Kliimapoliitika põhialused aastani 2050

Jäätmetemajanduse valdkonna mõjude hindamine

vaheseisuga 18.03.2016

Tallinn 2016

SISUKORD

LÜHENDID 4
KOKKUVÕTE 5
SISSEJUHATUS 6
1 ÕHUHEITMETE ARVEPIDAMINE 7
1.1 Kasvuhoonegaaside inventuur 7
1.2 Välisõhu saasteainete inventuur 10
1.3 EL-i pikaajaline energia- ja kliimapoliitika ning EU ETS süsteem 11
2 JÄÄTMEMAJANDUSE VALDKOND 14
2.1 Kasvuhoonegaaside heitkogused Eestis 1990-2013 14
2.1.1 Tahkete jäätmete ladestamine 15
2.1.2 Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine 19
2.1.3 Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine 22
2.1.4 Reovee käitlemine 25
2.2 Välisõhu saasteainete heitkogused Eestis 1990-2013 32
2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse 33
2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine 34
2.2.3 Jäätmete põletamine 35
2.2.4 Reovee käitlemine 37
2.2.5 Muu jäätmekäitlus 38
2.3 Alusindikaatorid 40
3 SUUNISED 2050 41
4 MÕJUANALÜÜSIDES KASUTATAVAD EELDUSED 44
4.1 Jäätmemajanduse valdkonna õhuheitmeid mõjutavad arengueeldused aastani 2050 44
4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke 44
4.1.2 Olmejäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist 45
4.1.3 Olmejäätmete ladestamine 46
4.1.4 Ladestatud olmejäätmete liigiline koostis 47
4.1.5 Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed 47
4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete kogus 48
4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed 48
4.1.8 Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemid 50
4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus 56
4.1.10 Tarbitud proteiini kogus inimese kohta 57
4.1.11 Olmereovee reoveesete 57
4.1.12 Prügilasse ladestatud reovee puhastussetted 58
4.2 Globaalsed, lokaalsed ja makromajanduslikud trendid 59
4.2.1 Tulevikuprognooside eeldused majandusmõjude kontekstis 59

4.2.2 Jäätmekäitlus- ning vee-ettevõtete majandusnäitajad 61
4.2.3 Biometaani tootmisseadme majanduslikud parameetrid 62
4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos 63
4.2.5 Rahvastikuprognoos 65
5 JÄÄTMEMAJANDUSE VALDKOND 2050 66
5.1 Suuniste mõju jäätmemajanduse valdkonna heitkogustele 66
5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoosid 71
5.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine 72
5.2.2 Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine 75
5.2.3 Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine 77
5.2.4 Reovee käitlemine 82
5.3 Välisõhu saasteainete heitkoguste prognoosid 86
5.3.1 NH_3 heitkoguste prognoos 86
5.3.2 $PM_{2.5}$ heitkoguste prognoos 88
5.3.3 LOÜ heitkoguste prognoos 89
5.3.4 SO_2 heitkoguste prognoos 91
5.3.5 NO_x heitkoguste prognoos 92
5.4 Sotsiaalmajanduslikud mõjud 94
5.4.1 Metoodika 94
5.4.2 otsiaalmajanduslikud mõjud jäätmevaldkonnas 98
6 KASUTATUD KIRJANDUS 100

LÜHENDID

BAU	*business as usual* (baasstsenaarium)
CO_2ekv	(süsinikdioksiidi ekvivalent) on 1t CO_2 või sellega samaväärse globaalse soojenemise teguriga kogus mistahes muud Kyoto protokolli lisas A loetletud kasvuhoonegaasi.
ENMAK 2030	Eesti pikaajaline eneergiamajanduse arengukava 2030
FAO	*Food and Agriculture Organization of the United Nations*- ÜRO toidu ja põllumajanduse organisatsioon
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change* – Valitsusvaheline Kliimamuutuste Paneel
KHG	kasvuhoonegaasid, mille hulka kuuluvad CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC ja SF_6. Nende gaaside molekulid seovad Maalt atmosfääri tagasipeegelduvat infrapunast kiirgust, tõstes sellega atmosfääri temperatuuri.
KPP	kliimapoliitika põhialused
LULUCF	*Land use, land-use change and forestry* – maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus
NIR	*National Inventory Report* – Kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne
SEIT	Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus

<u>Õhusaasteained</u>

CH_4	metaan
CO_2	süsihappegaas-süsinikdioksiid
HFC	fluorosüsivesiniku ühendid
LOÜ	lenduvad orgaanilised ühendid
NH_3	ammoniaak
NO_x	lämmastikoksiidid
N_2O	dilämmastikoksiid
PFC	perfluorsüsiniku ühendid
$PM_{2.5}$	eriti peened osakesed läbimõõduga alla 2,5 µm
SF_6	väävelheksafluoriid
SO_2	vääveldioksiid

KOKKUVÕTE

Käesolevas dokumendis on kirjeldatud arengudokumendi "Kliimapoliitika põhialused aastani 2050" jäätmete valdkonna sotsiaalmajanduslike mõjude analüüsi aluseeldusi ning tulemusi.

"Kliimapoliitika põhialused aastani 2050" koostamise eesmärgiks on kujundada ja riiklikul tasemel kokku leppida Eesti pikaajaline kliimapoliitika visioon, poliitikasuunised ja kasvuhoonegaaside vähendamise sihttasemed aastani 2050.

Arengudokument sisaldab pikaajalisi poliitikasuuniseid energeetika, tööstuse, transpordi, põllumajanduse, maakasutuse, maakasutuse muutuse ning metsanduse ja jäätmemajanduse valdkondades liikumaks Eesti pikaajalise kliimapoliitika visiooni suunas vähendada kasvuhoonegaaside heidet vähemalt 80% aastaks 2050 võrreldes 1990. aasta tasemega.

Poliitikasuunised seatakse paika kuni aastani 2050. Kuna tegu on pikaajaliste poliitikasuunistega, siis konkreetseid meetmeid ning teekaarte eesmärgi saavutamiseks arengudokument ei sisaldada.

Analüüsi koostamisel on lähtutud parimast olemasolevast teadmisest, mis oli arengudokumendi dokumendi loomise hetkel kättesaadav. Andmete kogumisel ja kasutati nii varasemaid analüüse kui ka turuosalistelt ja huvigruppidelt kogutud infot.

Kokkuvõtet täiendatakse vastavalt mõjuhindamise tulemustele

I etapis (03.08 – 01.09.2015) koguti jäätmemajanduse töögrupi liikmete tagasisidet mõjudehindamisel kasutatavate aluseelduste kohta.

II etapis (21.09. – 04.10.2015) oodatakse töögrupi liikmete tagasisidet mõjudehindamise esialgsete tulemuste kohta.

Analüüsi koostajad Jaanus Uiga (Eesti Arengufond) ja Hanna-Lii Kupri (Eesti Keskkonnauuringute Keskus) tänavad keskkonnaministeeriumi ametnikke ning jäätmemajanduse töörühma liikmeid tõhusa koostöö eest.

SISSEJUHATUS

Arengudokumendi „Kliimapoliitika põhialused aastani 2050“ (KPP) koostamine otsustati Vabariigi Valitsuse 2014. aasta 7. augusti kabinetinõupidamisel, kus määrati projekti eestvedajaks Keskkonnaministeerium (KeM). Tegemist on lühikese kõrgetasemelise katusdokumendiga poliitika põhialuste formaadis[1]. Kliimapoliitika põhialuste koostamine võimaldab formuleerida riigi kliimapoliitika pikaajalise visiooni aastani 2050, valdkondade poliitikasuunised, kasvuhoonegaaside heite vähendamise sihttasemed ning need Riigikogu tasemel kokku leppida. KPP arengudokument sisaldab ka valdkondade välisõhusaasteainete prognoose.

KPP kui arengudokument sisaldab pikaajalisi poliitikasuuniseid energeetika, tööstuse, transpordi, põllumajanduse, maakasutuse, maakasutuse muutuse ning metsanduse ja jäätmemajanduse valdkondades liikumaks Eesti pikaajalise kliimapoliitika visiooni suunas vähendada kasvuhoonegaaside heidet vähemalt 80% aastaks 2050 võrreldes 1990. aasta tasemega.

