseselt seotud tarbitud fossiilkütuste hulgaga. Olenemata mootoritehnoloogiast paiskub iga tarbitud bensiiniliitri kohta õhku 2350 g ja diislikütuse liitri kohta 2660 g CO₂ (HBEFA 2010).



Joonis 1.3. Transpordi KHG elaniku kohta Euroopa Liidus 2008, tonni.

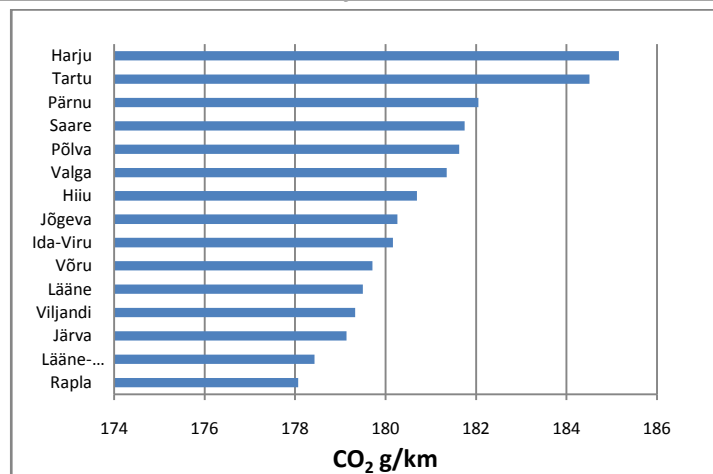
Allikas: Eurostat, Jüssi jt 2010



Joonis 1.4. Transpordi KHG heite intensiivsus SKT suhtes EL riikide võrdluses 2008.

Allikas: Eurostat, Jüssi jt 2010

Nii nagu ilmnes Eesti majanduse transpordimahukuse analüüsist, on ka Eesti transpordisektorist pärineva KHG heite ja SKT suhe üks Euroopa suuremaid (Joonis 1.4). Seega on nii energiasäästu suurendamise kui KHG heite vähendamise potentsiaal Eesti majanduses suur.

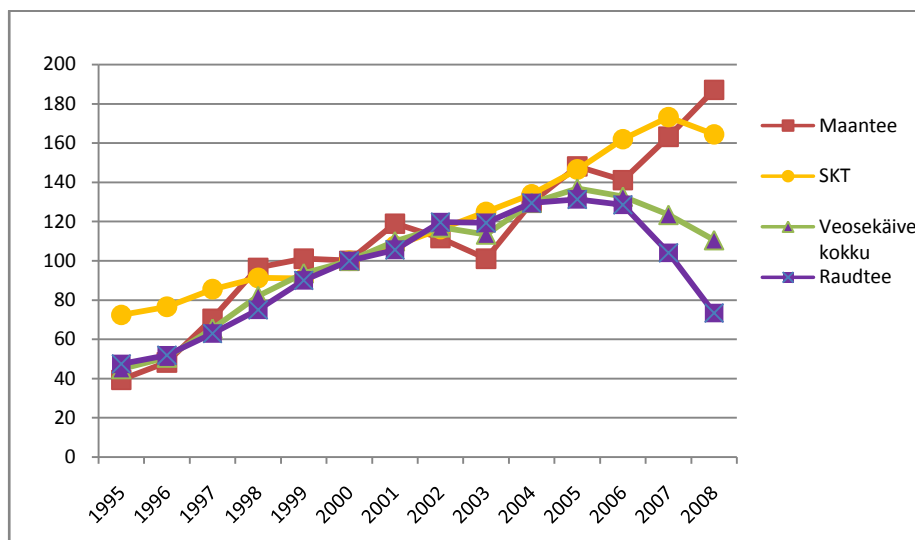


Joonis 1.5. Esmaselt registreeritud uute autode CO₂-heide (g/km) maakondade lõikes 2004–2009.

Allikas: Maanteeamet, Jüssi jt 2010

Kuigi erinevused pole suured, siis Eesti maakondade võrdlus näitab, et kõige ebaökonomisemaid uusi sõiduautosid võtavad kasutusele Harju- ja Tartumaale registreeritud isikud ning kõige ökonomisemaid Rapla- ja Läänemaale registreeritud isikud (Joonis 1.5).

EL transpordipoliitika üks taotlustest viimase 10 aasta jooksul on olnud majanduskasvu ja transpordinõudluse (eelkõige energiakuluka maanteevedude ja sõiduautokasutuse) omavahelise seose vähendamine sarnaselt majanduskasvu ja energianõudluse kasvu ohjeldamisega. EL uute liikmesriikide majandus on transpordimahukam kui vanades liikmesriikides, seejuures on Eesti majandus üks transpordimahukamaid Euroopas. Mõõdetuna tonnkilomeetrites SKT kohta iseloomustab see majandustegevuse transpordimahukust.



Joonis 1.6. Eesti SKT ja veosekäibe muutus 1995–2008. a

Allikas: Eurostat, Jüssi jt 2010

Joonis 1.6 näitab, et kui vaadelda praegust trendi üksnes kogu veosekäibe ja SKT muutuste lõikes, siis näib, nagu oleks Eesti majanduskasv alates 2007. aastast oluliselt kiiremini kasvanud kui transpordi veosekäibe. Vaadeldes aga raudteevedude ja maanteevedude muutusi eraldi, siis ilmneb, et maanteeveod, mille kasvu just ohjeldada püütakse, on SKT-st mõnevõrra kiiremini kasvanud.

1.2. Tallinna õhusaaste heitkoguste arvutamise metoodika

Käesolevas uuringus on kasutatud Tallinna transpordi energiakulu ja kasvuhoonegaaside, peenosakeste ning lämmastikoksiidide heitkoguste arvutamiseks järgmisi allikaid:

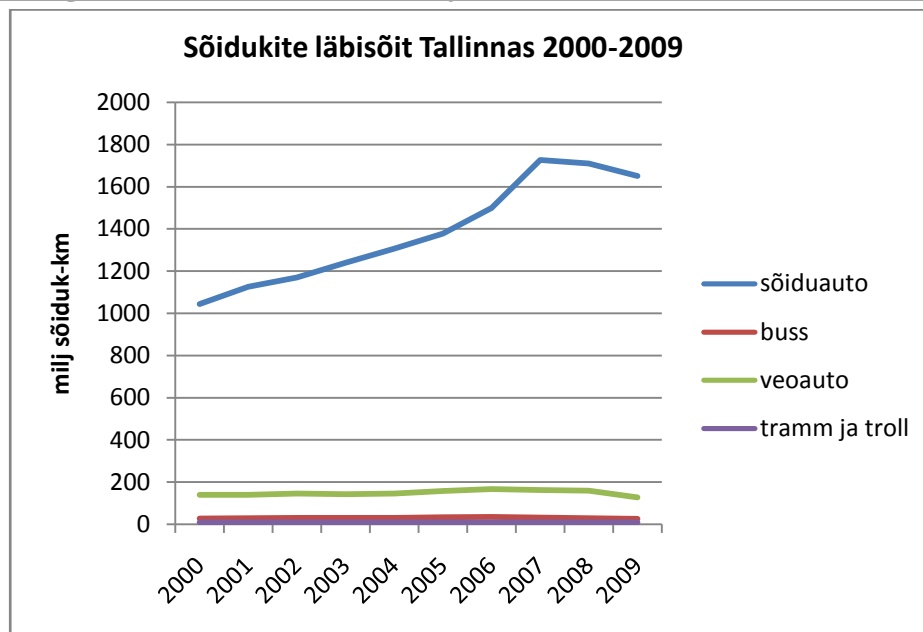
- Sõidukite läbisõit Tallinnas 2000-2009: Tallinna Tehnikaülikooli andmed (TTÜ 2010, TTÜ 2007)
- Sõidukite läbisõidu jagunemine erinevate sõidukitüüpide lõikes (EURO klass, mootori maht, kütus) - Keskkonnateabe Keskus, COPERT mudel (Keskkonnateabe Keskus 2011)
- Saasteainete heitetegurid – Soome tehnikateaduste keskuse VTT LIPASTO mudelist (Lipasto 2011)

Uuringus lähtutakse Tallinna läbisõidu andmetest ning tehakse eeldus, et sõidukite jagunemine heitgaaside standardiklassidesse on sama, mis Eesti linnaläbisõidu puhul, viimane on arvutatud Euroopa Keskkonnaagentuuri poolt EL liikmesriikide transpordi õhusaaste heitkoguste arvutamiseks kasutatava Copert 4 mudeli andmete põhjal. Erinevatest sõidukitüüpidest tulenevad saastekogused on leitud vastava klassi saasteainete heiteteguritest Soome andmetel, kuna need andmed on kergesti kättesaadavad ning Soome autopark ja muud tegurid on Eesti omadele sarnased.

Mõnevõrra erinevalt on leitud trammide ja trollide CO₂e heitkogus: lähtutud on 2009. a Centari ja SEI poolt tehtud transpordi ühiskondlike kulude projekti käigus kogutud andmetest elektritranspordi energiakulu kohta 2007. a ning Tallinna Trammi ja Trollibussikoondise 2006-2010 majandusaastaruannetes toodud liinikilomeetritest, mille põhjal on leitud CO₂e heide liinikilomeetri kohta ning kasutatud seda ka teiste aastate CO₂e heitkoguste arvutamiseks. Heitkoguse arvestamisel elektri kWh kohta on kasutatud elektritootmise CO₂e heitetegurit (Eesti Energia 2008).

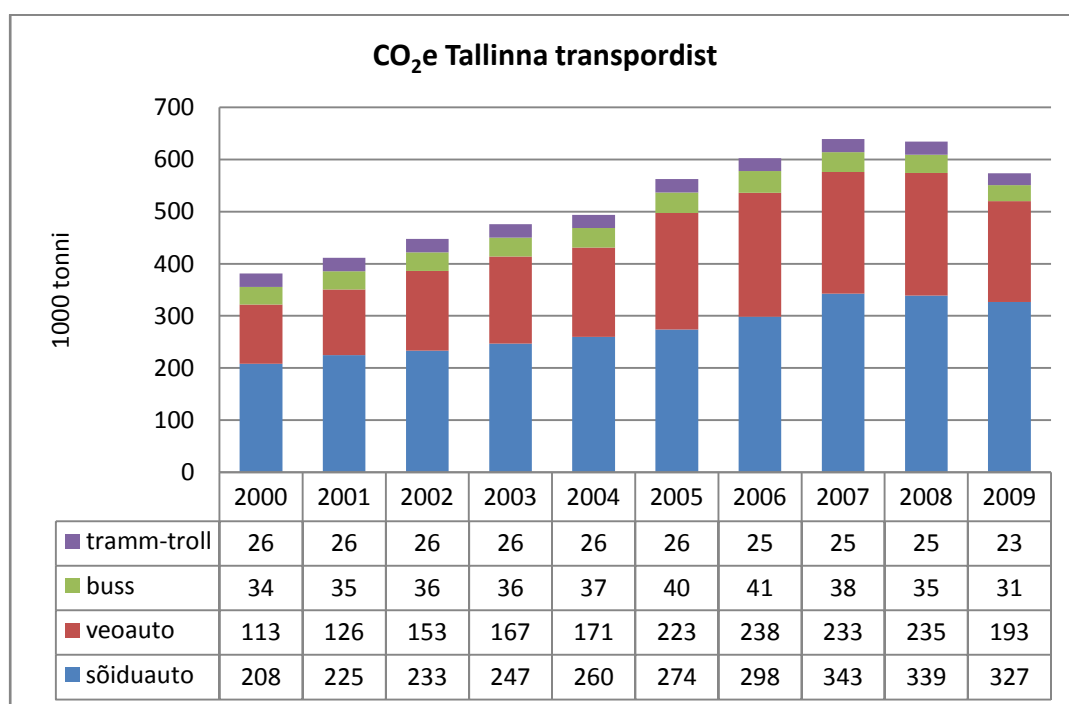
1.3. CO₂e heitkogused Tallinna liiklusest

Aastatel 2000-2009 on sõidukite läbisõit Tallinnas kasvanud ligi poole võrra: kui 2000. a oli sõidukite läbisõit 1223 miljonit sõiduk-km, siis 2009. a 1814 miljonit sõiduk-km. Enamuse sellest moodustab sõiduautode läbisõit: ca 90% kogu läbisõidust. Sõiduautode läbisõit on hoogsalt kasvanud majanduskasvu ajal, kuni aastani 2007 ning aastatel 2008 ja 2009 pisut langenud (joonis 1.7). Veoauto ja bussi läbisõit Tallinnas on perioodil 2000-2009 olnud üsna stabiilne, kuid samuti viimastel aastatel pisut langenud: veoautode läbisõit oli 2000. a 139 miljonit, 2009. a 128 miljonit sõiduk-km. Busside läbisõidu andmed on nendel aastatel 29 miljonit ja 27 miljonit sõiduk-km. Trammide ja trollide läbisõit on olnud ca 10 miljonit liinikilomeetrit (liinikm), alates 2006. aastast on see pisut vähenenud, jõudes aastaks 2009 9 miljoni liinikm-ni. 2010. a on aga trammide ja trollide liinikm-d veel oluliselt langenud, moodustades kokku 2010. a 8,3 miljonit liinikm. Trammide läbisõit moodustab sellest ca kolmandiku ja trollide oma kaks kolmandikku. Busside läbisõit on perioodil 2000-2009 olnud ca 1-2% koguläbisõidust sõiduk-kilomeetrites, trammide ja trollide oma alla 1%.



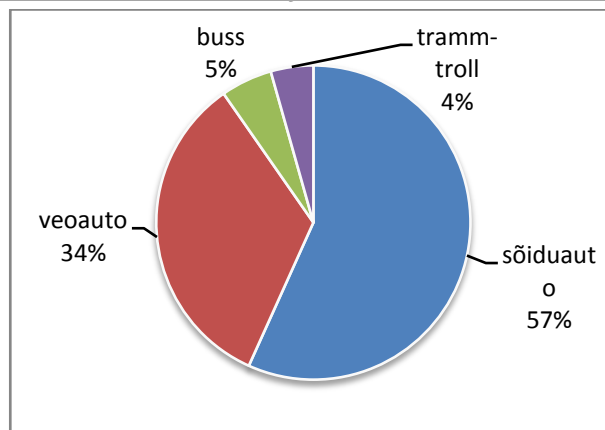
Joonis 1.7 Sõidukite läbisõit Tallinnas Allikad: TTÜ 2010, TTÜ 2007, TTTK

Vastavalt eespoolkirjeldatud metoodikale on leitud Tallinna liikluses tekkiva CO₂e heitkogused. Kui 2000. a tekkis Tallinna liikluses 381 tuhat tonni CO₂e, siis 2009. a 574 tuhat tonni CO₂e (joonis 1.8). 2007. a oli aga heitkoguste tase veelgi kõrgem: 639 tuhat tonni. Enamuse sellest põhjustab sõiduauto (ca 55%), kuid olulisel määral ka veoauto (30-35%). Busside CO₂e heitkogus oli 2009. a 31 tuhat tonni CO₂e ning trammide ja trollide oma 23 tuhat tonni CO₂e.