KPP valdkondlike peatükkide esmase sisendi koostamiseks kutsuti kokku valdkondlikud töörühmad (märts – juuli 2015), kuhu kuulusid turuosaliste ning huvirühmade esindajad. Töörühmades osalemine andis huvilistele võimaluse panustada oma valdkonna pikaajalisse keskkonnasõbralikku arengusse. Lisaks annab arengudokumendi koostamisel nõu ja langetab strateegilisi otsuseid Keskkonnaministeeriumi asekantsleri poolt juhitav juhtkomisjon, kuhu kuuluvad Riigikogu, riigiasutuste ja suurimate huvirühmade esindajad.

KPP rakendumisega kaasnevate mõjude paremaks mõistmiseks on otstarbekas suuniseid kvantifitseerida. Käesolev dokument kirjeldab suuniste võimalikku mõju jäätmemajanduse valdkonna põhiindikaatoritele. Analüüsi koostamisel on lähtutud parimast olemasolevast teadmisest, mis oli arengudokumendi dokumendi loomise hetkel kättesaadav. Andmete kogumisel ja kasutati nii varasemaid analüüse kui ka turuosalistelt ja huvigruppidelt kogutud infot. Analüüsi tulemused kehtivad dokumendis kirjeldatud sisemiste- ja väliste tegurite realiseerumisel.

[1]Poliitika põhialused on arengudokument, milles määratakse ühe või mitme omavahel seotud poliitikavaldkonna visioon, üleriigiline eesmärk ja prioriteetsed arengusuunad. https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014002?leiaKehtiv

1 ÕHUHEITMETE ARVEPIDAMINE

1.1 Kasvuhoonegaaside inventuur

Rahvusvahelisel tasandil reguleerivad kliimamuutuste valdkonda 2 olulisemat kokkulepet. Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni (ÜRO) kliimamuutuste raamkonventsioon, mille Eesti ratifitseeris 27. juulil 1994 ja ÜRO kliimamuutuste raamkonventsiooni Kyoto protokoll, mille riigikogu ratifitseeris 2002. aasta septembris. Kyoto protokolli raames võttis Euroopa Liit (EL) endale kohustuse vähendada aastaks 2050 kasvuhoonegaaside heitkoguseid (KHG) vähemalt 80% võrreldes 1990. aasta tasemega (baasaasta), et piirata üleilmset kliimamuutust nii, et temperatuur ei tõuseks rohkem kui 2 °C, ja hoida seega ära soovimatut mõju kliimale.

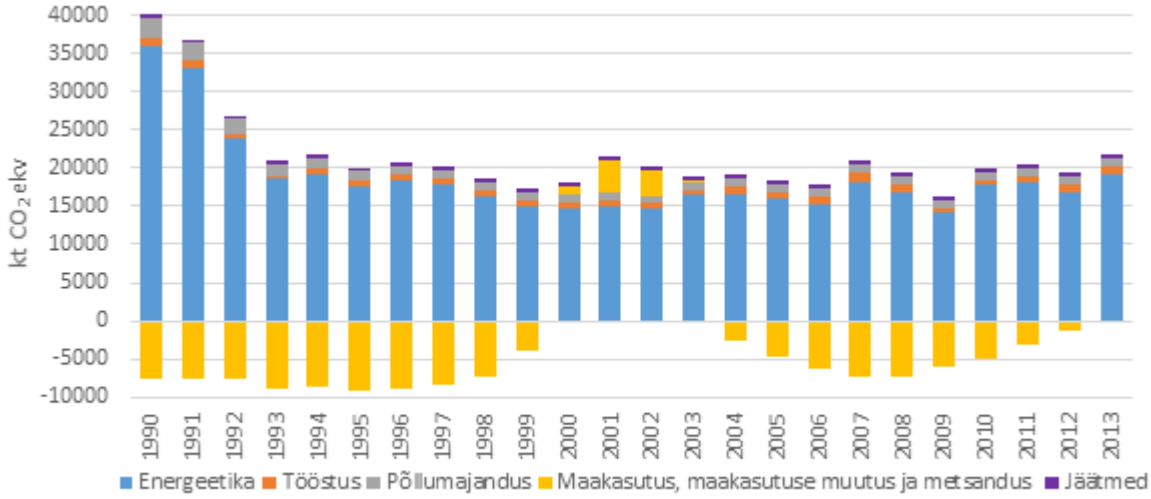
Euroopa Liidu liikmesriigina ja vastavalt ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioonile ja Kyoto protokollile on Eesti kohustatud kord aastas esitama Euroopa Komisjonile ja ÜRO kliimasekretariaadile inimtekkeliste KHG heitkoguste inventuuriaruande koos ühtse aruandevormi tabelitega. Esitatud andmed sisaldavad heitkoguste hinnanguid alates 1990. aastast kuni üle-eelmise aastani (x-2 aastat). KHG heitkogused arvutatakse vastavalt *IPCC 2006* (ÜRO valitsusevaheline kliimamuutuste ekspertrühm (*International Panel on Climate Change*)) juhistele ning valitakse vastavalt andmete kättesaadavusele ja hulgale arvutusteks sobiv metoodika: tier 1, tier 2 või tier 3. *IPCC 2006* raames väljendab tier metoodika metoodoogilist keerukust. tier 1 on algmeetod, mille rakendamisel kasutatakse lisaks riiklikele algandmetele ka eriheiteteguri vaikeväärtust. tier 2 on keskmine meetod, mille rakendamisel kasutatakse riiklike algandmeid ning eriheitetegureid. tier 3 on kõige keerukam meetod, mille rakendamiseks on vaja täpseid saasteallika põhiseid algandmeid.

Süsihappegaas (CO_2) on põhiline kasvuhoonegaas. CO_2 ekvivalent (ekv) on 1 tonn CO_2 heidet või sellega samaväärset kasvuhooneefekti potentsiaali (Global Warming Potentsial – GWP) omav kogus teisi KHG-sid. Metaani (CH_4) GWP on 25 korda suurem kui süsinikdioksiidil, ning sellest tulenevalt korrutatakse summaarne CH_4 heitkogus 25-ga. Dilämmastikoksiidi (N_2O) GWP on 298 korda suurem kui süsinikdioksiidil, kuid samas on dilämmastikoksiidi heitkogused mitme suurusjärgu võrra madalamad. Sellest tulenevalt korrutatakse summaarne N_2O heitkogus 298-ga.

Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri aruande (*National Inventory Report* (NIR) 2015[2]) kohaselt paisati Eestis 2013. aastal õhku 21 449 kt CO_2 ekv (arvestamata LULUCF valdkonna mõju oli KHG heitkoguste suurus 21 759 kt CO_2 ekv). Võrreldes 2012. aastaga on KHG inventuuri 1990–2013 aruande (NIR 2015) kohaselt Eesti summaarsed KHG heitkogused 2013. aastal kasvanud 19,1%.

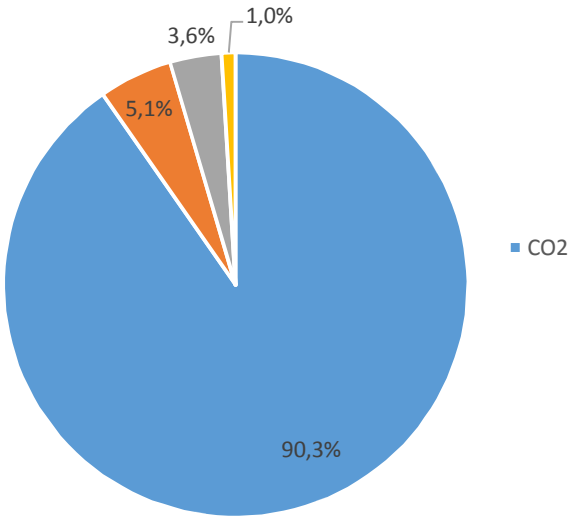
Perioodil 1990–2013 kahanesid KHG heitkogused ligikaudu poole võrra (Joonis 1.1). Peamiseks vähenemise põhjuseks oli Eesti taasiseseisvumisele järgnenud üleminek plaanimajanduselt turumajandusele, mis tõi kaasa KHG heitkoguste kiire languse (eriti aastatel 1990–1993) energeetikas, põllumajanduses ja tööstuses.

[2]Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne 1990-2013 http://envir.ee/sites/default/files/nir_est_1990-2013_02112015.pdf (21.12.2015)



Joonis 1.1 KHG heitkogused aastatel 1990–2013, kt CO_2 ekv[2]

2013. aastal oli peamine kasvuhoonegaas Eestis süsinikdioksiid (CO_2), mis moodustas 90,3% KHG summaarsest heitkogusest (v.a LULUCF), sellele järgnesid metaan (CH_4) 5,1% ja dilämmastikoksiid (N_2O) 3,6%. F-gaasid (HFC-d, PFC-d ja SF_6) moodustasid kokku 1% KHG summaarsest heitkogusest (Joonis 1.2).



Joonis 1.2 KHG heitkogused gaaside kaupa 2013. aastal, %[2]

Energeetikavaldkonna on Eesti peamine kasvuhoonegaaside heitkoguste allikas. 2013. aastal moodustasid energeetikavaldkonna heitkogused 87,6% summaarsest heitkogusest. Võrreldes baasaastaga (1990) on energeetikavaldkonna KHG heitkogused vähenenud 47,0%.

Põllumajandus on teine kõige KHG-mahukam valdkond, kust pärineb 5,8% Eesti KHG heitkogustest. Võrreldes baasaastaga on KHG kogused vähenenud 52,6%. Peamiselt on langus tingitud kariloomade arvu kahanemisest ning sünteetiliste ja sõnnikväetiste kasutamise langusest.

2013. aastal moodustas tööstuslike protsesside valdkond 5,0% Eesti KHG summaarsest heitkogusest. CO_2 heitkogused tööstuslike protsesside valdkonnas kõikusid alates 1990. aastast tugevalt ja jõudsid 1993. aastal oma madalaima tasemeni.

Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse (LULUCF — *Land Use, Land-Use Change and Forestry*) valdkond panustas 2013. aastal CO_2 netosidujana, kogumahus 309,6 kt CO_2 ekv. CO_2 sidumine LULUCF valdkonnas vähenes võrreldes baasaastaga 95,9% ning eelmise aastaga 78,1%. Peamise sidujana on määratletud metsamaa ja olenevalt metsaressursi kasutuse intensiivsusest avaldub valdkonna roll kas CO_2 siduja või emiteerijana.

Jäätmevaldkonna koguheide moodustas 2013. aastal 1,7% Eesti KHG summaarsest heitkogusest. KHG heitkogused jäätmemajanduse valdkonnas on langevas trendis kuid võrreldes baasaastaga on jäätmevaldkonna KHG heitkogus suurenenud 4,1%.

Tabel 1.1 KHG heitmete valdkonnad ja alamvaldkonnad[3]

Valdkonnad	Alamvaldkonnad
Energeetika	• Energiatööstus • Töötlev tööstus ja ehitus • Muud sektorid • Muu • Hajusheide
Transport	• Riigisisene lennundus • Maanteetransport • Raudteetransport • Riigisisene laevandus
Põllumajandus	• Soolesisene fermentatsioon • Sõnnikukäitlus • Põllumajandusmaad • Lupjamine • Karbamiidi kasutamine
Tööstusprotsessid ja toodete kasutamine	• Mineraalitööstus • Keemiatööstus • Kütustest saadavad energiaga mitteseotud tooted ja lahustite kasutamine • Osoonikihti kahandavatele ainete asemel muude toodete kasutamine • Muude toodete tootmine ja kasutamine
Maakasutus, maakasutuse muutus ja metsandus	• Metsamaa • Põllumaa • Rohumaa • Märgala • Asulad • Muu maa • Raiepuidust tooted

[3] IPCC 2006 juhendite sektoriaalne jaotus. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_1_Overview.pdf

Valdkonnad	Alamvaldkonnad
Jäätmemajandus	• Tahkete jäätmete ladestamine • Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine • Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine • Reovee käitlemine

1.2 Välisõhu saasteainete inventuur

Piiriülese õhusaaste kauglevi Genfi konventsiooni (edaspidi Genfi konventsioon, RT II 2000,4,25) peetakse üheks esimeseks rahvusvaheliseks kokkuleppeks piiriülese õhusaaste ohjamiseks.

Eesti ratifitseeris konventsiooni aastal 2000 ning on ühinenud:

- väävli heitkoguste või nende piiriüleste voogude vähemalt 30% vähendamise protokolliga, mis on koostatud 1985. aasta 8. juulil Helsingis (ühinemise seadus võeti vastu 19. jaanuaril 2000, RT II 2000,4,25);
- lämmastikoksiidide heitkoguste või nende piiriüleste voogude vähendamise protokolliga, mis on koostatud 1988. aasta 31. oktoobril Sofias (ühinemise seadus võeti vastu 19. jaanuaril 2000, RT II 2000,4,25);
- lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste või nende piiriüleste voogude vähendamise protokolliga, mis on koostatud 1991. aasta 18. novembril Genfis (ühinemise seadus võeti vastu 19. jaanuaril 2000, RT II 2000,4,25);
- õhusaasteainete kauglevi seire ja hindamise Euroopa koostööprogrammi pikaajalise finantseerimise protokolliga, mis on koostatud 1984. aasta 28. septembril Genfis (ühinemise seadus võeti vastu 6. detsembril 2000, RT II, 2001,1,2);
- püsivate orgaaniliste saasteainete protokolliga, mis on koostatud 1998. aasta 24. juunil Århusis (ühinemise seadus võeti vastu 16. märtsil 2005, RT II, 2005,11,29);
- raskmetallide protokolliga (ühinemise seadus võeti vastu - 18.01.2006, jõustus 20.02.2006, RT II 2006,4,8).

Eesti riiklikku välisõhusaasteainete inventuuri koostab Eesti Keskkonnaagentuur ning hõlmab Eesti välisõhu saasteainete heitkoguseid ajavahemikus 1990-2013. Inventuuri käigus hinnatakse järgnevaid inimtekkelisi heitkoguseid:

- põhilistele välisõhu saasteainetele, mille hulka kuuluvad SO_2, NOx, LOÜ, NH3 ja CO;
- tahketele osaksetele, mille hulka kuuluvad TSP, PM_{10} ja $PM_{2.5}$;
- raskmetallidele, mille hulka kuuluvad Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni ja Zn;
- püsivatele orgaanilistele saasteainetele, mille hulka kuuluvad dioksiinid ja furaanid, HCB, PAH ja PCB.

KPP töö raames koostatakse välisõhu saasteainete 2050. aasta prognoosid järgmistele välisõhu saasteainetele:

- vääveldioksiidid (SO_2)
- lämmastikoksiidid (NO_x)
- lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ)
- ammoniaak (NH_3)
- peened osakesed, mille aerodünaamiline diameeter on 2,5 µm või alla selle ($PM_{2.5}$)

Tabel 1.2 on toodud perioodi 1990-2013 välisõhu saasteainete heitkogused. Võrreldes 1990. aastaga on NO_x heitkogused langenud ligikaudu 56%, LOÜ heitkogused langenud ligikaudu 66%, SO_2 heitkogused langenud ligikaudu 85%, ja NH_3 heitkogused langenud ligikaudu 52%. Võrreldes 2000. aastaga $PM_{2.5}$ heitkogused langenud 49%.