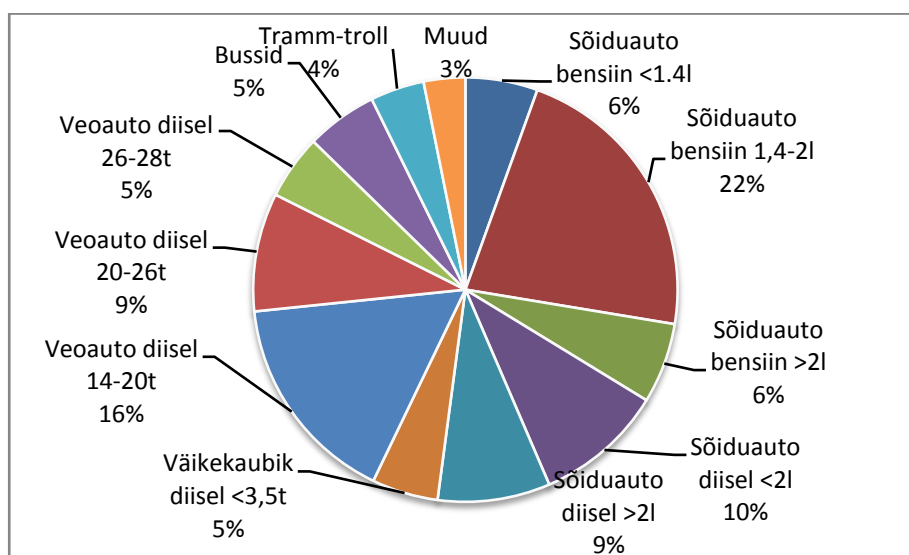
Joonis 1.8 CO₂e heitkogused Tallinna liiklusest

Allikad: TTÜ 2010, TTÜ 2007, Keskkonnateabe Keskus 2011, Lipasto 2011, TTTK



Joonis 1.9 CO₂e heite jaotus sõidukite lõikes 2009. a

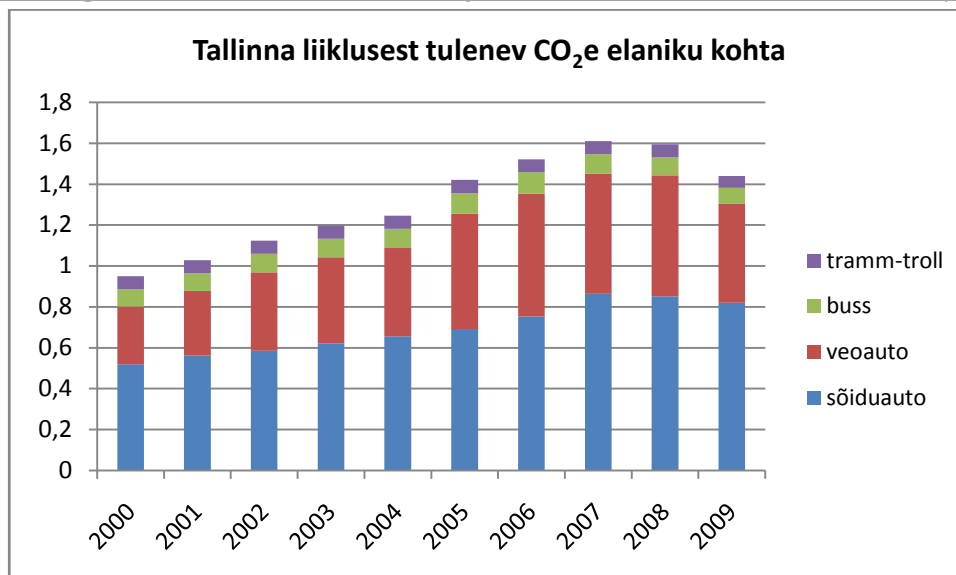
Analüüsides tekkivaid heitkoguseid konkreetsete sõidukitüüpide lõikes, siis enim heitkoguseid tekitavad sõidukitüübid Tallinna linnas on bensiinil põhinevad sõiduautod mootorisuurusega 1,4-2 l (22%), diiselveoautod 14-20 t (16%) ning 20-26 t (9%) ning diislit kasutavad sõiduautod (alla 2 l: 10% ja üle 2 l: 9%) (Joonis 1.10).



Joonis 1.10 CO₂e heite jagunemine sõidukitüüpide lõikes

Allikad: TTÜ 2010, TTÜ 2007, Keskkonnateabe Keskus 2011, Lipasto 2011, TTTK

Tallinna liiklusest tekkiv CO₂e heitkogus elaniku kohta on perioodil 2000-2009 kasvanud samuti umbes poole võrra: 2000. a tekkis Tallinna elaniku kohta 0,95 t CO₂e kuid 2009. a 1,4 t (joonis 1.11). Võrdluseks võib tuua, et Stockholmis vähenes aastatel 2000-2009 maantee- ja raudteetranspordi kogu CO₂e heide vaatamata rahvaarvu kasvule ligi 20% ja transpordi CO₂e elaniku kohta oli 2009. a ca 1 tonn. (Stockholm City 2009)



Joonis 1.11 Tallinna liiklusest tulenev CO₂e heitkogus elaniku kohta (t)

1.4. Tulemuste võrdlus Tallinna 2009. a CO₂ inventuuri andmetega

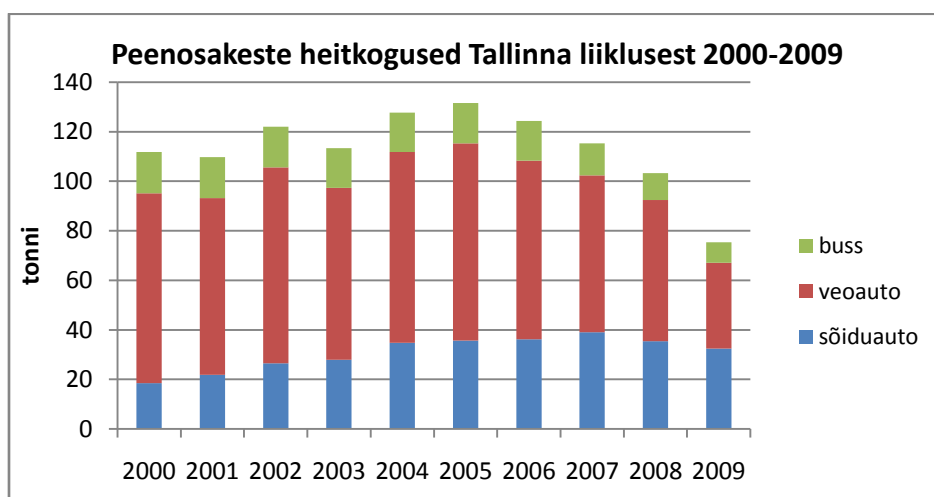
Käesolevas aruandes arvatatud Tallinna linna CO₂e heitkogused on oluliselt madalamad kui Estivo poolt tehtud Tallinna linna CO₂e heitkoguste inventuuris (Estivo 2009). Kui käesolevas aruandes saadakse maanteetranspordist tulenevaks CO₂e heitkoguseks 2007. a 1,6 tonni CO₂e Tallinna elaniku kohta, siis Estivo poolt tehtud inventuuris on see näitaja ca 2,1 tonni (arvestusega, et kogu Tallinna transpordi CO₂e heitkogus on 957,98 Gg, kuid 6% sellest pärineb raudteetranspordist ja 2% veetranspordist. Seega maanteetranspordist pärineb ca 851 Gg ehk 2,1 CO₂e tonni Tallinna elaniku kohta). Vahe tuleneb sellest, et Estivo analüüs põhineb Tallinnas müüdud kütuse andmetel, kuid käesoleva uuringu andmed Tallinna linnas tehtud läbisõidul. Kui Estivo andmetel kasutati Tallinnas bensiini ja diiselmootorit 2007. a 3364 GWh, siis meie läbisõidul põhinevate arvutuste järgi 2319 GWh. Seega on käesolevas töös kasutatud metoodika tulemus ca 25% väiksem kui Estivo hinnang CO₂ heitkogusele Tallinnas.

Tallinna säästva energiamajanduse kava jaoks koostatud CO₂ inventuuri transpordi CO₂ heitkogused on arvatatud müüdud kütuse ja selle süsiniku sisalduse järgi. Bensiini tarbimise andmed pärinevad Tallinnas registreeritud tanklate bensiini müüginumbritel, diiselmootori tarbimist on hinnatud Statistikaameti ja Eesti 2007. a kasvuhoonegaaside inventuuris esitatud andmete alusel. Ka Estivo aruandes nenditakse, et „diiselmootori tarbimine võib olla mõnevõrra ülehinnatud, kuna Statistikaameti kütuste aruandlus on firmade registreerimiskoha põhine“ (Estivo 2009, lk. 38).

1.5. Õhusaaste ja müra transpordist

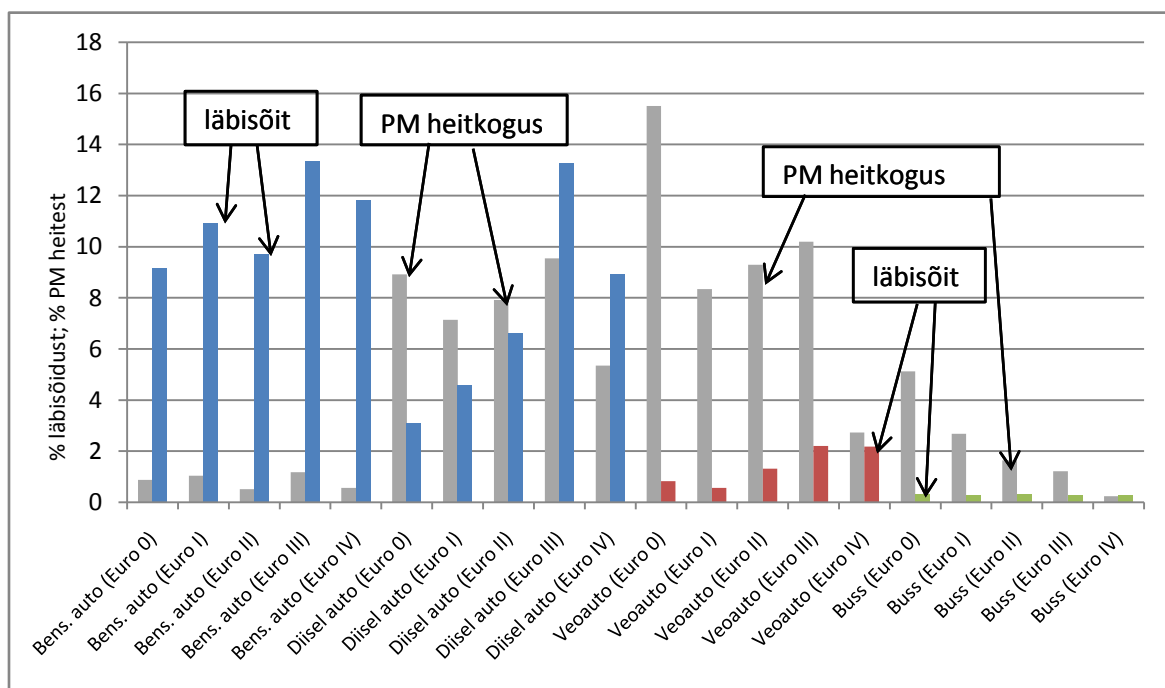
Transpordisektor on üks põhilisemaid õhu saastajaid linnades. Ka 2010. a oktoobris avalikustatud „Tallinna linnastu välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskavas“ on leitud, et peamiseks õhukvaliteeti mõjutavaks teguriks Tallinna kesklinna piirkonnas on liiklus (EKUK 2010a). Kuigi mitme õhukvaliteeti mõjutava saasteaine, nagu NO_x, SO₂, osooni lähteainete ja vingugaasi heitkogused transpordist on tänu puhtamatele kütustele ja sõidukitehnoloogiatele oluliselt vähenenud (Joonis 2.24), ületas PM₁₀ sisaldus Tallinnas 2007. aastal piirväärtusi üle 60 korra ning kriitiliselt lähedal olid piirväärtuse ületamisele ka NO₂ aasta keskmised kontsentratsioonid (EKUK, 2008). Sellistel saastetasemetel on oluline mõju elanike tervisele nii Tallinnas (Orru jt 2007) kui teistes suuremates Eesti linnades (Orru jt 2008). Veelgi enam, liiklusest pärinevatel peenosakestel on leitud negatiivne mõju südamehaiguste sagenemisele Tartus (Orru jt 2009). Samas johtuvalt majanduslangusest ja sellega seotud liiklustiheduse vähenemisest oli 2009. aastal Tallinna õhk puhtam kui eelmistel aastatel (EKUK 2010b). See näitab selgelt, et liikluse vähendamisel oleks võimalik parandada ka õhukvaliteeti.

Võrreldes Euroopa suurlinnadega, on Tallinna NO₂ aasta keskmised kontsentratsioonid suhteliselt madalad (KKM KTK 2009). Selle üheks põhjuseks on eelkõige diiselmootoriga autode suhteliselt väike osakaal. Mootoritehnoloogiate arengu tulemusel on vaatamata kiirele autostumisele nii lämmastikoksiidide kui ka peenosakeste heitkogused eriti veoautode osas vähenenud (vt Joonis 1.12, Joonis 1.14). Lämmastikoksiidide heide liiklusest on vähenenud ca 10 % ja peenosakeste heide ca 33%.



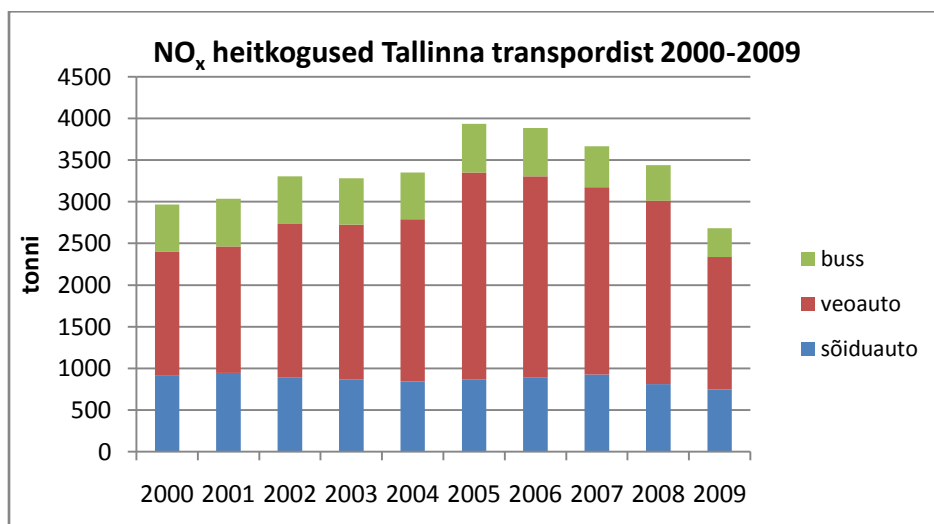
Joonis 1.12 Peenosakeste heitkogused Tallina liiklusest

Lähteandmed: TTÜ 2010, TTÜ 2007, Keskkonnateabe Keskus 2011, Lipasto 2011



Joonis 1.13 Peenosakeste ja läbisõidu osakaal sõidukitüüpide ja euroklasside lõikes, % PM heitkogusest ja % läbisõidust. Lähteandmed: TTÜ 2010, TTÜ 2007, Keskkonnateabe Keskus 2011, Lipasto 2011

Peenosakeste peamiseks allikaks liikluses on diiselkütust kasutavad sõidukid (vt **Joonis 1.13**). Jooniselt on näha, et bensiini kasutavate sõiduautode läbisõidu osakaal on suur, kuid PM heitkoguse osakaal väike. Diiselkütust kasutavatel sõidukitel on need näitajad aga vastupidises seoses. Näiteks euronormi-eelsete veoautode läbisõit moodustab vaid 0,8% koguläbisõidust, kuid PM heitkogus 15,5%. Ka ülejäänud veoautode klassidel on peenosakeste ja läbisõidu vahekord väga erinev: näiteks Euro I klassil vastavalt 0,6% ja 8%, Euro II klassil 1,3% ja 9,3%, Euro III klassil 2,2% ja 10,2% ning Euro IV klassil juba suhteliselt sarnane: 2,2% ja 2,7%. Ka busside osas on heitkoguste ja läbisõidu osakaalude erinevused küllaltki suured, kuid absoluutarvudest rääkides on peamiseks peenosakeste heitmete põhjustajaks siiski veoautod.



Joonis 1.14 NO_x heitkogused Tallinna transpordist 2000-2009

Allikad: TTÜ 2010, TTÜ 2007, Keskkonnateabe Keskus 2011, Lipasto 2011

Üks oluline transpordist johtuv negatiivse tervisemõjuga faktor on müra. Vastavalt Tallinna linna välisõhu strateegilisele mürakaardile (Ramböhl Eesti 2008) ja Tallinna linna välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava andmetele (EKUK 2010), on autoliikluse osakaal kogu liikluses linnas kõrge ning seetõttu on suurem ka autoliikluse põhjustatud keskkonnamüra. Inimeste osakaal kogu Tallinna linna elanikkonnast, kes elab autoliiklusest põhjustatud müraindikaatori $L_{den} \geq 60$ dB piirkonnas, on ligikaudu 8% (29 500 inimest). Epidemioloogilised uuringud on näidanud, et sellise tasemega müra põhjustab vererõhu tõusu, südame löögisageduse muutusi ja stressihormoonide taseme suurenemist (näiteks: Babisch 2008; Bodin jt 2009).

2. Ülevaade veokite keskkonnamõju vähendavatest meetmetest

Käesolevas töös vaadeldakse keskkonnamõjude all eelkõige transpordi ja raskeveokite energiatõhususe ja kasvuhoonegaaside heite aspekte.

Üldjoontes jagunevad transpordi energiakulu ja kasvuhoone gaaside vähendamise meetmed viide põhilisse tegevussuunda

- energiatõhusa sõidukitehnoloogia arendamine
- puhtamate ja taastuvate energiaallikate kasutamine
- sõidukijuhi sõiduviisi mõjutamine nii, et kütusekulu väheneb
- veokauguste ja veokoguste vähendamine
- vedude suunamine säästvamatele transpordiliikidele

Võimalikud meetmed sõidukipargi ökonoomsemaks muutmiseks ja kütuse säästmiseks

- Sõidukipargi ökonoomsust ja tarbijate valikuid puudutavad meetmed:
 - CO₂-põhine mootorsõiduki aktsiis,
 - CO₂-põhine autode ja veokite aastamaks,
 - ostusoodustused säästlikele autodele,
 - avaliku sektori hangetele tingimuste seadmine (taksod, bussid, ametiautod, kaubavedu),
 - tööandja sõiduautode erisoodustusmaksu sidumine CO₂-ga.
 - Sõidukipargi ja uute registreeritud autode kütusefektiivsuse standardid ja selle pidev seire
 - Sõidukite rehvidega seotud meetmed (õige rehvirõhk ja rehvalik vähendab kütusekulu)
- Teadlikkuse tõstmine:
 - autode CO₂ heite ja kütusekulu parem teavitust nt kodumasinatelt sarnase energiaklassimärgise rakendamise kaudu,
 - kalkulaatorid, mis näitavad, kui palju on ökonoomsemate autodega võimalik kütusekulu pealt kokku hoida.
- Sõidukite läbisõidu ja massi piiramine
 - Ummikumaksud
 - Km-põhine diferentseeritud teekasutustasu
 - Autovabad piirkonnad, ajalised piirangud kaubaveokitele, madala emissioonitasemega
 - Parkimistasud
 - Massipiirangud
 - Maakasutuse suunamine ja modaalne nihe maanteedelt rongile/merele
 - Sõidumarsruutide optimeerimine

- Kiiruse ja liikluskultuuriga seotud meetmed:
 - Kiiruste ohjamine,
 - Regulaarne kütusesäästliku sõiduviisi koolitus kõikidele juhtidele.
- Kütustega seotud meetmed:
 - Kütuseaktsiis,
 - Biokütuste lisamine kütusele, alternatiivkütustega sõitvate sõidukite soetamise soodustamine, aktsiisivabastus madala süsinikusisaldusega kütustele.
 - Kaubeldavad CO₂ load ja kvoodid

2.1.Fiskaalsed meetmed

Maailmas on kasutusel mitmeid maanteeveokite maksustamise viise, näiteks:

- veoki registreerimise või omamise maksud
- kütusemaksud
- teemaksud konkreetsetel teedel või sildadel
- maksud või tasud teatud linnapiirkondades.

Raskeveokite puhul kasutatakse Euroopas nii ühekordset registreerimismaksu kui perioodilisi makse veoki omamise eest. Kuid näiteks Šveitsis on kasutusel raskeveokimaks, mida rakendatakse üle 3,5- tonniste veokite puhul ja maksu suurus sõltub nii läbitud vahemaast kui ka veoki saastetasemest. Nii registreerimis- kui kütusemaksud kehtestatakse aga pigem riiklikul tasandil.

Kohaliku tasandi fiskaalmeetmeks võib eelkõige pidada viimast, maksu teatud linnapiirkondades; teised maksud kehtestatakse pigem riigitasandil. Ka linnapiirkonna maksustamisel kasutatakse erinevaid maksustamise viise, näiteks nn kordonitasu (*cordon fee*) või viimasel aastakümnel populaarsust võitev ummikumaks. Kordonitasu on rakendatud näiteks kolmes Norra linnas alates 1990.-ndatest aastatest: Bergenis, Oslos ja Trondheimis. Analüüs on näidanud, et sellisel maksustamisel on olnud väike mõju liiklusvoogudele, kuna piirkonda sisenevate sõidukite arv on vähenenud vaid 5-10%. Väike mõju tuleneb maksu madalast tasemest ja sellest, et diferentseerimist praktiliselt ei kasutata (Ubbels, de Jong 2009).

Eestis kehtib 2010. aasta seisuga kaks riiklikku transpordiga seotud maksu: kütuseaktsiis ja raskeveokimaks. Eesti on üks vähestest EL liikmesriikidest, kus puudub nii mootorsõidukiaktsiis kui ka sõiduauto aastamaks (vt lisa 3).

Kütuseaktsiis on maks, millega maksustatakse pliivaba-, plii- ja lennukibensiini, petrooleumi, diislikütust (sh eriotstarbelist diislikütust), kerget kütteõli, rasket kütteõli, põlevkivikütteõli, vedelgaasi, kivisütt, pruunsütt ja koksi ning kütusesarnast toodet. Kütuseaktsiis kehtestati Eestis juba 1991. aastal. 2011. a jaanuarist kehtiv aktsiisimäär on 0,42 eur/l bensiini puhul ja 0,39 eur/l diislikütuse puhul. Kütuseaktsiisi laekus 2010. aastal riigieelarvesse 357 miljonit eurot (5,6 miljardit krooni) 4,875 miljardit kr. Teeseaduse järgi kasutatakse 75% kütuseaktsiisist laekunud summadest riigimaanteede teehoiu rahastamiseks. Samas on ka osa teehoiuks minevast summast seotud väliskuludega: liiklusohutus, müratörje ja keskkonnamajanduslikud teekulutused (ökoduktid), kuid seda osa on raske eraldi välja tuua (Anspal, Poltimäe 2009).

Raskeveokimaks jõustus 1. jaanuaril 2003. aastal. Tegu on riikliku maksuga. Raskeveokimaksuga maksustatakse veoste vedamiseks ettenähtud 12-tonnise või suurema registrimassiga veoautosid ja autoronge. Veoautot ja autorongi (raskeveok) maksustatakse sõltuvalt registri- või täismassist, telgede

arvust ja veotelje vedrustuse tüübist. Maksumäär sõltub otseselt sellest, kui suurt mõju raskeveok teele avaldab ning see sätestatakse seaduse lisas toodud tabelis vastavalt liiklusregistris olevatele andmetele. Raskeveokimaks ei arvesta heitgaaside välisõhku eraldumist, samuti ei kuulu maksustamisele väiksemad veokid. Raskeveokimaksu laekus 2007. aastal 65 miljonit kr, 2008. aastal 63 miljonit kr ja 2009. aastal 55 miljonit kr.

Eestis on katsetatud erinevate maksustamise skeemidega. Vahemikus 1995–2002 kehtis Eestis mootorsõidukiaktsiis, mis mõnevõrra sarnanes registreerimismaksuga. Maksukohustus tekkis mootorsõiduki importimisel, Eestis toodetud mootorsõiduki müügil või ümberehitatud mootorsõiduki kasutussevõtmisel. Maksukohustus oli seejuures ühekordne, st sõidukite edasimüümisel maksukohustust enam ei tekkinud. Mootorsõidukiaktsiisi seadus tunnistati kehtetuks raskeveokimaksu seaduse jõustumisel.

Mootorsõidukimaks on üks kohalikest maksudest, mida kohalikud omavalitsused võivad kehtestada. Mootorsõidukimaksu on rakendatud Tallinnas, Maardus ja Alajõe vallas, kuid 2003. aastal otsustati maksustamisest loobuda, kuna elanikud hakkasid maksust kõrvalehiilimiseks end mujale registreerima ja selle tulemusena vähenesid ka tulumaksulaekumised.

Transpordimaksudel võib eri riikides olla erinevaid eesmärgi ning need ei kata kõiki transpordiga kaasnevaid kulusid. Euroopa Liidu transpordi maksustamise poliitika eesmärk on õiglasemalt kajastada kõigi transpordiliikidega seotud tegelikke kulusid ning muuta selle abil transporti säästvamaks, mille kohta on Euroopa Komisjon avaldanud ka väliskulude sisestamise strateegia (KOM(2008) 435).

2.1.1. Linna teemaksud ehk ummikumaksud

Teemaksud (*urban road pricing*), tihti ka 'ummikumaksud' on kasutusel näiteks Londonis (2003), Stockholmis (2007) ja Milanos (2008). Maksustamise skeemid ja tase on erinev: Londonis näiteks on maksustatava ala suuruseks 40 km², Stockholmis 30 km² ja Milanos 8 km². Kui Londonis ja Stockholmis on teemaksu peamise eesmärgina mainitud ummikute vähenemist, siis Milano puhul on peamiseks eesmärgiks õhusaastatuse vähendamine.

Teemaks on diferentseeritud sõltuvalt maksu eesmärgist. Stockholmis, kus peamiseks eesmärgiks on ummikute vähendamine, on maks diferentseeritud alasse sisenemise aja või nädalapäeva järgi. Milanos, kus eesmärgiks on õhusaastatuse vähendamine, on diferentseerimise aluseks sõidukite Euro emissioonitase. Samas kehtivad kõige tihedamini tsooni sisenejatele ja kohalikele elanikele alandatud määrad, ning teatud sõidukikategoriatele teemaks ei kehti: näiteks ühistransport, operatiivsõidukid, mootorrattad, jms (vt tabel 2.1). Kõikides nimetatud linnades on kasutusel automaatne numbrimärki tuvastav tehnoloogia.

Milano linna teemaksu skeem on vähendanud PM₁₀ emissioone 19%, NO_x 14% ja CO₂ 15%. Sarnased tulemused on saadud ka Londoni ja Stockholmi teemaksu skeemide puhul: Londonis vastavalt 6%, 8% ja 16%, ning Stockholmis 13%, 8,5% ja 14% (Rotaris jt 2009, Eliasson jt 2009, Transport for London 2008). Curacao projektiaruandes on välja leitud, et linnateede maksustamine võib vähendada CO₂ emissioone 13–21% (Curacao 2009).

Diferentseeritud teemaksu skeemide puhul on täheldatud, et kui enim maksustatavate sõidukikategoriate sisenemiste arv maksustatavasse alasse väheneb, siis vähem maksustavate sõidukikategoriate sisenemiste arv suureneb.

Tabel 2.1 Milano, Londoni ja Stockholmi linnatsooni maksustamise võrdlus

	Milano	London	Stockholm
Maksu kehtimine	Tööpäevad 7.30-19:30	Tööpäevad 7:00-18:00	Tööpäevad 06:30-18:30
Standardmaks päevas	10 EUR ²	11.4 EUR (10 £)	0-2 EUR (0-20 SEK) ³
Maksuvabastused	Mootorrattad, motorollerid, ühistransport, invatransport, sõjaväe ja politsei autod, avalike teenustega seotud sõidukid, kiirabi, veokid, mis transpordivad ainult kiirestiriknevat või külmutatud toiduaineid (kui linnavalitsus on vastava loa väljastanud)	Londoni bussid, taksod, kiirabi, tuletõrje, politsei, mootorrattad, väga väikesed kolmerattalised, alternatiivkütusega sõidukid ja jalgrattad	Operatiivsõidukid, bussid kaaluga vähemalt 14 t, diplomaatilise korpuse autod, mootorrattad, välismaal registreeritud autod, sõjaväe autod, puuetega inimeste autod ⁴
Diferentseerimine	Kaubaveokid: Euro 0-2: 10 EUR Euro 3: 5 EUR Euro 4-...: 0 EUR Diislbussid: Euro 0-3: 10 EUR Euro 4-5: 5 EUR	-	06:30-06:59 10 SEK 07:00-07:29 15 SEK 07:30-08:29 20 SEK 08:30-08:59 15 SEK 09:00-15:29 10 SEK 15:30-15:59 15 SEK 16:00-17:29 20 SEK 17:30-17:59 15 SEK 18:00-18:29 10 SEK

Allikad: Milano: Rotaris jt 2009, Transport for London 2011, Swedish Transport Agency 2011

2.1.2. Alternatiivkütuste toetamine

Enamikes Euroopa riikides rakendatakse biokütustele kütuseaktsiisi soodustust. Rahvusvaheline Energia Agentuur (*International Energy Agency*) soovib, et biokütuste maksusoodustused või subsiidiumid peaksid arvestama kogu tootmis- ja tarbimisprotsessi („*well-to-wheel*“) CO₂e heidet ning olema diferentseeritud selliselt, et edendada enim kõige säästvat biokütust (OECD 2007). Üha enam kehtestatakse kütusemüüjatele nõuet, et teatud osa müüdavast kütusest peab tulema biokütustest. Selline nõue kehtib näiteks Prantsusmaal, Austrias, Sloveenias, Tšehhis ja Hollandis.

Biokütusele ülemineku üheks näiteks on Rootsis läbiviidud Trendsetter'i projekt, mille käigus osteti Stockholmi kakskümmend üks bussi ja kolm prügiveoautot, mis kasutasid biogaasi. Projekti tulemusena vähenes CO₂ heide 86%, NO_x, CO ja tahkete osakeste heide 50%, kuid süsivesinike heide suurenes 20 korda. Samuti suurenes kütusetarbimine võrrelduna samasuguste diiselsõidukitega, kuna diiselmootor on energiaefektiivsem kui antud projekti käigus ostetud biogaasi kasutavad mootorid (NSCA 2006). Ka biokütustele üleminekut erinevates regioonides testinud BEST projekti aruanne toob välja, et biokütusele üleminekuiga on võimalik kasvuhoone gaase vähendada 4-79%, see sõltub oluliselt kasutatavast kütusest. Kuid kindlasti suurenevad sõidukite hoolduskulud, kuna näiteks bioetanooli bussid vajavad hooldust kaks korda tihedamini kui diislbussid (BEST 2009).

2.1.3. Kasvuhoonegaaside heitkogustega kauplemine

CO₂ heite kauplemisload sarnanevad oma mõju poolest kütuse maksustamisele, kuid nendega kaasnevad oluliselt suuremad administratiivkulud. Mida enam on lubadega kasutajaid, seda kõrgemad on administratiivkulud, mistõttu pole heitkogustega kauplemist kasutatud väga hajutatud turgudel nagu seda

² Kehtivad allahindlused korduvatele sisenemistele (max 100 sisenemist aastas).

³ Maksimaalne maks päevas sõiduki kohta on 60 SEK

⁴ Kuni 31.07.2012 on maksust vabastatud ka autod, mis vastavalt autoregistrile on elektriautod või kasutavad muid kütuseid peale bensiini või kütusesegu, mis peamiselt koosneb alkoholist. Vabastus kehtib juhul, kui nimetatud autod kanti registrisse enne 1.08.2009

on autoomanikud. Siiski on teoreetilisel tasandil maanteetranspordi kütustele kauplemissüsteem kavandatud (OECD 2007).

2.2. Regulaatiivsed meetmed

Enimlevinud lahenduseks linnades kaubaveo kontrollimiseks on erinevate regulatsioonide või piirangute kehtestamine. Nn juurdepääsupiiranguid võib kehtestada järgmistest tunnustest lähtuvalt (CityFreight 2005):

- Kaubavedude ajaline reguleerimine (hommik, keskpäev, pärastlõuna, õhtu, öö)
- Kauba kohaletoimetamise efektiivsus (kauba viimine piirangutega aladele, minimaalne koormaprotsent (*loading percentage*), kohaletoimetamise arv, kohaletoimetamise kestus)
- Veoki omadused (suurus, pikkus, emissioonid, vanus).

2.2.1. Kaubavedude ajaline reguleerimine

Juurdepääsupiiranguid on erinevatel põhjustel kritiseeritud. Ajalised piirangud võivad tekitada probleeme transpordifirmadele. Kui näiteks erinevates linnades on erinevad ajapiirangud, võib olla keeruline mitmete peatustega saadetiste efektiivne kavandamine.