Tabel 1.2 Põhilised välisõhu saasteained perioodil 1990-2013, kt

Aasta	NO_x	LOÜ	SO_2	NH_3	$PM_{2,5}$
1990	76	67	272	27	NR[4]
1991	70	64	250	24	NR
1992	45	44	191	21	NR
1993	42	36	156	18	NR
1994	46	39	150	13	NR
1995	47	43	116	12	NR
1996	51	44	125	11	NR
1997	50	46	116	11	NR
1998	45	40	104	11	NR
1999	43	40	98	10	NR
2000	44	39	97	10	15
2001	46	38	91	10	16
2002	47	37	87	10	17
2003	47	36	100	11	14
2004	44	35	88	11	15
2005	41	33	76	11	14
2006	39	32	70	11	10
2007	44	29	88	11	13
2008	41	27	69	13	12
2009	35	25	55	12	10
2010	42	24	83	12	14
2011	40	24	73	12	18
2012	37	23	41	13	8
2013	34	23	37	13	11

1.3 EL-i pikaajaline energia- ja kliimapoliitika ning EU ETS süsteem

Euroopa Liidu heitkogustega kauplemise süsteem (*European Union Emissions Trading Scheme* – EU ETS) on nurgakiviks EL poliitikas võitlemaks kliimamuutuse vastu. EU ETS-i eesmärgiks on aidata EL liikmesriikidel saavutada kasvuhoonegaaside piiramis- või vähendamiseesmärke, milleks nad on end kohustanud. Võimaldades süsteemis osalevatel ettevõtetel müüa või osta saastekvoote, saavutatakse heitkoguste vähendamine minimaalsete kulutustega.[5]

[4] NR- Not relevant (ei ole oluline) vastavalt EMEP/EEA juhistele kasutatakse NR tähistust juhul kui raporteerimine ei ole kooskõlas ühinenud protokollidega rangelt kohustuslik

[5] Euroopa Komisjoni EU ETS koduleht http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm (22.07.2015)

Vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2003/87/EÜ "Ühenduses kasvuhoonegaaside lubatud heitkogustega kauplemise süsteemi loomine ja nõukogu direktiivi 96/61/EÜ muutmine" (edaspidi: kauplemise direktiiv) algas EL liikmesriikidel alates 1. jaanuarist 2005 KHG lubatud heitkoguse ühikutega kauplemine ehk EU ETS esimene kauplemisperiood. EU ETS süsteemi kuuluvad käitised on määratletud direktiivi lisas I toodud nõuetega.[6] Muuhulgas kuuluvad kauplemissüsteemi üle 20 MW nimisoojusvõimsusega põletusseadmed ning erinevad tööstuslikud protsessid, mille tingimused on toodud direktiivi lisas I. *Non*-ETS tähistab kauplemissüsteemi välised valdkonnad mille alla liigitatakse: väikeenergeetika (käitised, mille nimisoojusvõimsus <20 MW), väiketööstus, transport, põllumajandusvaldkond ja jäätmevaldkond.

Heitkogustega kauplemise süsteemile võeti lisameetmetena kasutusele ka energiakasutuses säästumeetmete rakendamine, taastuvate energiaallikate kasutuselevõtt (s.o põhiliselt puidu ja puidutöötlemisjäätmete utiliseerimine) ning alternatiivsete energiatootmisviiside juurutamine. Eelnevalt mainitud meetmed koos üldise energiatarbe tajutava vähenemisega kõikides majandussektorites on langetanud ka KHG heitmete hulka.[6]

Esimeseks kauplemisperioodiks töötas iga liikmesriik välja heitkoguste riikliku jaotuskava, mille alusel eraldati käitajatele KHG-de kvoodid, mida sellest tulenevalt oli neil õigus õhku paisata. Juhul kui käitaja aastane tõendatud heitkogus oli väiksem kui eraldatud kvoot, oli käitajal õigus eraldatud kvoodikoguse ja tegeliku heitkoguse vahe maha müüa.[6]

EU ETS teine kauplemisperiood oli aastatel 2008 – 2012, mida nimetatakse rahvusvahelise KHG-de heitkogustega kauplemissüsteemi ehk nn Kyoto protokolli järgse kauplemise esimeseks perioodiks. Teisel kauplemisperioodil kaasati ETS-i ka lennundusvaldkonda kuuluvad õhusõidukite käitajad, kes ületavad täiendatud ja ühendatud kauplemise direktiivi lisa I piirväärtusi.[6]

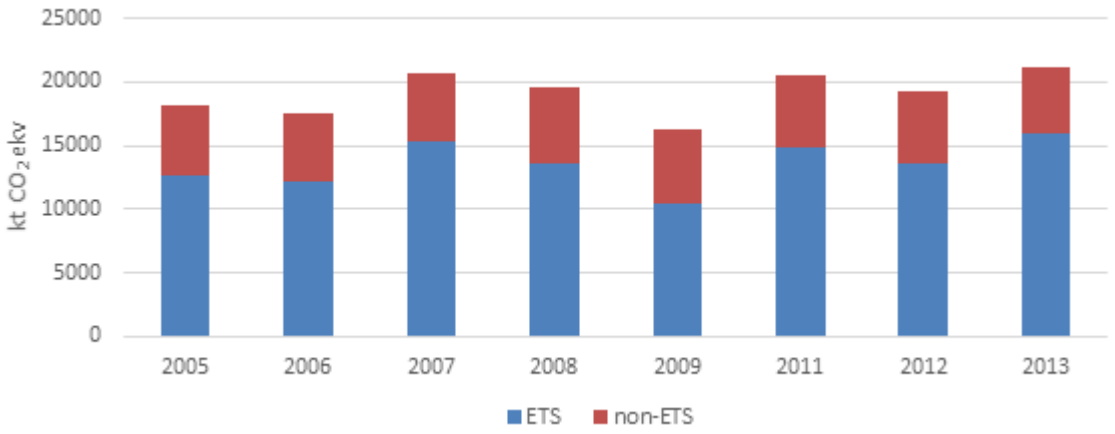
EU ETS kolmas 8-aastane kauplemisperiood algas aastast 2013, mis on pikem kui sellele eelnenud perioodid. Muutunud on ka lubatud heitkoguse ühikute (LHÜ-de) taotlemise põhimõtted. Põhiliselt minnakse üle enampakkumise süsteemile ning järk-järgult vähendatakse tasuta LHÜ-de andmist EU ETS alla kuuluvatele käitistele.[6]

Alates 20. juunist 2012 võeti kasutusele üle-Euroopaline KHG heitkogustega kauplemise register (EUCR – *European Union Community Registry*). Selle tarbeks liigutati kõigi kasutajate ja tehingutega seotud teave üle varasemast Eesti riiklikust registrist üle EUCR-i. Tehingute sooritamine EUCR-is toimub läbi kinnitatud kontode nimekirja. Sellesse nimekirja kantakse nn tehingupartnerite arvelduskontode numbrid.[6]

Euroopa Liidu eesmärk aastaks 2020 on vähendada KHG heitkoguseid 20% võrreldes 1990. aastaga. EU ETS direktiivi eesmärgiks on vähendada EU ETS heitkoguseid 21% aastaks 2020 võrreldes 2005. aastaga ning otsuse 406/2009/EÜ (*Effort Sharing Decision)* eesmärgiks on vähendada *non*-ETS heitkoguseid 10% aastaks 2020 võrreldes 2005. aastaga. Vastavalt otsusele 406/2009/EÜ võivad Eesti *non*-ETS heitkogused suureneda 11% aastaks 2020 võrreldes 2005. aastaga. Vastavalt Euroopa Liidu kliima- ja energiapoliitika raamistikule[7] on Euroopa Liidu eesmärgid aastaks 2030 vähendada KHG heitkoguseid juba 40% võrreldes 1990. aastaga. Plaanide järgi täituks eesmärgid siis, kui EU ETS heitkogused vähenevad 43% ning *non*-ETS heitkogused 30%. Plaanitav *non*-ETS eesmärk Eestile on

[6] Keskkonnaministeeriumi koduleht http://www.envir.ee/et/euroopa-liidu-kasvuhoonegaaside-heitkogustega-kauplemise-susteem (22.07.2015)
[7] Euroopa Komisjoni koduleht http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm (22.07.2015)

KHG heitkoguste vähenemine vahemikus 11% kuni 14% võrreldes 2030. aastaga.[8] Eesti KHG jaotumist ETS ja *non*-ETSi vahel on võimalik näha Joonis 1.3.