Kaupade öine transport on toonud kaasa nii positiivseid kui negatiivseid hinnanguid. Öine transport ja kaubalaadimine võib kergesti elanikke häirida. Seetõttu on mõnedes linnades öine kaubatransport väga rangelt reguleeritud, kuid mõnedes täiesti keelatud. Kauba saaja ei pruugi soovida kaupu öisel ajal vastu võtta (CityFreight 2005).

Allen jt. (2005) on näidanud, et ajalise piirangu kehtestamise keskkonnamõju sõltub transpordifirmade käitumisest: kui nad hakkavad ajapiirangu tõttu kaubatransporti ära teha lühema ajaga, siis pole positiivset keskkonnamõju oodata, kuna tuleb kasutada enam veokeid ja üldine sõidutee pikkus ja õhusaastamine suurenevad. Kuid kui transpordiettevõtted tegutsevad öösel, siis on oodata nii liiklusõnnetuste vähenemist, sõidutee lühenemist kui ka saastatuse taseme vähenemist.

Öist kaubatransporti on edukalt rakendatud näiteks Dublinis, Londonis, Roomas, Vicenzas, Torinos. Prantsusmaal on nad mõnedes linnades väga soodustatud (Dijon, Marseille, Orleans, Pariis), kuid teistes jällegi keelatud tekitatava müra tõttu (Lille, Rennes) (Maroudas-Tsakyrellis 2011).

Kahjuks pole uurimusi, mis käsitleks kaubatranspordi öisele ajale tõstmise mõjusid CO₂-le. Pigem käsitlevad öise transpordiga seotud uurimused mürataset. Edukate näidetena tuuakse Barcelonat ja Dublini, kus öise kaubatranspordi tulemusena asendatakse suurem arv veokeid, kes tegutsevad päeval, väiksema arvu veokitega, kes tegutsevad öisel ajal. CO₂ osas on arvatud, et 10% kaubasaadetiste tõstmine öisele ajale vähendab kütusekulu 6% ning CO₂ heidet 5% („Green lessons...” 2008).

2.2.2. Veoki kaalupiirangud

Veoki kaalupiirang omab ühelt poolt kindlasti positiivset keskkonnamõju, kuna raskete veokitega seonduv müra ja vibratsioon väheneb. Teisalt võib see aga kaasa tuua keskkonnamõju suurenemise, kuna transpordiettevõtted peavad kasutama ühe suure auto asemel mitut väiksemat või sõitma kergema

autoga, mistõttu pikeneb sõidutee ja ka õhu saastamine veokite poolt (Allen jt 2003). Ka Anderson jt (2005) on näidanud, et kaalupiirangute keskkonnamõju sõltub linnas tegutsevatest transpordiettevõtetest ja sellest, milliseid autosid peamiselt kasutatakse: kui raskeveokeid, siis võivad kütusekulu ja saasteainete heide pigem suureneda.

2.2.3. Veokite kütuseefektiivsuse standardid

Erinevalt sõiduautodest puuduvad EL-is kütuseefektiivsuse nõuded raskeveokitele, seda peamiselt standardi metoodiliste probleemide, testitsükli kalliduse ja veokitüüpide suure varieeruvuse tõttu. Ka on peetud kütusekulu teemat isereguleeruvaks, sest transpordiettevõtete kuludest moodustab kütus suure osa ning on eeldatud, et ettevõtted on ise huvitatud kulude kokkuhoiust. Samas on reguleeritud välisõhu kvaliteeti mõjutava heite saasteainenormid (nn EURO klassid). Mitmele saasteainele, nagu NO_x ja PM kehtestatud ranged normid on autotootjatel teinud raskeks samas ka veokite kütuseefektiivsust tõsta, sest katalüsaatorid ja tahmafiltrid kulutavad reeglina rohkem kütust (IEA 2010). Ainukesena on raskeveokite kütuseefektiivsuse standardid kasutusel Jaapanis.

2.2.4. Parkimise reguleerimine

Paljudel juhtudel on juurdepääsupiirangute asemel või nendele lisaks rakendatud ka parkimisregulatsiooni raskeveokitele. Belgias näiteks ei või üle 7.5 tonni kaaluvad veokid parkida järjest rohkem kui 8 tundi. Pikemaajalisem parkimine on lubatud selleks ettenähtud parkimisaladel (CityFreight 2005). Mitmetes linnades on kasutusel ka spetsiaalsed kaubatarne alad või parkimisalad kaubaveokitele, et kiirendada kauba kohaletoometamist ning vältida peatumist kõnniteedel. Samas võib sellistel aladel kohata illegaalset parkimist sõiduautode poolt või veokite poolt liiga pikka aega ning veokijuhid ei pruugi alati neid alasid kasutada, kui nad pole just koheses läheduses nende kauba sihtkohale. Rangem politseikontroll on illegaalset parkimist vähendanud.

2.2.5. Madala saastetasemega alad

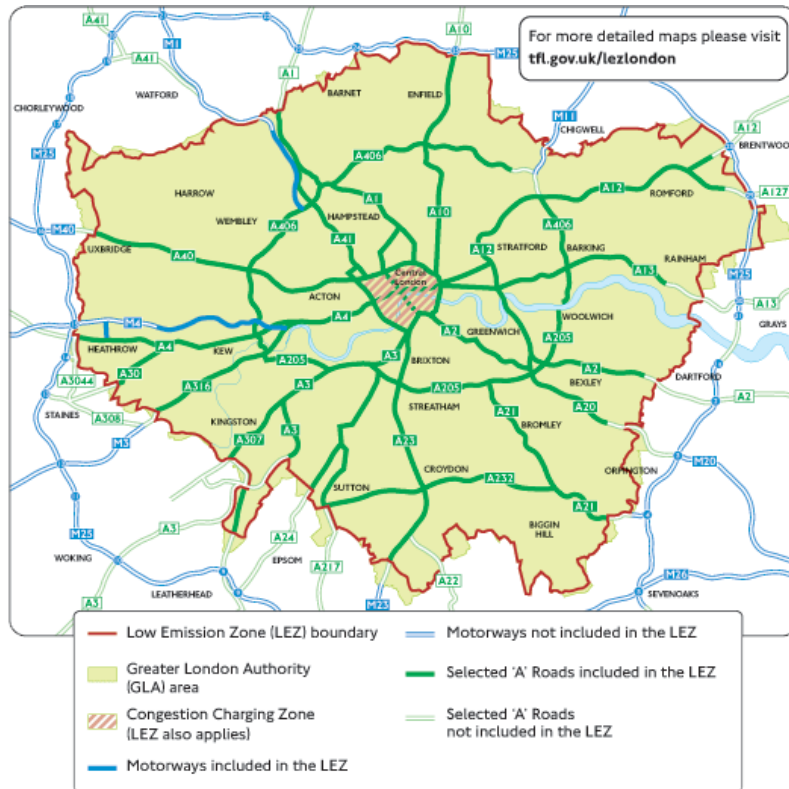


Kiiresti populaarsust võitvaks regulatiivseks meetmeks on ka madala saastetasemega alade (*Low-emission zones, environmental zone*) kehtestamine linnades. Seda on tehtud näiteks Amsterdamis (Holland), Nürnbergis (Saksamaa) ja Zermattis (Šveits). Rootsis on selliseid alasid tehtud Stockholm, Göteborg, Malmö ja Lund (OECD 2003). Peamiseks reegliks on, et sõidukitel, mis kaaluvad üle 3,5 tonni (kogukaal) ja on esmakordselt registreeritud rohkem kui kaheksa aastat tagasi, on keskkonnatsooni sisenemine keelatud. Linnavalitsusel on õigus kontrollida tsooni sisenevate sõidukite vanust ja seetõttu peab sõidukitel olema luba näitav kleps aknal.

Anderson jt (2005) uurimuse kohaselt on madala saastetasemega ala kehtestamisel oluliselt väiksem mõju kaubatranspordi korraldusele ja tegevusele kui näiteks ummikumaksul, kaalupiirangul või ajalisel piirangul; kuid samas potentsiaalselt märkimisväärne mõju saastetasemetele.

Madala saastetasemega alade kehtestamise eesmärk on tavaliselt õhukvaliteedi parandamine ning selle mõjusid mõõdetakse NO_x ja PM₁₀ tasemete muutumisest. Näiteks Berliinis kehtestati selline ala jaanuaris

2008, aprillis 2009 olid diisli peenosakesed vähenenud 24% ja PM₁₀ 8%. Stockholmis on see kehtinud alates 1996. aastast ning 2000. a tehtud mõjuhindang näitas, et NO_x oli vähenenud 20% ja PM₁₀ 60% (Low Emission Zones in Europe). Samas võib Berliini näitel öelda, et madala saastetasemega alal pole olnud mõõdetavat mõju liiklusvoogudele (Lutz 2009). Londonis kehtib madala saastetasemega ala 2008. aastast. Võrreldes ummikumaksutsooniga, mis puudutab ainult Londoni südalinna, siis LEZ katab ära praktiliselt kogu Suur-Londoni.

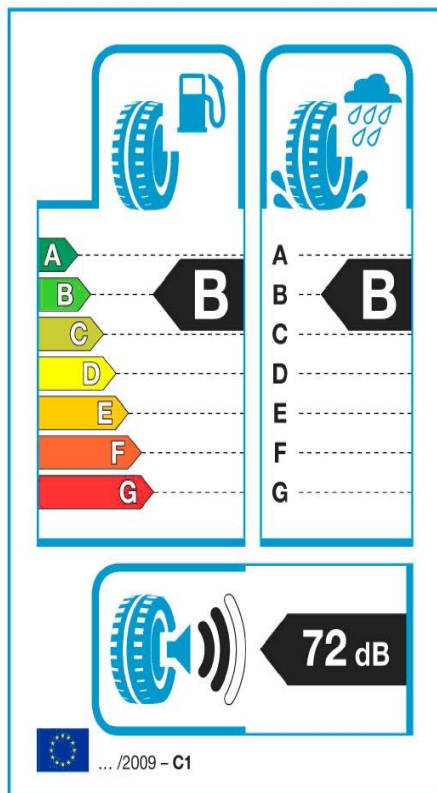


Joonis 2.1 Londoni madala saastetasemega ala kaart. Viirutatud ala tähistab ummikumaksu ala.
 Allikas: <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/lez/>

Tabel 2.1. Ülevaade Soome, Suurbritannia ja Euroopa Keskkonnaagentuuri (EEA) stsenaariumites kasutatud hinnangutest, kuidas transpordipoliitika meetmed mõjuvad autode läbisõidu ja CO₂-heite vähenemisele

Meede/tegevus	Suurbritannia säästva transpordi stsenaariumid (2050) (Whitelegg 2010)	EEA TERM-stsenaariumid (2050) (EEA 2010)	Soome transpordi kliimastrateegia (2020) (LVM 2009)
Kohaliku tasandi meetmed			
Liikuvuskorralduse kavad ja ühistranspordi eelisarendamine		-13% CO ₂	-1% CO ₂
Kergliiklust soosiv linnaplaneerimine	-10% sõiduautode läbisõidust		-1% CO ₂
Kompaktse asustuse soodustamine, ühisautod, tänavaruumi ümber jagamine	Linnaliikluse CO ₂ -11%/30% sõiduki-km suuremates linnades	-25%	
Kütusesäästlik sõiduviiis	-8% autode CO ₂ -heitest	-5% CO ₂	
Madala CO ₂ sisaldusega kütused, taastuvenergia osakaalu tõstmine		-4% autode ja -12% raskeveokite CO ₂ heitest	-5% CO ₂
Majanduslikud hoovad transpordinõudluse vähendamiseks			-10% CO ₂
Parkimistasud töökohtades	-12% linna autoliiklusest, mis on seotud tööga (20%)		
Kaubandus-, teenindus- ja vabaajakeskustega seotud parkimiskohtade maksustamine	-12% linna autoliiklusest		
Ühistranspordi doteerimine, piletite 30% hinnalangus	-2% autode CO ₂ -heitest		
Riikliku tasandi meetmed			
Kaubavedude modaalne nihe maanteelt raudteele ja laevadele	-20% raskeveokite CO ₂ -heitest		
Kütuseaktsiisi tõstmine	1% kütuse hinna kasv vähendab kütuse tarbimist 0,25%		
Maanteetasud	-3% sõiduki-km	-3% CO ₂	
Autode maksustamine, ökonoomsemad autod	-4,8% autode CO ₂ -heitest	-17%	-15% CO ₂

2.2.6. Säastvad rehvitüübid ja rehvirõhk



Veoki kütusekulu ja CO₂ heide sõltub muu hulgas ka rehvitüübist ja rehvirõhust. Õige rehvirõhk ja selle regulaarne kontrollimine aitab vähendada veokite kütusekulu 1% (IEA 2010). Rehvide kütusesäästlikkuse ja muude oluliste parameetrite märgistamise kohta võeti 2009.a vastu EL direktiiv (EC 1222/2009), mille järgi võtab EL hiljemalt 2012. aasta lõpuks kasutusele võtta märgistamiskava, et aidata tarbijatel valida parimad rehvid kütusesäästlikkuse, märghaardumise ja müra seisukohast. Sõiduautode (C1) ja väikeste tarbesõidukite (C2) rehvid märgistatakse kleepsuga, mis on sarnased kodumasinat energiämärgistega. Raskeveokite (C3) rehvide puhul kasutatakse märgist tehnilistes dokumentides ja veebisaitidel. Otsus selle kohta, kas ja kuidas soodustada keskkonnasõbralike rehvide kasutamist, tehakse liikmesriigi tasandil. Liikmesriigid võivad soosida vaid selliste rehvide kasutamist, mille kütusesäästlikkus ning märghaardumine on vähemalt "C" energiaklassis. Õige rehvaliku puhul on võimalik energiat kokku hoidu 4-5%. Viimase kolmekümne aasta jooksul on rehve puudutava arendustöö tulemusel vähendatud rehvidest tingitud veeretakistust 30% võrra. (IEA 2010)

2.2.7. Linnalogistika

Tootmise spetsialiseerumine, majanduse globaliseerumine, vaheladude vähendamine ning järjest hajutatum kohaletoimetamine vähendavad kaubavedude efektiivsust. Veokid veavad kaupu sageli poole koormaga. Et selliseid vedusid efektiivsemaks muuta on hakatud nt paljudes Saksamaa linnades pakkuma linnalogistika teenuseid, kus kaubavedusid konsolideeritakse väljas pool linna ja linnasiseseid vedusid organiseeritakse paremini. 80 Saksa linnas on tehtud linnavalitsuse, kaubandusliitude ning suuremate vedajate vahelises koostöös logistikakeskusi, mis koordineerivad vedusid linnas. Linna logistikakeskuses kasutatakse kõige moodsamaid ja keskkonnasõbralikumaid veokeid. Selline logistikateenus on kasulik nii linnale (vähem kulutusi infrastruktuurile), linnaelanikele (vähem müra ja saastet) ja vedajatele (madalamad kulud).

2.3. Teadlikkuse tõstmine ja tõhusam vedude korraldus

2.3.1. Ökomärgistamine ja rohelised riigihanked

Keskkonnasõbralikuma transporditeenuse saamiseks on võimalik esitada hankenõuetesse ka keskkonnanõute või vastava toote või teenuse ökomärgiste nõude.

2.3.2. Ettevõtete keskkonnavastutus ja kliimakokkulepped

Järjest rohkem on nii tarbijad kui ka ettevõtted ise hakanud kontrollima erinevate toodete sotsiaalset ja keskkonnavalast mõju. Paljud ettevõtted koostavad oma mõjude jälgimiseks ja negatiivsete mõjude vähendamiseks keskkonnavastutuse aruandeid. Transpordis kuluva energia ja kütuse ning emissioonide pidev jälgimine ja erinevate parandusmeetmete kasutuselevõtt aitab kokku hoida ettevõtte kulutusi, parandada mainet ning soodustab koostööd sarnaselt mõtleivate ja tegutsevate ettevõtete vahel.

SEECA projekti raames töötati välja kliimakokkuleppe standard, mis on vabatahtlik kokkulepe linnavalitsuse ja leppega liituvate ettevõtete vahel, kus ettevõtted võtavad kohustuse vähendada energiatarbimist 10% võrra 4 aastaga alates leppe sõlmimisest ning järgneva 4 aasta jooksul veel 10% võrra. Linnavalitsus omakorda pakub ettevõtetele koostööplatvormi ja head nõu, kuidas ettevõtted saavad energiat säästa, oma kulutusi vähendada ning ettevõtte mainet tõsta.

2.3.3. Võrdlevanalüüs ja parim praktika

Paljudes maades ja linnades on käivitatud transpordiettevõtetele energiatõhususe programme, mille raames on välja töötatud:

- võrdlevanalüüsi metoodika (*benchmarking*), et sarnased ettevõtted oleksid omavahel võrreldavad
- juhendid ettevõtetele keskkonnamõju vähendamiseks
- näidisprojektid, mille tegevused ja tulemused on detailselt dokumenteeritud ja näitavad, kuidas erinevad meetmed keskkonda säästavad ja milline on tegevuste tulud ja kulud.

Sellistes programmides osalenud ettevõtted on säästnud ca 25% kütust.

2.3.4. Veomarsruutide optimeerimine

Toronto linnavalitsuse kommunaalameti hinnangul on veomarsruutide optimeerimise tulemusel võimalik jäätmeveo ja tänavakoristusega seotud transpordikulud vähendada 20%.

Kuna jäätmevedude ja tänavakoristuse puhul veokogused kuude lõikes varieeruvad, siis on vaja pidevalt optimeerida veokitüüpe ja veomarsruute. Tallinnas on piiratud raskeveokite, sõltuvalt massist, 2009. a kehtestatud korraldusega⁵.

⁵ Korraldus N2 ja N3 kategooria mootorsõidukite liiklusmarsruudid Tallinna linnas

https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=113850&fd=1&leht=1&q_sort=elex_akt.akt_vkp

2.3.5. Säästlik sõiduviis

Säästliku sõiduviisi ehk *Eco-driving* aitab säästa kütust, vähendada mürataset, heitgaase, õnnetusi, stressi 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 ning kiirenduste vältimise ning liigse koorma eemaldamise abil. Koolitustulemused on näidanud, et vahetult peale koolituse läbimist väheneb sõiduauto ja veokijuhtide autode kütusekulu keskmiselt 5-15%. Pikemaajaliselt püsib kütusekulu vähenemine keskmiselt 5% juures (Vägverket 2004). Kuna kokkuhoiuvõimalused on säästliku sõiduviisi juures üsna suured ja see ei ole suuri investeeringuid, siis on paljud ettevõtted ka ilma eriliste riiklike meetmeteta rakendanud. Oluline 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 sõiduvõtete meelde tuletada. (IEA 2010)

Civitas Smile koostööprojekti raames arendati Malmö linnas transporditeenuseid pakkuva ettevõtte Malmö LBC veokijuhtide jaoks eraldi *HeavyEcoDriving* koolitusprogramm ja viidi läbi koolitus 139-le veokijuhile, mille maksumus oli kokku 145 148 eurot ja säästeti 314227 eurot. (CIVITAS SMILE 2011)

Eestis on aktiivseid EcoDriving koolitajaid 27 ja CIVITAS Mimosa projekti raames koolitatakse juba Tallinna Autobussikoondise bussijuhte. TAK bussijuhtide koolituse tulemusel vähenes kütusekulu keskmiselt 5,3-7,6% (SEECA info-seminari ettekanded).

3. Ülevaade Tallinna transporti puudutavatest arengukavadest ja strateegiatest

Viimastel aastatel on energeetika kõrval üha rohkem hakatud tähelepanu pöörama transpordis tekkivatele kasvuhoonegaasidele, eelkõige seetõttu, et transpordi heide on vaatamata tehnoloogilistele uuendustele pidevalt kasvanud. Lisaks Kyoto protokollile on puudutab transpordiga seotud kliimapoliitikat kaks rahvusvahelist protsessi: EL kliimakokkulepe ja linnapeade pakt.

EL kliimapaketi tulenevad eesmärgid

Euroopa Liidu tasemel on nn kliimapaketi tulenevalt tehtud rida otsuseid ja välja antud regulatsioone, mis aitaksid 2020. aastaks 20% KHG vähendamise eesmärki saavutada. Transpordivaldkonda puudutavad siin eelkõige kolm regulatsiooni::

- Euroopa Parlamendi ja nõukogu otsus nr 406/2009/EÜ, milles käsitletakse liikmesriikide tegevusi, et täita ühenduse kohustust vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid aastaks 2020. See otsus käsitleb kasvuhoonegaaside heitmekaubandusest välja jäävaid sektoreid (transport, põllumajandus, elamumajandus), mille CO₂ heitkogused peaksid aastaks 2020 Euroopas vähenema kokku 10% võrreldes aastaga 2005. Liikmesriikidele rakendub see eesmärk erinevalt ning Eestil on lubatud aastaks 2020 CO₂ heitkogustel kasvada maksimaalselt 11% võrra võrreldes 2005. aastaga.
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 443/2009, millega kehtestatakse uute sõiduautode CO₂ heitenormid ja sätestatakse, et aastaks 2015 peab uute autode keskmine saavutama 130g/km ja aastaks 2020 95 g/km taseme.
- Taastuvenergia edendamist puudutav direktiiv 2009/28/EÜ, mille kohaselt aastaks 2020 peab 10% transpordis tarbitavast energiast olema toodetud taastuvenergiaallikatest.

Euroopa Keskkonnaagentuur peab transpordist lähtuva heite ja energiakulu vähendamist võtme- küsimuseks, sest transport on ainuke valdkond Euroopas, kus kasvuhoonegaaside heide on kiiresti kasvanud, samas kui teised sektorid on suutnud heitkoguseid vähendada. Mis puudutab heitkoguste vähendamise ambitsioonikust, siis teadlased peavad vajalikuks aastaks 2020 vähendada CO₂ heitkoguseid 40%, mis tagaks olukorra, kus globaalne soojenemine püsiks maksimaalselt 2° C piires. Seetõttu on EL lubanud, et kui saavutatakse rahvusvaheline siduv kokkulepe teiste riikidega, siis võetakse EL tasandil eesmärgiks vähendada KHG heitkoguseid 30% võrra aastaks 2020.

Linnapeade pakt

Tallinna linn ühines 2009. a nn linnapeade paktiga (*Covenant of Mayors*). Linnapeade pakt on üle-euroopaline liikumine, mis hõlmab kohalikke ja piirkondlikke asutusi, kes võtavad vabatahtlikult kohustuse suurendada energiatõhusust ja kasutada oma territooriumil taastuvaid energiaallikaid. Paktile allakirjutanute, sh Tallinna linna, on sellega võtnud sihiks vähendada CO₂ heitkoguseid 2020. aastaks 20% võrra. Paktiga seoses on Tallinn võtnud mh järgmised kohustused:

- arendada asjakohaseid haldusstruktuure, sh eraldada vajalike meetmete rakendamiseks piisavad inimressursid;
- tagada heitkoguste põhitasemete kaardistamine;

- esitada aasta jooksul pärast ametlikku ühinemist linnapeade pakti algatusega säästva energia tegevuskava, mis sisaldab konkreetseid meetmeid, mille tulemusel vähenevad CO₂ heitkogused 2020. aastaks vähemalt 20%;
- esitada hindamise, seire ja kontrolli eesmärgil pärast säästva energia tegevuskava esitamist vähemalt iga kahe aasta järel rakendusaruanne.
- Et vastata olulisele vajadusele kaasata kohalikud sidusrühmad säästva energia tegevuskavade väljatöötamisse, kohustuvad allakirjutanud:
- jagama kogemusi ja oskusteavet muude kohalike asutustega;
- korraldama kohalikke energiapäevi, et suurendada elanike teadlikust säästvast arengust ja energiatõhususest;
- osalema linnapeade pakti iga-aastaselt üritusel, temaatilistes seminarides ja arutelurühma koosolekutel või panustama nende töösesse;
- levitama pakti sõnumit asjaomastel foorumitel ja eelkõige julgustama teisi linnapeade paktiga ühinema.

Käesoleva töö jaoks analüüsiti kümmet olulisemat Tallinna transporti puudutavat arengustrateegiat ja tegevuskava alates riiklikust transpordikavast kuni hiljuti vastuvõetud Tallinna keskkonnastrateegiani 2030. Ülevaatlilik dokumentide kirjeldus ja seosed transpordi keskkonnapoliitikaga on toodud ära Tabel 3.1.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et aasta-aastalt on Tallinna transporti puudutavad dokumendid läinud ühelt poolt konkreetsemaks, hõlmates järjest erinevaid meetmeid ja tegevusi. Teisalt võib täheldada, et mitmed konkreetsed säästva transpordi lahendused (nagu näiteks Tallinna trammi edasiarendus, ühtne piletisüsteem, alternatiivkütuste soodustamine) lükkuvad pidevalt vanadest dokumentidest uutesse. Kuna Tallinn on viimase 10-20 aasta jooksul hoogsalt autostunud, siis on ühistranspordi arendamine jt säästvate transpordipoliitikate mõju jäänud võrdlemisi tagasihoidlikuks. Paljude dokumentide vahel puudub integreeritud lähenemine, mistõttu võib nii sama dokumendi sees kui ka erinevate valdkondade vahel esineda vastuolulisi strateegilisi eesmärke ja tegevusi. Näiteks on läbivalt seatud eesmärgiks ühistranspordi ja kergliikluse eelisarendamine, aga teedehitust puudutavates arengukavades eeldatakse mitmekordset autokasutuse ja maanteevedude kasvu, suunates tähelepanu pigem autostumisele eelduste loomise, mitte autokasutusele ohjamisele tervikuna.

Tabel 3.1 Ülevaade Tallinna transporti puudutavatest arengukavadest ja strateegiatest

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSSED SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
RIIKLIKU TASANDI DOKUMENDID		
Transpordi arengukava 2006-2013 (kehtestatud)	http://www.mkm.ee/index.php?id=9019 Visioon: "Transpordisüsteem rahuldab inimeste ja kaupade liikumisvajaduse, olles seejuures efektiivne, ohutu ja keskkonnasõbralik." VISIOON 1 Transpordi planeerimise, rakendamise ja järelvalve süsteem on tõhus Eesmärk 1 Muuta transpordi planeerimise, rakendamise ja järelvalve süsteem VISIOON 2 Riigi infrastruktuur on kvaliteetne Eesmärk 2 Arendada riigi transpordi infrastruktuuri, et see vastaks paremini elanike ja ärikeskkonna vajadustele Eesmärk 3 Aidata kaasa ruumilise tasakaalu saavutamisele ja riigisiseste arenguerisuste vähendamisele Eesmärk 4 Kasutada riigi ressursse elanikkonna liikumisvajaduse rahuldamisel ning julgeoleku tagamisel efektiivsemalt. VISIOON 3 Transpordisektori negatiivsed keskkonnamõjud on vähenenud Eesmärk 5 Minimeerida transpordisektori kahjulikud mõjud keskkonnale ja tervisele VISIOON 4 Transport on ohutu ja turvaline Eesmärk 6 Tagada transpordi infrastruktuuri ja teenuste ohutus ja turvalisus 'VISIOON 5 Ühistranspordi ja kergliikluse kasutamine on muutunud mugavamaks Eesmärk 7 Arendada ühistransporti ja kergliiklust, et tagada võimalused liikumisvajaduse jätkusuutlikuks rahuldamiseks VISIOON 6 Veondusturg toimib efektiivselt ja Eesti transpordiettevõtted on rahvusvaheliselt konkurentsivõimelised Eesmärk 8 Täiendada ausat konkurentsi soodustavaid reegleid ja parandada tingimusi transporditeenuste pakkumiseks transpordi infrastruktuuril .	Sisaldab mitmeid säästva transpordiga seotud eesmärke ja tegevusi. Arengukava KSH tõi siiski esile, et vaatamata mitmetele põhimõtteliselt säästvat transpordisüsteemi kujundavatele tegevustele, on kavas ka rohkesti autokasutust ja maanteevedusid soodustavaid meetmeid, mis on vastuolus arengukava eesmärkidega. Mitmes punktis peetakse oluliseks ühistranspordi ja kergliikluse osakaalu kasvu, aga teede investeeringuid planeeritakse nii, et autokasutuse osakaal kasvab. Tallinna puudutav: lisaks ühistranspordi programmis sätestatule – Tallinna raudtee ümbersõidu rajamine, Tallinna sadamate arendamine, Tallinna lennujaama arendamine, Tallinna ringtee ehitus, Ülemiste liiklussõlm. Töötada välja linna liiklusohutusprogramm pöörates erilist tähelepanu liiklust organiseerivate meetmete rakendamisele, liikluskasvatusele jalgratturite ja jalakäijate turvalisusele. Rakendada meetmeid jalakäijate sh laste ja kooliõpilaste, jalgratturite ning puuetega inimeste turvalisuse tagamiseks. Projekteerida, kohandada ja ehitada teid puuetega liiklejatele.

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSSED SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
	Eesmärk 9 Tõsta reisijate ja kaupade veoga seotud transpordiettevõtluse, sh Eestit läbiva transiidikoridori konkurentsivõimet ning aidata kaasa transporditeenuste ekspordi suurendamisele ja transpordiettevõtluse arendamisele	
Ühistranspordi arenguprogramm 2006-2010 (kehtestatud)	http://www.mkm.ee/index.php?id=9019 Visioon: Kujundada ühistranspordist atraktiivne, keskkonnasõbralik ja jätkusuutlik alternatiiv autole inimeste liikumisvajaduse rahuldamisel. Eesmärk 1 Tõhustada ühistranspordi üleriigilist juhtimist, koordineerimist ja järelvalvet Eesmärk 2 Tõhustada ühistranspordi toetuste süsteemi Eesmärk 3 Arendada ühistranspordi infrastruktuuri Eesmärk 4 Parandada ühistranspordi veeremi kvaliteeti Eesmärk 5 Soodustada ühistranspordialase teabe levikut Eesmärk 6 Arendada ühistransporti teenindavat personali	Eesmärgid haakuvad otseselt säästva transpordipoliitika põhimõtetega. Erinevalt maanteedest jm infrastruktuuri arendamise peatükkidega Transpordi arengukavas, ei ole Ühistranspordi arenguprogrammil lisas isegi esialgset finantseerimiskava. Tallinna puudutav: Tallinna ühistranspordi, eriti elektritranspordi, arendamist peetakse selles programmis läbivalt oluliseks, rõhutatakse elektrirongi ja trammiliikluse arendamise tähtsust. Mh on mainitud, et riik toetab säästvatel tehnoloogiatega veeremi soetamist ja juurdepääsetavuse parandamist ning ühistranspordi terminali ehitamist Tallinnas. Hinnang: riik ei ole Tallinna ühistransporti toetanud ja pigem pidurdab Tallinna trammi ja trollide soetamise projektitaotlusi eurofondidest. Tallinn on arendanud ühistransporti omavahenditest ja väiksematest europrojektidest.
KOHALIKU TASANDI ARENGUDOKUMENDID		
Tallinna linna üldplaneering	http://tlpa.tallinn.ee/index.php?id=75 Tallinna territoriaalse arengu põhiseisukohad - Säästlik keskkonnakasutus eeldab linnaruumi tihendamist - Tallinn jääb omanäoliseks ajalooliseks merelinnaks - Linnakeskuse liikluskoormuse vähendamine - Haljastute ühendamise roheliseks võrguks - Tasakaalustatud keskustevõrgu arendamine - Elamuehituse võimaluste mitmekesistamine - Ettevõtlusele arenguruumi ja asukohavaliku võimaluste tagamine - Sotsiaalse infrastruktuuri tasakaalustatud paiknemine	Kuigi ühistranspordi ja kergliikluse arendamine on üks prioriteete, määratakse tänavaehituse vajadus kasvava autoliikluse prognoosi kaudu. Arendustegevuse teljena nähakse Tammsaare tee ja sellega seonduvat sisemist väliskaart, mitte näiteks raudteekoridori või olemasoleva väljakujunenud ühistransporditeenindusega piirkondi.