Joonis 1.3 KHG jaotumine ETS ja *non*-ETS vahel

[8] Energiatalgud koduleht http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Energiatalgud.ee:_EL-i_kliima-_ja_energiapoliitika_raamistik_aastani_2030 (22.07.2015)

2 JÄÄTMEMAJANDUSE VALDKOND

2.1 Kasvuhoonegaaside heitkogused Eestis 1990-2013

Vastavalt IPCC 2006 juhistele on jäätmemajanduse valdkonna KHG-d jaotunud nelja alamvaldkonda:

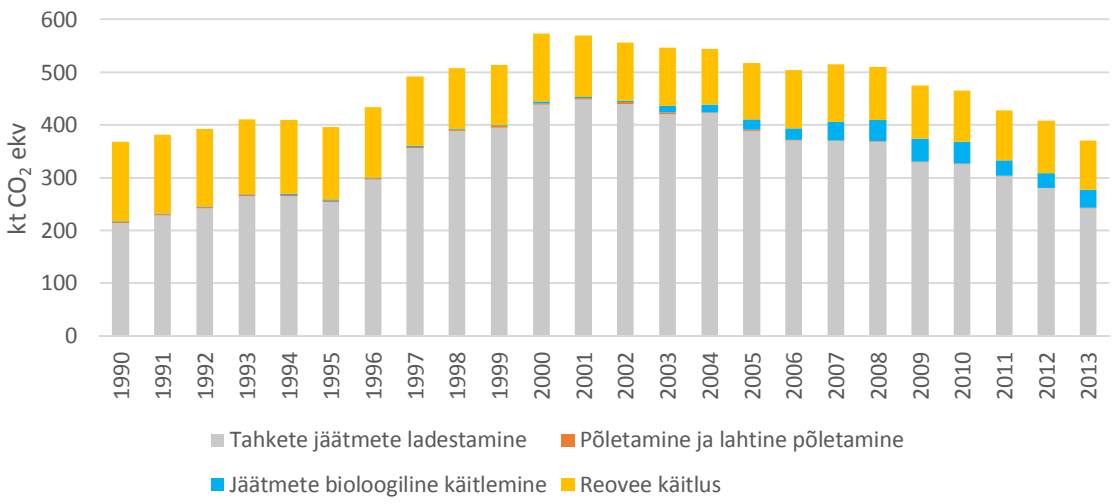
1. tahkete jäätmete ladestamine
2. tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine
3. jäätmete põletamine ja lahtine põletamine
4. reovee käitlemine

Tabel 2.1 on esitatud jäätmemajanduse valdkonnas emiteerunud KHG-d ja Joonis 2.1 perioodil 1990-2013 KHG heitkogused.

Tabel 2.1 Jäätmemajanduse alamvaldkonnad ja KHG heite jaotus

Alamvaldkonnad	KHG[9]		
1. Tahkete jäätmete ladestamine	CH_4	-	-
2. Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine	CH_4	N_2O	-
3. Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine			
a) Jäätmete põletamine	CH_4	N_2O	CO_2
b) Jäätmete lahtine põletamine	CH_4	N_2O	CO_2
4. Reovee käitlemine			
a) Olmereovesi	CH_4	N_2O	-
b) Tööstuslik reovesi	CH_4	-	-

[9] Erinevate protsessidest eralduvad KHG-d arvutatakse vastavalt IPCC 2006 juhistele. Juhistest tulenevalt arvestatakse ainult protsessist eralduvaid olulisi KHG-sid.



Joonis 2.1 Jäätmemajanduse valdkonna KHG heitkogus, kt CO_2 ekv

2013. aasta summaarne CO_2 ekv heitkogus jäätmemajanduse valdkonnas oli 373,68 kt[10]. Kasvav heitkoguste trend kuni aastani 2000 on põhiliselt seotud tahkete jäätmete ladestamisega. Ladestatud orgaaniliste jäätmete osakaal oli suur ning jäätmete sorteerimine bioloogilise käitlemise eesmärgil madal. Alates 2001. aastast on heitkoguse vähenemine tahkete jäätmete ladestamisest seotud kasvava metaani taaskasutusega ning bioloogiliselt käideldud jäätmete osakaalu suurenemisega. Heitkogused jäätmete põletamisest ja lahtisest põletamisest on olnud marginaalsed kuna heitkoguseid mõjutab ettevõtete poolt ilma energia taaskasutuseta põletatud jäätmete kogus ning lahtiselt põletatud jäätmete hulk. Jäätmete põletamine elektri- või soojusenergia tootmise eesmärgil on raporteeritud energeetika valdkonnas. Reovee käitlemise heitkoguste langustrend on seotud ennekõike ühiskanalisatsiooni laiendamisega. Juhistest tulenevalt võetakse reovee käitlemisest tekkivate heitkoguste arvutamisel arvesse ainult anaeroobseid reoveekäitlussüsteeme.

2.1.1 Tahkete jäätmete ladestamine

Aastal 2013 oli Eestis 5 toimivat tavajäätmeprügilat (Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus, Uikala prügila, Paikre prügila, Väätsa prügila, Torma prügila), kus ladestati lisaks inertsetele (anorgaanilistele) jäätmetele ka orgaanilisi jäätmeid. Jäätmete vastuvõtmiseks avatud prügilad on keskkonnanõuetele ja standarditele vastavad ning suudavad teenindada mitut teeninduspiirkonda. Prügi ladestamisele kehtivatest rangetest reeglitest tulenevalt on prügilate arv vähenenud alates 2001 aastast (157 prügilat).

CH_4 heitkoguse arvutamine tahkete jäätmete ladestamise alamkategoorias toimub ladestatud orgaanilisest materjalist (Joonis 2.3) kasutades *IPCC 2006 Jäätmemudelit* (Waste Model)[11]

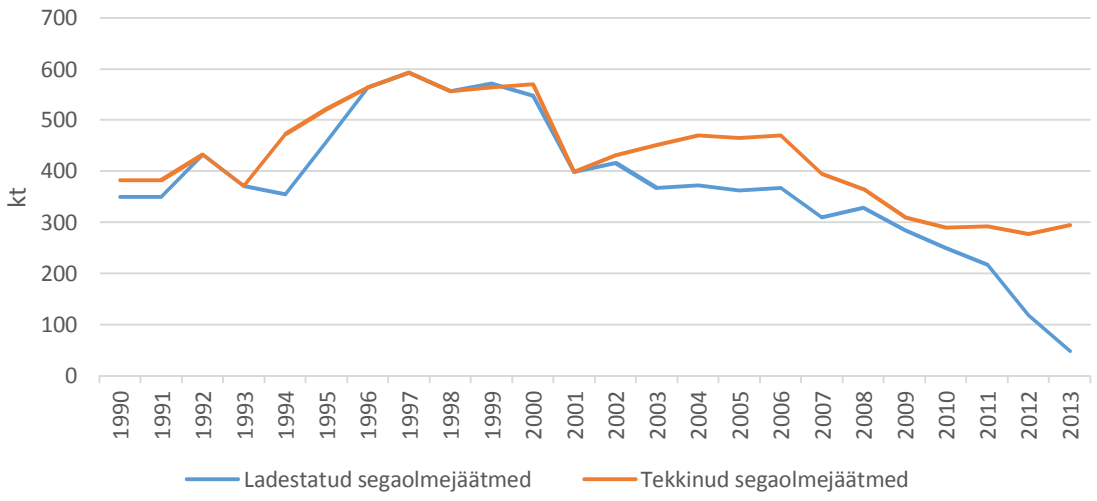
[10] Heitkogus on võrreldes 2015. aasta NIR-i jäätmemajanduse valdkonna heitkogusega mõnevõrra korrigeeritud.
[11] IPCC 2006 Jäätmemudel: https://www.google.ee/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCQQFjAAahUKEwjAkYOSuorJAhWHiSwKHQO6Bso&url=http%3A%2F%2Fwww.ipcc-nggip.iges.or.jp%2Fpublic%2F2006gl%2Fpdf%2F5_Volume5%2FIPCC_Waste_Model.xls&usg=AFQjCNGtkUFMEurmqSBwyXdyBK4iVHzSJA&sig2=KatOaH4OiUF2Nmd3Mzk8Rw&cad=rja

ning IPCC 2006 juhiseid. Orgaanilised jäätmeid, mida vastavalt juhistele heitkoguste arvutamisel arvestatakse on järgnevad:

- toidujäätmed
- aiajäätmed
- tekstiilijäätmed
- paberijäätmed
- puidujäätmed
- reoveesete
- naha ja kummijäätmed

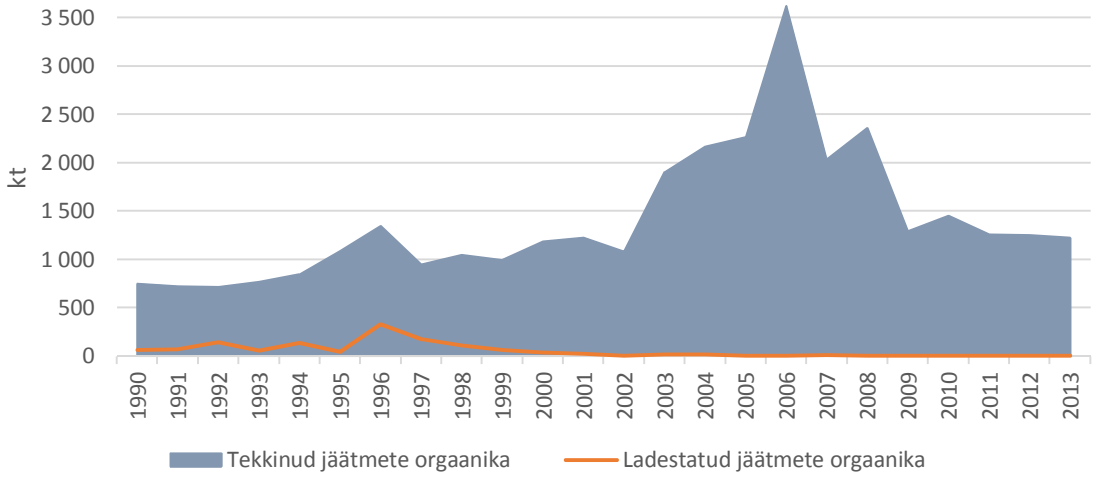
Heitkoguste arvutamisel on võimalik arvestada ka ladestatud mähkmete osakaalu, kuid sellekohane info Eestis puudub.

Info ladestatud ja tekkinud jäätmekoguste kohta on kättesaadav JATS jäätmearuandluse infosüsteemis[12], milles on võimalik teha jäätmeliigispetsiifilisi väljavõtteid. Ladestatud segaolmejäätmete (Joonis 2.2) liigilise koostise väljaselgitamiseks kasutatakse segaolmejäätmete sortimisuuringu tulemusi (Joonis 2.4). Jäätmete ladestamine on alates 2012. aastast tugevas langustrendis tänu Iru jäätmepõletusbloki avamisele 2013. aastal. Ettevõtted hakkasid põletatavaid jäätmeid koguma juba enne 2013. aastat, et need peale jäätmepõletusbloki avamist põletusse suunata. Iru jäätmepõletusbloki heitkoguseid raporteeritakse energeetika alamkategoorias.

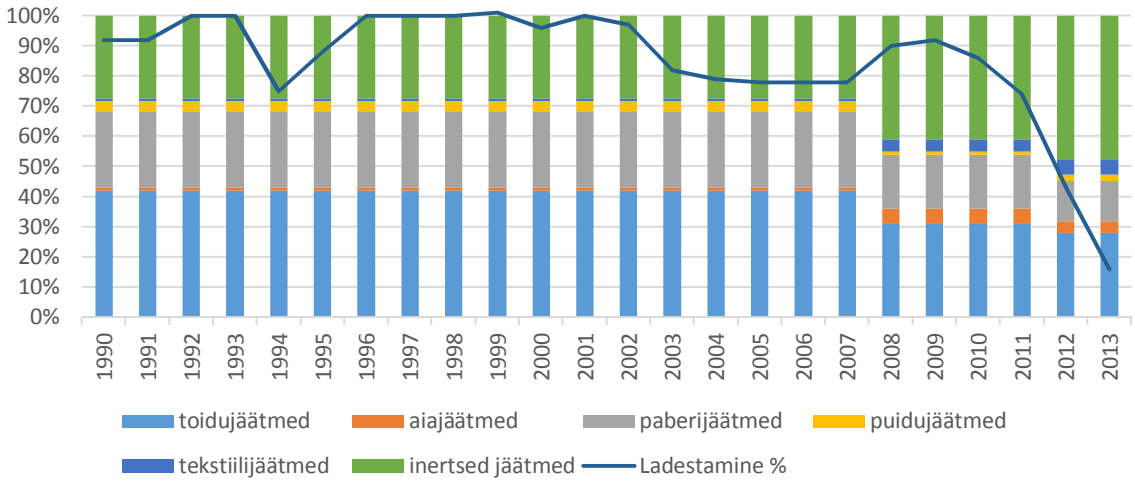


Joonis 2.2 Segaolmejäätmete teke ja ladestamine aastatel 1990-2013, kt

[12] JATS jäätmearuandluse infosüsteem: https://jats.keskkonnainfo.ee/main.php?public=1



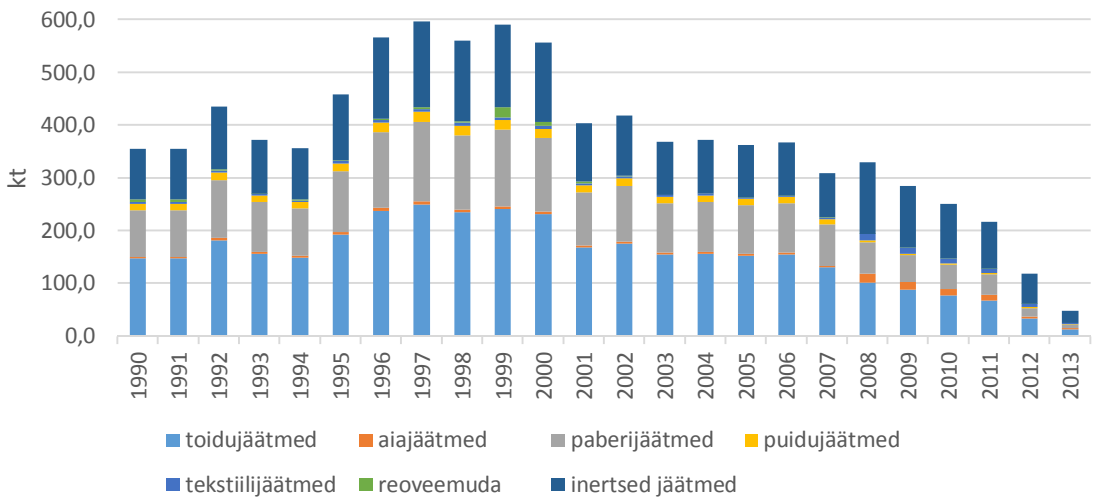
Joonis 2.3 Orgaaniline materjal jäätmete kogutekkest ning ladestamisest, kt



Joonis 2.4 Ladestatud segaolmejäätmete koostis vastavalt liigile[13], %

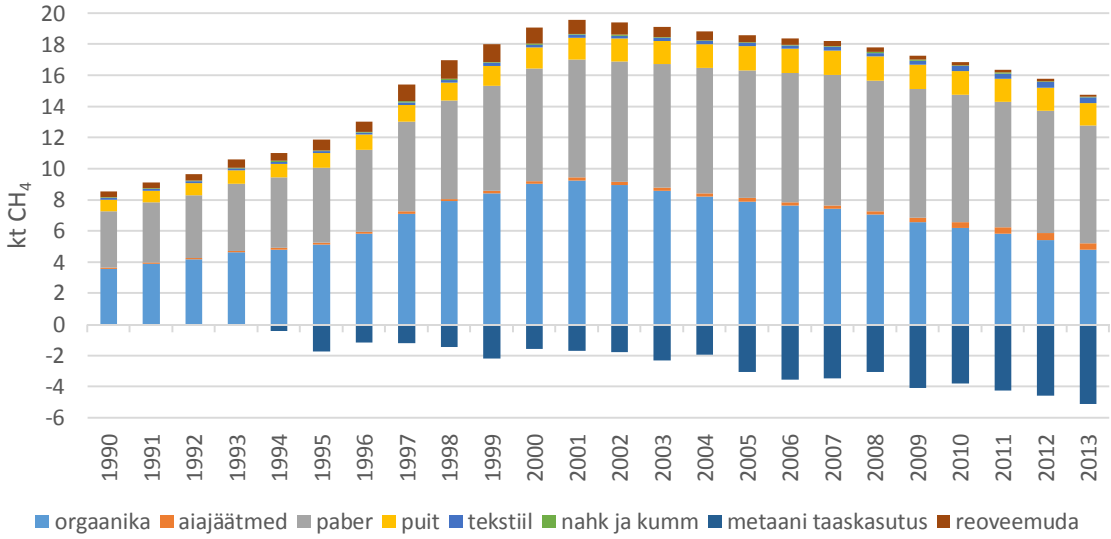
Joonis 2.5 toodud segaolmejäätmete koostis on arvutatud lähtuvalt Joonis 2.4 toodud segaolmejäätmete koostise infost.