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSSED SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
	- Sadamate, raudtee ja lennuvälja arengu soodustamine keskkonnasäästlikkuse tingimustes - Kultuuripärandi ja loodusväärtuste kaitse	
Strateegia "Tallinn 2030"	- https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=118878 Eesmärk: kodu, töö- ja puhkeelu säästvalt ühendav ning väärtustav tallinlane - hubase, inspireeriva ja keskkonnasõbraliku linnaruumiga Tallinn - Magistraaltänavate võrgu arendamine. - Magistraal- ja põhitänavate rekonstrueerimine ning eritasandiristmike ja viaduktide rajamine - Tallinnasse suubuvate riigimaanteed ühendamine magistraaltänavavõrguga - Tallinna-Helsingi rahvusvahelise merealuse tunneli rajamise teostatavuse uurimine - Ühissõidukiradade väljaehitamine tänavatel. - Linlaste liikumisharjumuste muutmine. - Ühistranspordi liinivõrgu arendamine. - Kergliiklusteede võrgu väljaarendamine. - Tallinna parkimise korralduse arengukava elluviimine ja uuendamine. - Trammiteede pikendamine. - Tallinna raudteesõlme arengu osas on olulisim projekt Tallinna ümbersõidu rajamine - Ülemiste mitmeliigilise transpordisõlme arendamine. - Investeeringud kaasaegsesse ühissõidukitesse, - Jäätmeveo ja tänavapuhastusega tegeleva linna äriühingu või asutuse asutamine.	Eraldi veoautode kütusekulu või CO ₂ emissiooni vähendamist eesmärgi või tegevusena ei käsitleta. Strateegias rõhutatakse Rohelise Pealinna tiitli ja linnapeade paktist tulenevate eesmärkide täitmise vajadust.
Tallinna arengukava 2009-2027	http://www.tallinn.ee/est/g737 5. PEAEES MÄRK: kodu, tööd ja puhkust säästvalt ühendav ning väärtustav tallinlane – hubase, inspireeriva ja keskkonnasäästliku linnaruumiga Tallinn AE 5.1 Liikumisteed on integreeritud ühtseks linnastupõhiseks tervislikuks, mugavaks, ohutuks, ressursi- ja energiasäästlikuks liikumiskeskonnaks, mis tagab tallinlastele hea ligipääsu kodule, töökohale, teenindus- ja kaubandusasutustele ning puhketsoonidele Alameesmärgid: “Linna maakasutus on säästlik, toetab linna arengut ja võtab tasakaalustatult arvesse avalikke ja era huvisid”	Eesmärgid sisaldavad mitmeid säästva transpordi põhimõtteid. Eelisarendavate projektide hulgas domineerivad autokasutust soodustavad suured infrastruktuuriobjektid. Töökohtade hajutamise mõjud ja kuhu peaks väljaspool kesklinna töökohad tekkima, on määratlemata.

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSE SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
Tallinna ühistranspordi arengukava 2011-2020	http://www.tallinn.ee/est/Tallinna-uhistranspordi-arengukava-2011-2020-projekt <u>Peaesmärk:</u> Tagada ressursi- ja energiasäästliku ühistranspordiga hea ligipääs kodule, koolile, töökohale, teenindus- ja kaubandusasutustele ning puhketsoonidele.	Sisaldab konkreetset säästliku sõiduvõrgu koolituse meedet, mis on suunatud bussijuhtide koolitamisele. Ühistranspordivahendite juhtide ohutu ja säästliku sõidu koolituse süsteemi loomine
Tallinna liikluse arengusuunad 2005-2014	http://tallinn.andmevara.ee/oa/page.Tavakasutaja?c=1.1.1.1&id=100963 - Tagada linnas kõikide liikumisviiside tasakaalustatud ja jätkusuutlik areng - Vähendada kesklinna liikluskoormust - Suurendada kergliikluse osakaalu - Tõsta ühistranspordi kvaliteeti ja kättesaadavust	Sisaldab loetelu vajalikest arengukavadest ja nende koostamise tähtaegadest, kuid sellises järjekorras, et üldisemad ja strateegilisemad dokumendid tehakse pärast spetsiifilisemate kavade valmimist, mis ei taga järjepideva ja integreeritud transpordipoliitika tekkimist
Tallinna Säästva energiamajanduse tegevuskava	https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=119834&fd=1&q_sort=elex_akt.akt_vkp#_Toc284516131 2021. aastaks suurendada energiatarbimise efektiivsust 20%, toota 20% vajaminevast energiast taastuvkütuse kasutamisega ja paisata atmosfääri 20% vähem CO₂. Veonduses / transpordi valdkonnas tuleb suuremat tähelepanu pöörata ühistranspordi arendamisele ja biokütuse kasutuselevõtmisele vähemalt 10% ulatuses nii ühis- kui ka eratranspordis.	Tegevusprogramm Organisatsioonilised abinõud energia säästmiseks 1.1 Energiasäästupäevade korraldamine 1.2 Ettevõtjate koolitus 1.3 Sääst igas ettevõttes 1.4 Energiasäästumeetmed igasse arengukavasse 1.5 Koostöö parandamine ametkondade vahel 1.6 Määrata ametid ja töötajad, kes vastutavad energiasäästualase tegevuse eest 4.5 Reoveepuhastusjaama biogaasi ja reoveesoojuse täielik ära kasutamine 4.6 Biokütuse tankimise võimaluste loomine 4.7 Linnatranspordi edasiarendamine ja Lasnamäe trammi kasutuselevõtt

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSSED SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
Tallinna Keskkonnastrateegia 2030	http://www.tallinn.ee/est/keskkonnastrateegia Eesmärk - Tallinna välisõhu kvaliteedi pidev parendamine. Välisõhu saastatuse tasemele kehtestatud piir- ja sihtväärtuste vastavuse tagamine. - CO₂ emissiooni vähendamine 2030. aastaks 40% võrreldes aastaga 2007. - Välisõhu kvaliteedi parandamisega kliimamuutuste ennetamine ja mõjude leevendamine.	Eraldi veokite kütusekulu teemat ei käsitleta. Seotud Meetmed - Linna maakasutuse suunamine olemasoleva töhuse ühistransporditeenuse lähedusse ja autoliiklust soodustavate kontori-, elamu- ja kaubandusarenduste vältimine. - Liikuvuskorralduse juurutamine avaliku sektori asutustes ja eraettevõtetes. - Sõidukite emissioonile rangemate nõuete kehtestamine, kõikide sõidukite reaalse kontrolli tagamine, saasteainete lubatud emissiooni vähendamine, lubatud piirkiiruse vähendamine piirkondades, kus peentolmu kontsentratsioon on kõrge. - Madala ja nullemissiooniga sõidukite propageerimine ja nende kasutamise soodustamine (laadimisvõimaluste loomine, gaasitanklate ja parkimiskohtade rajamine jne). - Kesklinnas liikumiseks nn ummikumaksu kehtestamine Stockholmi ja Londoni eeskujul ja nende kogemustele tuginedes. - Planeerimisdokumentides käsitletavate alade liikluskorralduslike lahenduste väljatöötamine, arvestades tänavate olemasolevat liikluskoormust, liikluskorralduse meetmeid ja vältimaks välisõhu kvaliteedi langust. - Raskeveokite ümbersuunamine ja piirkiiruse määramine. - Säästva transpordi ja liikumise arengukava koostamine ja selle rakendamine. Arengukava alusel transpordi planeerimisel ja teedehituse projekteerimisel autokasutuse ohjamise, säästva transpordi põhimõtete ja liikluskorralduslike meetmete rakendamine. - Keskkonnanäitajate täitmine, mille alusel hinnatakse Rohelise Pealinna tiitli saamiseks linna keskkonnaseisundit ja -arengut – kohalik panus globaalsesse kliimamuutusesse, kohalik transport, linna avalike rohealade kättesaadavus

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSSED SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
		avalikkusele, kohaliku välisõhu kvaliteet, mürareostus, jäätmekäitlus ja tootmine, veetarbimine, reoveepuhastus, kohaliku omavalitsuse keskkonnajuhtimine, maakasutuse säästlikkus.
PLANEERINGUD JM KAVAD		
Tallinna teemaplaneering Tānavavõrk ja kergliiklusteed. I etapp (koostamisel)	http://www.tallinn.ee/est/ehitus/Tallinna-tanavavork-ja-kergliiklusteed - Töö tulemusena on selgunud esialgsed transpordikoridoride asukohad, et linnaplaneerimise erinevatel etappidel oleks võimalik neid säilitada ainult transpordisüsteemi rajamiseks. - Samuti on välja toodud täpsustatud ruumilise arengu suunad lähemaks 10 –15 “Järgneva 30 –35 aasta jooksul võib sõiduautode arv kasvada enam kui 1,5 korda, kuid nende kasutustase võib nii kasvada kui ka kahaneda ja see võib muutuda erinevalt linnasiseste ja -väliste sõitude sooritamisel. Missuguseks kujuneb sõitjatevedu järgnevatel perioodidel, see sõltub väga palju linna ja selle tagamaa arendamise üldisest strateegiast ja transpordipoliitikast. “Tänase päeva seisuga, kus ühistranspordisüsteemi mahajäämus on märkimisväärne, peab eelisareng kalduma ühistranspordi kasuks. KSH http://www.tallinn.ee/est/g3566s40625	Teemaplaneering lähtub autokasutuse kahekordistumisest Tallinnas. Kuigi selliste prognooside järgi võib maid tuleviku tarbeks reserveerida ei ole sellise metoodikaga tehtud planeering strateegiliselt jätkusuutlik alus linna infrastruktuuri objektide ja nende prioriteetsuse paneerimisel. Planeeringule tehtud KSH ei hinda tervikmõjusid ega strateegilisi alternatiive, millega püütakse autokasutust ohjata. Teemaplaneeringu jaoks tehtud liikluse modelleerimisest selgub, et praegu prioriteetseks peetud väilade ja ristmike ehitamise tulemusel ummistuks kesklinn veelgi enam.
Tallinna linnastu välisõhu kvaliteedi parendamise tegevuskava (Keskkonnaministri käskkiri 19.10.2010 nr 1492)	http://www.keskkonnaamet.ee/public/ohk/tallinna_linnastu_tegevuskava_20092010.pdf Tegevuskava soovib Tallinna välisõhu kvaliteedi parendamiseks järgmisi transpordiga seotud meetmeid: Kaaluda meetodeid liiklustiheduse vähendamiseks Tallinnas ja selle ümbruses, sealhulgas ühistranspordi soodustamine (eriti elektriliste trollide ja trammide) ja lisaks sõiduautode hulga vähendamine kesklinna piirkonnas. Kõrgendatud saasteepisoodide vältel lühiajalise meetmena elanike mõjutamine kasutama ühistransporti (tasuta sõit ühistranspordis, parkimismaks kesklinnas,	Tegevuskava koostamine oli tingitud Euroopa Liidu õhukvaliteedi raamdirektiivi nõudest koostada tegevuskava linnades, kus PM10 piirväärtusi ületatakse. Lisaks poliitikasoovitustele tuuakse tegevuskavas ära uuringuteemad, mis aitaksid edaspidi transpordi- ja tänavatega seotud õhusaasteallikate vähendamise meetmeid paremini valida Uurida Tallinna liiklusele iseloomulikke parameetreid, mis mõjutavad PM10 teket, sealhulgas rehvide kulumine, teedele

DOKUMENDI NIMI	PEAMISED EESMÄRGID	SEOSSED SÄÄSTVA TRANSPORDI EESMÄRKIDE- JA TEGEVUSTEGA NING TALLINNA LINNAGA
	liikluspiirangud sõiduautodele, vaid ühe reisijaga sõiduautode liikumise piiramine probleemsetes piirkondades). • Sõidukite emissioonidele rangemate standardite rakendamine, kõikide sõidukite reaalse kontrolli tagamine, osakeste lubatud emissioonide vähendamine, lubatud piirkiiruse vähendamine piirkondades, kus PM10 tasemed on kõrged; Kesklinnas niinimetatud ummikumaksu kehtestamine Stockholmi ja Londoni eeskujul ja nende kogemustele tuginedes; • Naastrehvide kasutusaja lühendamine ja vaid linnasõiduks kasutatavatel sõidukitel lamellrehvide propageerimine; • Naastrehvide kasutamise piiramine (eeldab siiski põhjalikku kuluanalüüsi ja liiklusohutuse aspektist sellise otsuse tagajärgede hindamist). Tagada, et jäätõrjeks kasutatavad ained on sellised, mis minimeerivad PM10teket – ulatuslik soola kasutamine võib suurendada PM10 emissioone kevaditi kuna naastrehvide mõju on tugevam märgades tingimustes (soolast tingitud jää sulamine) • Kevadperioodil tänavate kastmine kaltsiumkloriidi vesilahusega osakeste emissioonide vähendamiseks; • Lokaalse iseloomuga saasteepisoodide ajal tänavate intensiivsem pesemine ja puhastamine (eelkõige kevadised lume sulamisele ja teekatte kuivamisele järgnevad osakeste episoodid);	puistatava puistematerjali kogus ja kvaliteet ning naastrehvide mõju teede kulumisele; • Kodumajapidamistes tahkekütuste kasutamisest pärineva PM10 osakaalu määramine ja keemilise koostise uurimine ning järelmina võimalike piirangute kehtestamine; • Teede ja tänavakatte ehituse uurimine, et suurendada PM10 väljapesemist kanalisatsiooni; • Uurida põhjalikumalt PM10 eemaldamist teedelt ja tänavatelt, eelkõige talvelõpu poole; • Uurida sadama piirkonnast ja laevaliiklusest lähtuva õhusaaste mõju Tallinna välisõhu kvaliteedile; • Teedel libeduse tõrjeks kasutatavate kemikaalide ja puistematerjalide sobivuse hindamine õhusaaste seisukohast, tänavatel kasutatavate kemikaalide ja puistematerjalide kogused (tänavatele viidavad kogused ja koristustööde käigus eemaldatav puistematerjal);

4. Tallinna kommunaalvaldkonna ettevõtete veokite kütusekulu ja CO₂e heite vähendamine

Et saada ülevaadet kommunaalettevõtete veokite poolt tekitatud CO₂e heitkogustest ja kütusekulust, viidi läbi küsitlus kõikide suuremate kommunaalvaldkonna ettevõtete seas, kes on Tallinna Keskkonnaameti, Transpordiameti ja Kommunaalameti peamised koostööpartnerid.

4.1. Tallinna kommunaalvaldkonna ettevõtete küsitluse kokkuvõte

OÜ Faktum & Ariko viis 2011.a juuni alguses Tallinna Keskkonnaameti tellimusel läbi telefoniküsitluse Tallinnas jäätmeveo, tänavapuhastuse, bussivedude ning teede ehituse ja remondiga tegelevate ettevõtete hulgas, mis puudutas kütusesäästliku sõiduviisi ehk *eco-driving* rakendamist. Kokku vastas telefoniküsitlusele 13 suuremat firmat (sh Tallinna Autobussikoondis, 5 jäätmeveo, 2 teedehoiu, 3 tänavapuhastuse ettevõtet), milles töötab veokijuhtidena kokku 1200-1300 (sh 600 bussijuhti) ning kasutusel on 955 veokit (sh 300 linnaliinibussi).

- Veokite kütusekulu ja sellega seonduvad rahalised kulutused on eranditult kõikidele küsitletud ettevõtete jaoks oluline teema.
- Peamine meede, mida ettevõtted veokite kütusekulu vähendamiseks rakendavad on vedude ja marsruutide optimeerimine, 13-st ettevõttest 12 kasutavad seda võimalust. Pooled küsitletud ettevõtetest uuendavad sõidukiparki ning pooled kasutavad säästva sõiduviisi koolitust kütusekulu vähendamiseks, seejuures teedehituse ja –remondi valdkonnas ei kasutata viimast võimalust üldse. Küsitlusest võib välja tuua, et alternatiivkütuseid kasutatakse ainult ühes jäätmeveo ja –majanduse ettevõttes.
- Ainult üks ettevõtte tänavapuhastuse valdkonnast ei koolita uusi tööleasuvaid veokijuhte, teised 12 küsitletud ettevõtetest teevad seda kõik. Täiendkoolituse sagedus on küllaltki varieeruv. Enamasti korraldatakse täiendkoolitus kord aastas või vastavalt vajadusele ning 1 ettevõtte jäätmeveo ja –majandusest korraldab selle 2-3 aasta tagant.
- Veokijuhtidele tehtavate täiendkoolituste sagedus on enamasti kord aastas või vastavalt vajadusele.
- *Eco-driving* meetodist on kuulnud kõik peale ühe vastajatest ning seda peab omakorda kütusesäästu aspektist vajalikuks kolmveerand informeeritustest.
- *Eco-driving* koolitusest on huvitatud veidi alla poole küsitletutest. Säästliku sõiduviisi meetodi vajalikkus kütusesäästu aspektist hinnatakse küllaltki erinevalt. Üldiselt 10 ettevõtet pidasid seda väga ja pigem vajalikuks, üks ettevõtte arvas, et see pigem ei ole vajalik ning kaks ettevõtet ei osanud sellele vastata. Silmapaistva faktina võib välja tuua selle, et teede-ehitus- ja remondi valdkonnas olevad pooled ettevõtted arvasid, et see ei ole vajalik ja teine pool ei osanud vastata.

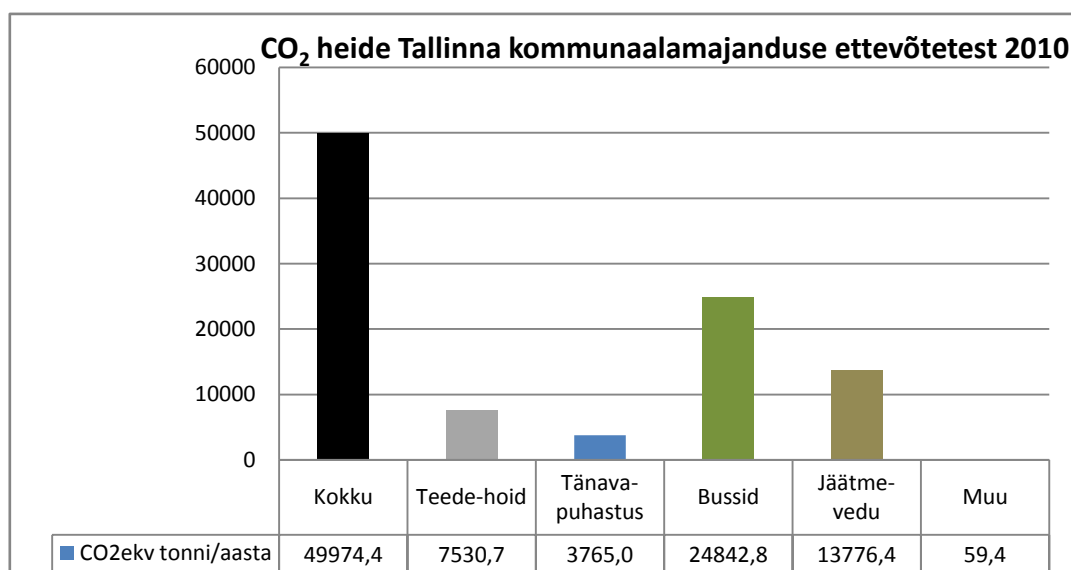
4.2.Kütusekulu ja CO₂e heide kommunaalteenuseid pakkuvates suuremates ettevõtetes

Kommunaalvaldkonna ettevõtete CO₂e heide, kütusekulu ning säästva sõiduviisi potentsiaali arvutamiseks kasutati AS Faktum Ariko poolt läbiviidud küsitluse vastuseid. Kuna andmed veokite läbisõidu ja kütusekulu kohta olid kohati kas vastuolulised või otseselt mitte kasutatavad, siis on osa sisendandmetest saadud täiendavate arvutuste ja samade ettevõtete analoogseid vastuseid võrreldes.

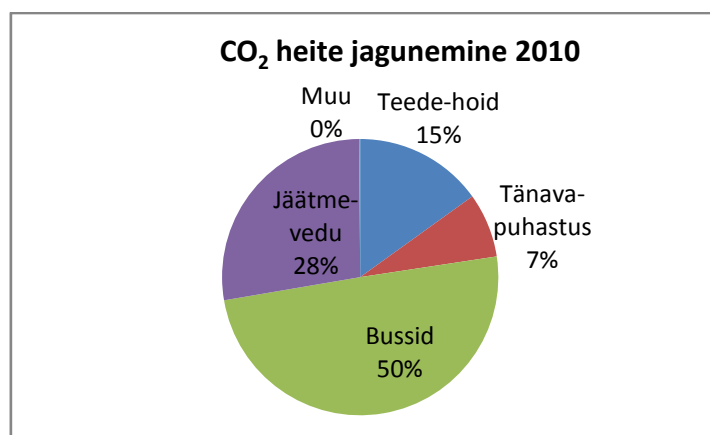
Kokkuvõtte andmetest on ära toodud tabelis 4.1. Kolmteist suuremat kommunaalvaldkonna ettevõtet tekitavad aastas kokku 53 000 tonni CO₂e, moodustades ca 10% kogu Tallinna transpordi CO₂e heitest. Pool heitest pärineb linnaliinibussidest (vt Joonis 4.2), mis omakorda moodustab ligi 87% Tallinna busside heitest. Samas teiste kommunaalveokite osakaal kogu veoautode heitest on võrdlemisi väike - 14%. Küsitletud ettevõtete kulutused kütusele aastas on märkimisväärsed – kokku ca 18,6 miljonit eurot aastas.

Tabel 4.1 Ülevaade küsitlusele vastanud Tallinna suuremate kommunaalteenuste veokipargist, kütusekulust ja CO₂e heitest 2010. aastal

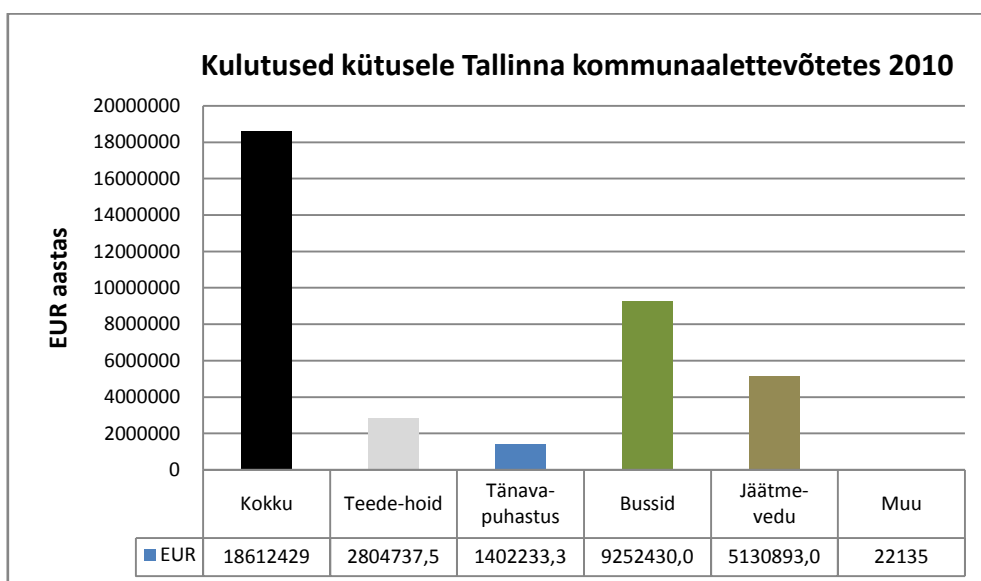
Valdkond	Veoki-juhtide arv	Veokite arv	Aastane läbisõit km/veok	Aastane läbisõit 1000 km/park	Aastane kütusekulu 1000l	Kulutused kütusele (1,165 EUR/l)	CO ₂ e tonni/a
Teedehoid	130	200	27500	5350	2407,5	2804738	8016
Tänavapuhastus	210	105	22333	2500	1203,6	1402233	4007
Bussid	600	300	63333	19000	7942	9252430	26442
Jäätmevedu	292	335	50021	12580	4404,2	5130893	14663
Muu	11	15	26528	120	19	22135	63
Kokku	1243	955	34745	39550	15976,3	18612429	53192



Joonis 4.1 CO₂e heide Tallinna kommunaalamajanduse ettevõtetest 2010. a, tonnid



Joonis 4.2 Transpordi CO₂e heite jagunemine Tallinna kommunaalteenustete lõikes 2010.a



Joonis 4.3 Kulutused kütusele Tallinna kommunaalteenustetes 2011 (diisli hulgihinna 1,165 EUR/l augustis 2011)

4.3.CO₂e ja kütuse säästupotentsiaal Tallinna kommunaalvaldkonna ettevõtetes säästva sõiduviiisi rakendamise abil

Järgnevalt vaatlesime küsitlustulemusi ja raskeveokite säästva sõiduviiisi koolituste kogemusi arvestades, milline on CO₂e ja kütuse kokkuhoiu potentsiaal aasta lõikes. Arvestades, et säästva sõiduviiisi pikaajaline kütusesääst on ca 5%, kuid osa ettevõtetest on juba oma veokijuhte koolitanud ja kommunaalvaldkonna puhul on Scania koolitaja sõnul säästupotentsiaal mõnevõrra väiksem, siis on ära toodud CO₂e ja kütusekulu vähenemine nii 2,5% kui 5% vähenemispotentsiaali puhul (vt tabel 4.2).

Valdkond	Veoki-juhtide arv	Aastane kütusekulu 1000l	Kulutused kütusele (1,165 EUR/l)	CO ₂ e tonni/a	Säästva sõiduviiisi mõju 2,5%		Säästva sõiduviiisi mõju 5%	
					CO ₂ e sääst (t/a)	Rahaline sääst (EUR/a)	CO ₂ e sääst (t/a)	Rahaline sääst (EUR/a)
Teede-hoid	130	2407,5	2804738	8016	200	70118	401	140237
Tänavapuhas	210	1203,6	1402233	4007	100	35056	200	70112
Bussid	600	7942	9252430	26442	661	231311	1322	462622
Jäätmevedu	292	4404,2	5130893	14663	367	128272	733	256545
Muu	11	19	22135	63	2	553	3	1107
Kokku	1243	15976334	18612429	53192	1330	465311	2660	930621

Tabel 4.2 CO₂e heite vähendamise ja rahalise säästu potentsiaal Tallinna kommunaal-ettevõtetes säästva sõiduviiisi rakendamise puhul

Säästva ja ohutu sõiduviiisi puhul hoitaks Tallinna kommunaal-ettevõtete veokites kokku ca 1330-2660 tonni CO₂e, rahaline kokkuhoid kütusekulu vähenemise pealt oleks ca 0,46-0,93 miljonit eurot aastas, mis on märkimisväärne sääst. Lisaks veel kokkuhoid õnnetuste vähenemise ja remondikulude vähenemise pealt. Juhul kui säästvat ja ohutut sõiduviiisi rakendaksid kõik Tallinnas liiklevad bussi- ja kaubaveoettevõtted, siis oleks CO₂e heite vähenemispotentsiaal 5 600-11 200 tonni aastas.

5. Kokkuvõte ja soovitused kommunaalteenustega seotud veokite keskkonnamõjude vähendamiseks Tallinnas

Käesoleva uuringu eesmärk oli anda ülevaade Tallinna transpordi kasvuhoonegaaside jt olulisemate saasteainete heitkoguste muutumistest viimase 10 aasta jooksul ning selgitada, milliste meetmetega on võimalik kommunaalteenustega seotud veoautode energiakulu ja keskkonnamõju vähendada. Uuringu põhifookuses on Tallinna linna kommunaalteenustega seotud veokid (tänavapuhastus, jäätmekäitlus) ning ökosõiduvõtete koolituse ja selle rakendamise mõjude hindamine. Uuring valmis Interreg IVC POWER SEECA projekti raames Tallinna Keskkonnaameti tellimusel.

Käesoleva uuringu näol on tegemist esimese detailsema Tallinna transpordi kütuse tarbimist ja erinevate transpordiliikide CO₂e⁶ heitkoguste trende analüüsiva ülevaatega. Transpordi kütusekulu ja saastainekoguste arvutamisel lähtuti Tallinnas liiklevate sõiduautode, veokite, busside, trammide ning trollide läbisõidu andmetest.

Nii nagu kogu Eestis, on ka Tallinnas viimase 10 a jooksul sõidukite läbisõit kasvanud ligi poole võrra. Enamuse sellest moodustab sõiduautode läbisõit: ca 90% kogu läbisõidust. Veoautode ja busside läbisõit Tallinnas on perioodil 2000-2009 olnud üsna stabiilne ja majanduskasvu ajalsuurenenud, kuid trammide ja trollide läbisõit on olnud languses.

Viimase 10 aasta jooksul on ka CO₂e heide Tallinna transpordist kasvanud ligi poole võrra. Kui 2000. a tekkis Tallinna liikluses 381 tuhat tonni CO₂e, siis 2009. a 574 tuhat tonni CO₂e. 2007. a oli aga heitkoguste tase veelgi kõrgem: 639 tuhat tonni. Enamuse sellest põhjustab sõiduauto (ca 55%), kuid olulisel määral ka veoauto (30-35%). Busside CO₂e heitkogus oli 2009. a 31 tuhat tonni CO₂e ning trammide ja trollide oma 23 tuhat tonni CO₂e.

Tallinna liiklusest tekkiv CO₂e heitkogus elaniku kohta on perioodil 2000-2009 kasvanud samuti umbes poole võrra: 2000. a tekkis Tallinna elaniku kohta 0,95 t CO₂e kuid 2009. a 1,4 t. Võrdluseks võib tuua, et Stockholmis vähenes aastatel 2000-2009 maantee- ja raudteetranspordi kogu CO₂e heide vaatamata rahvaarvu kasvule ligi 20% ja transpordi CO₂e elaniku kohta oli 2009. a ca 1 tonn. Stockholmi ja paljude teiste linnade kogemus näitab, et inimeste liikumisviiside valikuid on võimalik mõjutada ja fossiilkütuste tarbimist vähendada.

Võrreldes käesolevas töös saadud andmeid Tallinna säästva energiamajanduse kava jaoks koostatud kasvuhoonegaaside inventuuri transpordi CO₂ heitkogustega, on viimased ca 30% võrra suuremad, sest inventuur tehti kütuste müügistatistika, mitte erinevate transpordiliikide läbisõidu alusel. Tallinna CO₂e trendide edaspidisel analüüsimisel ja linnapeade paktiga seotud kohustuste täitmise hindamisel soovitame transpordisektori puhul lähtuda läbisõidust lähtuvast metoodikast nagu käesolevas töös, sest niiviisi on Tallinna transpordi keskkonnanäitajad ka rahvusvaheliselt paremini võrreldavad.

Erinevalt pidevast transpordi kütusekulu ja CO₂e heitkoguste kasvust on mootoritehnoloogiate arengu tulemusel kohaliku õhukvaliteeti ja elanike tervist mõjutavate lämmastikoksiidide ja peenosakeste heitkogused vähenenud. Lämmastikoksiidide heide liiklusest on vähenenud ca 10 % ja peenosakeste heide ca 33%, vähenemine on toimunud eelkõige veoautode osas.

⁶ CO₂ ekvivalent ehk kasvuhoonegaasid

Esimese ja kolmanda peatükis esitatud seniste transpordi suundumuste ja Tallinna transporti puudutavate arengukavade analüüs osutas, et kuigi strateegiates ja arengukavades on säästva transpordisüsteemi kujundamine võetud kindlaks eesmärgiks, siis reaalselt selles suunas linn ei liigu. Mitmed olulised transpordiprojektid (Tallinna tramm, alternatiivkütuste soodustamine, terviklik jalgrattateede võrgustik, ühtne piletisüsteem Harjumaaga) on nihkunud aastast-aastasse edasi või pole ka võrdlemisi kiirel majanduskasvu ja EL toetustega ajal ellu viidud. Seetõttu vajab transpordiinvesteeringute ja –meetmete rakendamise rahalised võimalused ja prioriteetidid süsteemsemat kaalumist – et üksikud suurobjektid ei võtaks kogu transpordikorralduse ja –investeeringute tähelepanu ning säästvatele lahendustele oleks rahaline kate olemas ning erinevad tegevused ei oleks vastuolus säästva transpordisüsteemi kujundamisega. See eeldab tihedamat koostööd Tallinna erinevate ametite vahel ja projektide keskkonnamõjude ja teostatavuse hindamist. Tallinna ühinemine linnapeade paktiga, sellega võetud kohustuste täitmine ning eesmärk saada aastaks 2018 Euroopa rohelseks pealinnaks annavad selge orientiiri järgmiseks 8-10 aastaks, mille jooksul võivad Tallinna transpordialased tegevused osutuda nende eesmärkide täitmisel määravaks.

Neljandas peatükis vaadeldi lähemalt 13 suurema Tallinna kommunaalteenustega seotud ettevõtte veokipargi kütusekulu ja CO₂e heidet ning säästva sõiduvärgi rakendamise potentsiaali nii kütusekulu kui ka CO₂e heite vähendamiseks. Nende ettevõtete veokid (kokku ca 1000 veokit) kokku tekitavad ligi 10% kogu Tallinna CO₂e heitest, sellest 50% tuleb linnaliinibussidest. Ligi 25% selle valdkonna ettevõtete CO₂e heitest tuleb jäätmevedudest. Arvestades, et osa ettevõttest juba rakendab säästva sõiduvärgi võtteid ning säästva sõidustiili hoidmine eeldab pidevat täiendkoolitust, hinnati säästva sõiduvärgi kokkuhoiu potentsiaaliks 2,5-5%. See tähendaks aastas ca 1330-2660 tonni võrra CO₂e heite vähenemist ning rahalist kokkuhoidu ca 0,5-1 miljon eurot aastas.

Soovitused kommunaalvaldkonna ettevõtete veokite keskkonnamõju vähendamiseks:

- Elukõige on vaja keskenduda kahe kõige suurema kommunaalvaldkonna peale – selleks on linna ühistranspordi sõidukid ja jäätmekäitlusega seotud veokid.
- Riigihangetes säästva sõiduvärgi koolituse, säästvate rehvide, vähemalt EURO 4 klassile vastava sõidukite ning säästvate alternatiivkütustega sõitvate veokite (nt biogaas) eelistamine. Avaliku sektori tellimustel on oluline roll nn kriitilise massi tekitamisel ja uute tehnoloogiate soodustamisel.
- Jäätmemajanduse puhul jäätmetekke vähendamise ning krundil toimuva kompostimise soodustamine selleks, et vähendada transporditavaid jäätmekoguseid ja selle kaudu vedudega seotud keskkonnamõjusid.
- Trammi- ja trollivedude märkimisväärne vähenemine viimasel 5 aastal osutab, et kõige energiaefektiivsema ühistranspordiliikide potentsiaali saab paremini ära kasutada suunates arendustegevust rohkem rööbastranspordi- ja trolliliinide teenindusalasse, vältides sellega valglinnastumist ja autostumist ning vajadust hakata eraldi bussiliine avama või olemasolevaid pikendama hõreda asustusega piirkondadesse.

Soovitused kogu Tallinna transporti puudutavate meetmete rakendamiseks:

Kuna suurem osa transpordi keskkonnamõjudest on tingitud sõiduautode ja maanteevedude kasvust, siis kõige suurem keskkonnamõjude vähendamise potentsiaal on just sõiduautode ja kaubavedude valdkonnas tervikuna. Arvestades teiste linnade kogemust, on tõhusateks meetmeteks osutunud järgnevad meetmed:

- Ummikumaksu kehtestamine kesklinnas
- Madala saastetasemega ala kehtestamine kogu linnas
- Linnalogistika arendamine
- Säästvate alternatiivkütuste soodustamine
- Ühistranspordi ja kergliikluse eelisarendamine, sh tänavaruumi muutmine autokesksest inimkeskseks
- Transpordivalikute mõjutamine parkimise ohjamise ja liikuvuskorralduse kavade kaudu
- Linna- ja transpordiplaneerimise parem integreerimine autosõltuvuse vähendamiseks

Executive Summary in English

The aim of this study was to provide an overview of current transport trends in Tallinn, calculate the emissions of greenhouse gases and other key pollutants and find out what measures could be applied to reduce the fuel consumption and CO₂e emissions of heavy goods vehicles. The primary focus was on Tallinn city buses and vehicles of major municipal services (road maintenance, waste management) and on eco-driving. The study was commissioned by Tallinn City Environmental Department as part of Interreg IVC Power SEECA project tasks.

The study presents the first detailed analyses of Tallinn transport fuel consumption and CO₂e⁷ emission trends by different transport modes. Like the general trend in Estonia, the vehicle mileage increased by almost 50% during the last 10 years in Tallinn. Most of it has been triggered by increased use of private cars: which make up about 90% of the total mileage. The traffic of trucks and buses has been relatively stable, however the mileage of the trams and trolleybuses has been in decline.

Over the past 10 years, the CO₂e emissions from transport increased by nearly half in Tallinn (in 2000 381 thousand tons, 2009 - 574 thousand tons). During the peak years of economic growth, in 2007, however, there were considerably higher levels of emissions - 639 thousand tons. Most of the increase has been caused by cars (55%), but significantly also by trucks (30-35%). CO₂e emissions from buses in 2009 was 31 thousand tons, from trams and trolleybuses - 23 thousand tons.

In terms of per capita emissions the trend is the same due to the fact that there have been only minor changes in the number of inhabitants. CO₂e emissions from transport per capita in 2000 were 0.95 tons and in 2009 1.4 tons. In comparison to Stockholm city, the trend has been the opposite, where transport CO₂e emissions have decreased by 20% despite higher numbers of inhabitants, transport CO₂e per capita in 2009 was ca 1 ton. The experience of Stockholm and many other cities shows that people's choices and mobility patterns can be influenced and it is possible to reduce the consumption fossil fuels with different planning, transport policy, awareness raising and fiscal measures.

Comparing the data of this study with data obtained for Tallinn sustainable energy action plan, the latter are about 30% higher, because the inventory was based on fuel sales statistics, rather than mileage of different transport modes and vehicle types. The methodology of current study is more appropriate for analyzing the CO₂e trends in the future, to compare Tallinn transport performance with other cities and for following up the goals and tasks settled under Covenant of Mayors.

Despite the fact that transport fuel consumption and CO₂e emissions have increased, the emissions of other key pollutants from transport that affect local air quality and health of the inhabitants have decreased due to better engine technologies. NO_x emissions from traffic have decreased by ca 10% and fine particle emissions by ca 33%, most of the decrease has occurred due to lower emissions of trucks.

Analyses of current transport trends and transport policy documents showed that while sustainable transport, reducing car traffic and encouraging cleaner fuels and vehicles is ranking high in development plans and strategies, but in practice the city is not moving in that direction. Many sustainable transport projects (Tallinn Tram, bicycle path network, integrated ticketing system in Harju County and public transport priority system) have been postponed or only partly completed during relatively abundant

⁷ CO₂ equivalent, greenhouse gases

period of economic growth and EU grants. This shows the need for better feasibility studies of transport investments and priorities – the challenge is that a handful of bigger investments often diverts attention away from sustainable and smaller scale solutions (like mobility management, traffic calming, fiscal measures etc) and in the end might compromise sustainable transport goals. This requires closer cooperation between different departments in Tallinn, better environmental and financial assessment of projects. Tallinn's commitment to the Covenant of Mayors, and the goal to become European Green Capital in 2018 provides a clear framework for action for the next 8-10 years. Transport policy in Tallinn might be a decisive field in fulfilling these goals.

The fourth chapter looked at the fuel consumption and CO₂e emissions from 13 major utilities companies in Tallinn and the potential of eco-driving to reduce emissions. These 13 companies generate nearly 10% of total transport CO₂e emissions in Tallinn, half of these emissions come from city buses and 25% from the waste trucks. Given that some companies are already applying eco-driving techniques and eco-driving requires continuous training, the fuel saving potential is estimated to be 2.5-5%. This would result in annual saving of 1330-2660 tons of CO₂e emissions and cost saving of about 0.5 to 1 million euro.

Recommendations to reduce the environmental impact of vehicles of major municipal services

- Saving potential is the highest in two major sectors – public transport vehicles and waste management trucks
- Apply green procurement criteria for municipal services – give preference to eco-driving license, fuel efficient tires, at least Euro 4 standard vehicles, sustainable alternative fuels (eg biogas). The public sector has an important role to order the so-called critical mass, creating and promoting new technologies.
- to reduce the impact of waste trucks, encourage waste reduction at households/offices and promote on-the-spot-composting to reduce the overall demand of waste transport.
- Decline in tram and trolleybus traffic in the last 5 years indicates that the most energy-efficient modes of public transport potential can be exploited better. Encouraging new development along rail and trolleybus lines, prevents urban sprawl and motorization the need to organize low efficient bus services at urban areas with lower population density.

Recommendations concerning overall Tallinn transport:

Due to rapid growth in private motorization and road freight, the highest potential to reduce the environmental impact lies in the field of private cars and heavy goods vehicles in general. Based on the experience of other cities and literature review, the following measures have proven to be effective:

- Congestion charging zone in the center
- introduction of low emission zone across the city
- Development of Urban Logistics
- Promotion of sustainable alternative fuels
- Give priority to the development public transport and, cycling and walking, including reallocation of road space (so called “road diets”) to improve the livability of cities
- Parking management and mobility management schemes to influence transportation choices
- Urban transport planning and better integration to reduce car dependency

Kirjandus

Allen, J.; Tanner, G.; Browne, M.; Anderson, S.; Christodolou, G.; Jones, P. (2003) Modelling policy measures and company initiatives for sustainable urban distribution. Transport Studies Group, University of Westminster. 119 p.

Anderson, S.; Allen, J.; Browne, M. (2005) Urban logistics – how can it meet policy makers' sustainability objectives? – Journal of Transport Geography, Vol. 13, pp. 71-81.

Anspal, S.; Poltimäe, H. 2009. Transpordi ühiskondlike kulude mudel. Metoodika ja arvutuste tulemused. CENTAR ja SEI-Tallinn.

Babisch, W. 2008. Road traffic noise and cardiovascular risk. Noise Health 10(38):27-33.

BEST (2009) Bioethanol for Sustainable Transport. Results and recommendations from the European BEST project. [<http://www.best-europe.org/Pages/ContentPage.aspx?id=611>]

Bodin, T., Albin, M., Ardo, J., Stroh, E., Ostergren, P.-O. & Bjork, J. 2009. Road traffic noise and hypertension: results from a cross-sectional public health survey in southern Sweden. Environmental Health 8(1), 38.

CityFreight (2005). Inter- and Intra-City Freight Distribution Networks. Final Report. European Commission Fifth Framework Programme. [<http://www.cityfreight.org>]

CIVITAS 2011. Full Evaluation Report - Heavy EcoDriving. <http://www.civitas-initiative.eu/docs/Malmo%2011-9.pdf> (1.8.2011)

Curacao. Coordination of Urban Road User Charging Organisational Issues. Deliverable D3: Case Study Results Report (2009)
[<http://www.curacaoproject.eu/workfiles/files/deliverables/CURACAO%20D3%20Case%20Study%20Results%20FINAL%20v1.0.pdf>]

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

EKUK 2008. Välisõhu seire 2007. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn.

Eesti Energia 2008. Keskkonnanaruanne 2007/08. [<http://www.energia.ee>]

EKUK 2010a. Tallinna linnastu välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskava. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn.

EKUK 2010b. Välisõhu seire 2009. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn.

Eliasson, J.; Hultkrantz, L.; Nerhagen, L.; Smidfelt Rosqvist, L. (2009) The Stockholm congestion – charging trial 2006: Overview of effects. – Transportation Research Part A. Vol. 43, pp. 240-250.

Estivo 2009. Tallinna linna CO₂ heitkoguste inventuur. [<http://www.tallinn.ee/g4128s55428>]

Eurostat 2009. Sustainable development in the European Union – 2009 monitoring report on the EU sustainable development strategy. Eurostat, European Commission.

Faktum & Ariko 2011. Jäätmeveo, tänavapuhastuse ning teede ehituse ja remondiga tegelevate ettevõtete küsitlus EcoDriving sõidustiili rakendamise kohta. Tallinn

Green Lessons from Europe. CSCMP Conference Coverage. (2008)

[http://www.dcvelocity.com/conference_reports/cscmp2008/cscmp2008green_lessons_from_europe/]

HBEFA 2010. Handbook of Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.1). <http://www.hbefa.net>

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

Jüssi, M., Poltimäe, H., Sarv, K., Orru, H. 2010. Säästva transpordi raport 2010. Säästva Arengu Komisjon, Tallinn

Keskkonnateabe Keskus 2011. Väljavõte COPERT mudelist Helen Heintalu kirjaga 25.8.2011

KKM ITK 2009. 1990.–2007. aastal õhku eraldunud saasteainete heitkogused paiksetest ja hajussaasteallikatest Eestis. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn.

Lipasto 2009. Road traffic exhaust emissions. [WWW] <http://www.lipasto.vtt.fi/liisae/index.htm>

Low Emission Zones in Europe. Website. [<http://www.lowemissionzones.eu/>]

Lutz, M. (2009) The low emission zone in Berlin – results of a first impact assessment.

[http://www.berlin.de/sen/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan/download/paper_lez_berlin_en.pdf]

LVM 2009. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009–2020.

Maroudas-Tsakyrellis, E. (2011) City Logistics for Sustainability. The Case of Stockholm. Doctoral Thesis. Royal Institute of Technology, Sweden.

NSCA (2006) Biogas as a road transport fuel. An assessment of the potential role of biogas as a renewable transport fuel. Research undertaken for the National Society for Clean Air and Environmental Protection. [http://www.environmental-protection.org.uk/assets/library/documents/biogas_as_transport_fuel_june06.pdf]

OECD (2007) Cutting transport CO₂ emissions. What progress?

[<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/07CuttingCO2.pdf>]

Ohjelmia ja strategioita 2/2009. Liikenne ja viestintäministeriö.

Orru H., Jõgi R., Kaasik M., Forsberg B. 2009. Chronic Traffic-Induced PM Exposure and Self-Reported Respiratory and Cardiovascular Health in the RHINE Tartu Cohort. International Journal of Environmental Research and Public Health 6(11): 2740-2751.

Orru H., Teinemaa E., Lai T., Tamm T., Kaasik M., Kimmel V., Forsberg B., Merisalu E. 2008. Välisõhu kvaliteedi mõju inimeste tervisele Tallinna linnas. Tartu Ülikool, Tartu.

Palmer, Piecyk (2010) Time, cost and CO₂ effects of rescheduling freight deliveries. 15th Annual Logistics Research Network Conference. Towards the Sustainable Supply Chain: Balancing the Needs of Business, Economy and the Environment. 8-10 September 2010 Harrogate
[<http://www.greenlogistics.org>]

Ramboll Eesti 2008. Tallinna linna välisõhu strateegiline mürakaart. Ramboll Eesti, Tallinna Keskkonnaamet.

Rotaris, L.; Danielis, R.; Marcucci, E.; Massiani, J. (2009) The urban road pricing scheme to curb pollution in Milan: a preliminary assessment. Working Paper No 122. Università di Trieste.

Stockholm City 2009. Reference Scenario 2015 - a forecast of greenhouse gas emissions within the City of Stockholm boundaries over the period 2007-2015, Stockholm Environment and Health Administration

[http://www.projectcombat.eu/sites/default/files/downloads/2011121/Stockholms_Referensscenari_o_2015_eng.pdf]

Swedish Transport Agency (2011) Congestion tax in Stockholm

[<http://www.transportstyrelsen.se/en/road/Congestion-tax/Congestion-tax-in-stockholm/>]

Tallinna Autobussikoondise AS. 2006. a majandusaasta aruanne. (2007). [WWW]
www.tallinnlv.ee/lvistung/bin/docview1.asp?docid=62331&save=1

Transpordi jätkusuutlik tulevik 2009. Euroopa Komisjoni Teatis.. KOM(2009) 279.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0279:FIN:ET:PDF>

Transport for London (2008) Central London Congestion Charging. Impacts monitoring. Sixth Annual Report.

Transport for London (2011) Webpage of congestion charging

[<http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/>]

TTÜ 2007. Autopargi läbisõit Eestis 2006. aastal. Tallinna Tehnikaülikool

TTÜ 2010. Autopargi läbisõit Eestis 2009. aastal. Tallinna Tehnikaülikool

Ubbels, B.; de Jong, G. (2009) Review of Evidence on the Effects of Road Pricing. European Transport Conference 2009.

Whitelegg J., Haq G., Cambridge H., Vallack H. 2010. Towards a Zero Carbon Vision for UK Transport. Stockholm Environment Institute, Project Report – 2010 <http://se-international.org/mediamanager/documents/Publications/Climate-mitigation-adaptation/towards-zero-carbon-vision-uk-transport-2010.pdf>

Vägverket 2004. Klimatstrategi för vägtransportsektorn, Publ 2004:10