[13] Perioodil 2000-2007: Vaania. 2000. Olmejäätmete koostise valikuline uurimine Eesti erinevates piirkondades. Uuringu aruanne.
Perioodil 2008-2011: SEIT. 2008. Eestis tekkinud olmejäätmete (sh eraldi pakendijäätmete ja biolagunevate jäätmete) koostise ja koguste analüüs. Segaolmejäätmete sortimisuuring. (http://www.envir.ee/sites/default/files/olmejaatmeteuuring2008.pdf)
Perioodil 2012-2013: SEIT. 2013. Uuringu lõpparuanne – 2013 Eestis tekkinud segaolmejäätmete, eraldi kogutud paberi- ja pakendijäätmete ning elektroonikaromu koostise uuring. (http://www.envir.ee/sites/default/files/sortimisuuring_2013loplik.pdf)



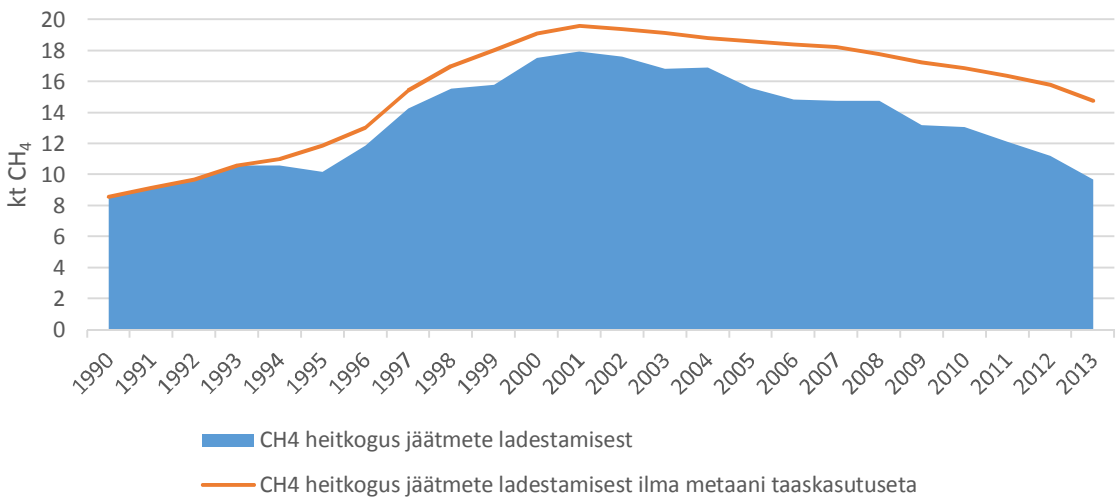
Joonis 2.5 Aastate lõikes ladestatud segaolmejäätmete koostis, kt

CH_4 heitkogused (Joonis 2.6) tahkete jäätmete ladestamise alamkategoorias on langevas trendis ning taaskasutatud CH_4 kogus kasvutrendis. Perioodil 1990-2001 oli eraldunud CH_4 heide tahkete jäätmete ladestamisest kasvutrendis, kuna sellel perioodil ladestati suur hulk orgaanilisi jäätmeid ja taaskasutati väheses koguses metaani. Pärast 2001. aastat on ladestatud orgaanilise jäätmete kogus langevas trendis ning taaskasutatud CH_4 hulk on suurenenud, mille tulemusel langes ka valdkonna CH_4 heitkogus. Prügila biogaasi CH_4 taaskasutus on aegrea ulatuses olnud pidevas kasvutrendis.



Joonis 2.6 CH_4 heitkogus tahkete jäätmete ladestamisest vastavalt ladestatud jäätme liigile, kt CH_4

Aastal 2013 oli CH_4 heitkogus tahkete jäätmete ladestamisest ligikaudu 10 kt. Joonis 2.7 on sinisega toodud KHG inventuuris raporteeritud CH_4 heitkogused perioodil 1990-2013 ning punasega CH_4 heitkogused juhul, kui prügilates ei toimuks metaani taaskasutust (energia otstarbel või leegis põletamine).



Joonis 2.7 Metaani heitkogus jäätmete ladestamisest koos metaani taaskasutusega ning ilma metaani taaskasutuseta, kt CH_4

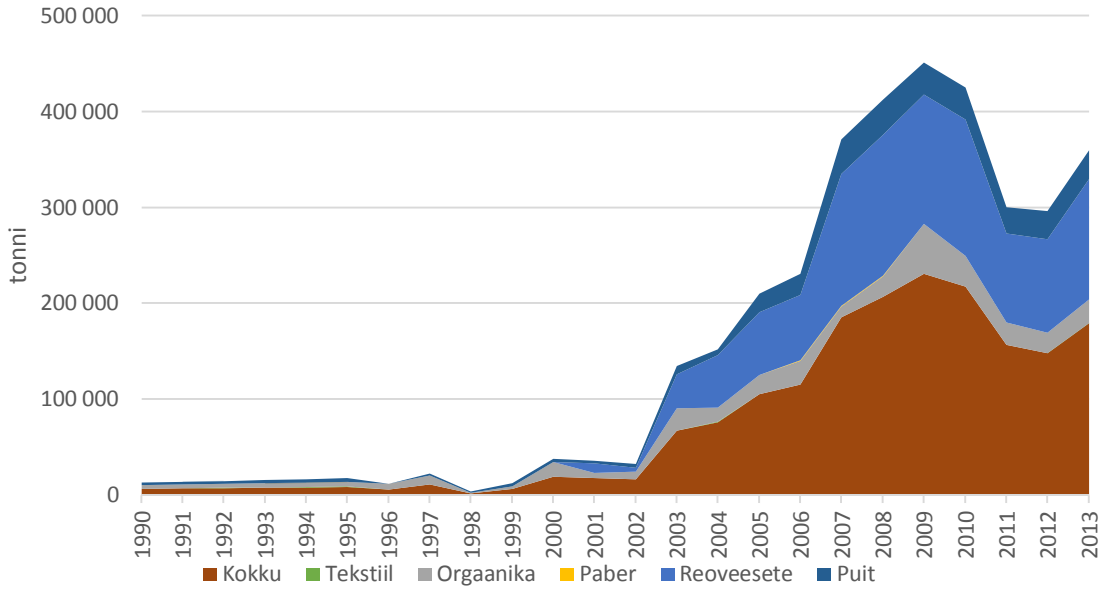
2.1.2 Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine

CH_4 ja N_2O heitkogused tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise alamvaldkonnast on arvutatud lähtudes olme- ja tööstusallikates tekkinud bioloogiliste jäätmete kogusest. Kodumajapidamiste tahkete jäätmete bioloogilist käitlemist selles alamvaldkonnas ei käsitleta. Heitkogused arvutatakse ettevõtete poolt raporteeritud jäätmekäitlustoimingu R3o (bioloogiline ringlussevõtt, sealhulgas kompostimine ja muud bioloogilised muundamisprotsessid) koguste alusel (Tabel 2.2, Joonis 2.8). Info jäätmekäitlustoimingu R3o jäätmeliigi spetsiifiliste koguste kohta on kättesaadav JATS jäätmearuandluse infosüsteemis. JATS-is on R3o toiming jaotatud vastavalt jäätmekoodidele, kuid vastavalt IPCC 2006 juhistele grupeeritakse jäätmed järgnevalt:

- segaolmejäätmed
- orgaanika
- paber
- reoveesete
- tekstiil
- puit

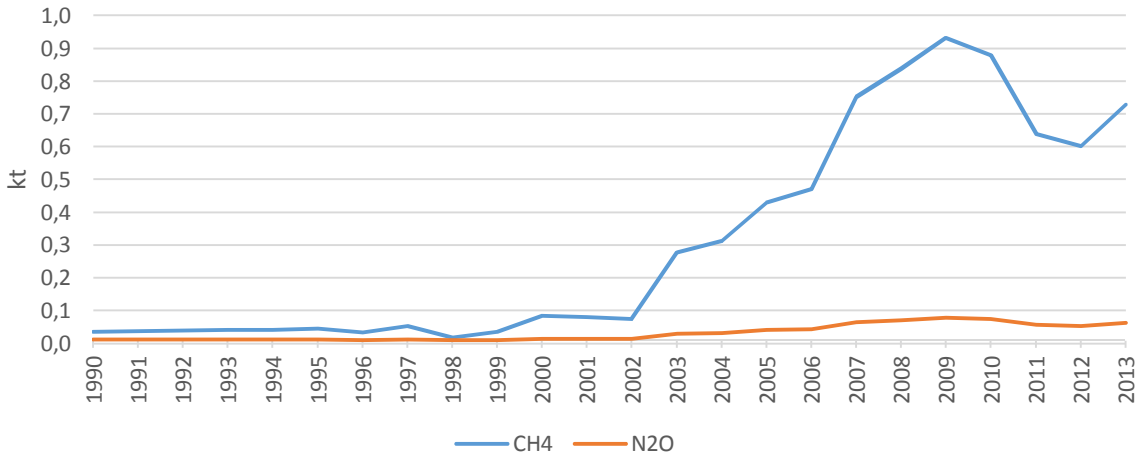
Tabel 2.2 Jäätmekäitlustoimingu R3o kogused, mille alusel arvutatakse tahkete jäätmete bioloogilise käitluse heitkogused, t

Aasta	Segaolme-Jäätmed	Orgaanika	Paber	Reoveesete	Tekstiil	Puit	Kokku
1990	-	3 751	-	127	144	2 753	6 775
1991	-	3 948	-	127	144	2 898	7 117
1992	-	4 156	-	127	144	3 050	7 477
1993	-	4 375	-	127	144	3 211	7 857
1994	-	4 605	-	127	144	3 380	8 256
1995	1	4 847	0,8	127	366	3 558	8 900
1996	-	5 812	-	-	59	133	6 004
1997	-	9 051	-	102	72	1 993	11 218
1998	-	375	-	78	80	1 494	2 027
1999	-	2 635	-	-	319	3 480	6 434
2000	-	15 194	-	120	419	3 277	19 010
2001	-	5 156	0,04	10 283	-	2 498	17 937
2002	-	8 437	59	3 864	54	3 946	16 360
2003	12	23 149	10	35 875	83	8 211	67 340
2004	5	14 958	34	55 031	344	5 727	76 099
2005	5	20 311	37	64 971	52	19 839	105 215
2006	-	24 878	678	68 078	109	21 584	115 327
2007	-	11 109	628	137 963	29	35 800	185 529
2008	2 207	20 939	820	147 112	-	36 181	207 259
2009	10 172	52 014	7	134 947	-	33 671	230 811
2010	10 141	32 303	4	142 142	-	33 043	217 633
2011	13 728	22 831	35	93 115	-	27 456	157 165
2012	30	21 161	48	97 450	-	29 397	148 086
2013	-	24 065	122	125 954	-	29 722	179 863



Joonis 2.8 Jäätmekäitlustoimingu R3o kogused perioodil 1990-2013, t

Aastal 2013 eraldus tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise alamvaldkonnast 0,7 kt CH_4 ja 0,05 kt N_2O (Joonis 2.9) heidet. CH_4 ja N_2O heitkogused (Joonis 2.9) on korrelatsioonis bioloogiliselt käideldud jäätmete kogusega (Joonis 2.8). Heitkoguse tõus alates 2002. aastast on seotud suure koguse puidu, reoveesette ja orgaaniliste jäätmete bioloogilise käitlemisega. 2009. aasta heitkogused on aegrea kõrgeimad tänu märkimisväärselt suurenenud orgaaniliste jäätmete bioloogilisele käitlemisele. Heitkoguste langus alates 2010. aastast on seotud Iru jäätmepõletusbloki avamisega. Samuti vähendas summaarset bioloogilise käitlemise heitkogust suur ladestatud reoveesette kogus. Aastal 2013 on bioloogiliselt käideldud jäätmete kogus ja CH_4 ning N_2O heitkogused võrreldes 2012. aastaga kasvanud. Põhjuseks suurenenud bioloogiliselt käideldud jäätmete osakaal.

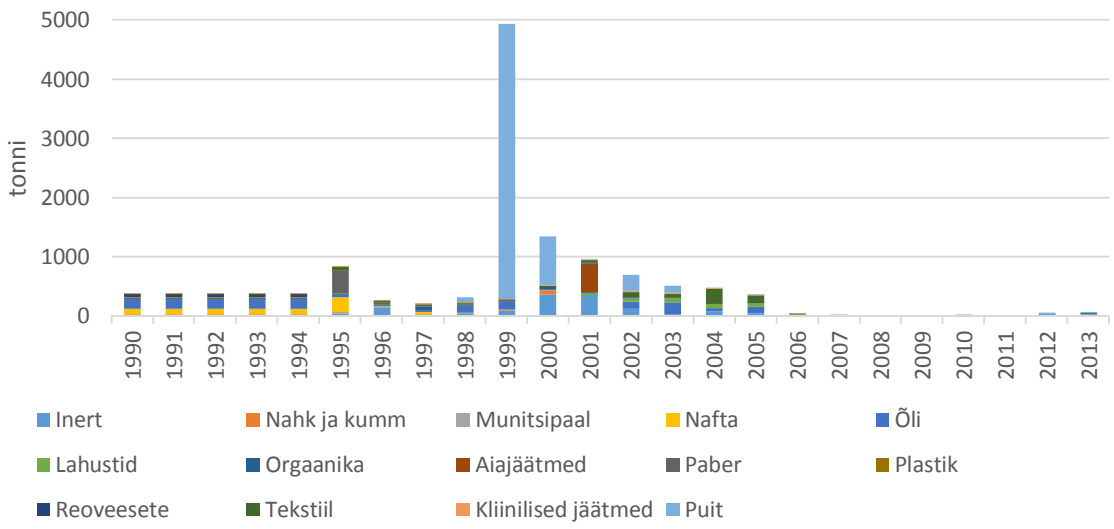


Joonis 2.9 CH_4 ja N_2O heitkogused tahkete jäätmete bioloogilisest käitlemisest, kt

2.1.3 Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine

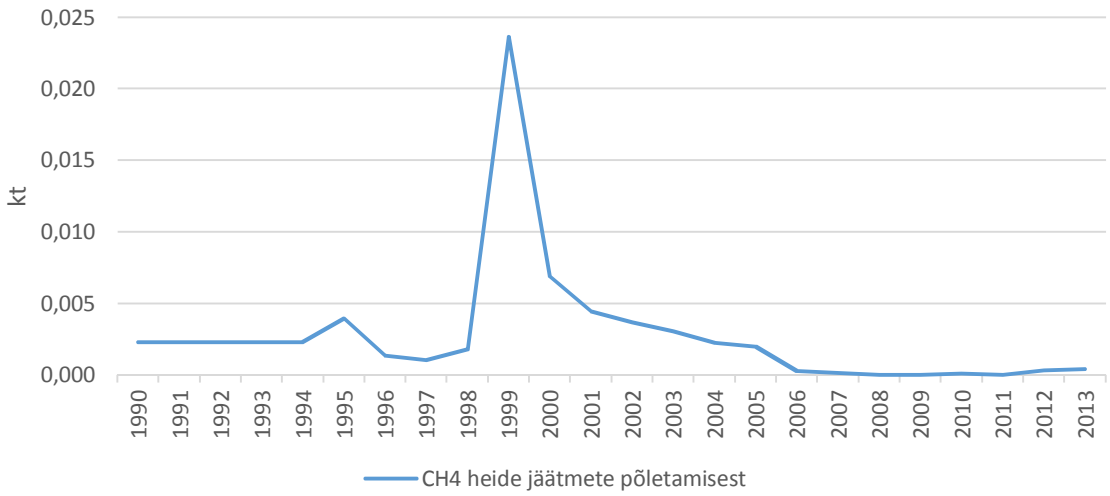
2.1.3.1 Jäätmete põletamine

CH_4, N_2O ja CO_2 heitkogused jäätmete põletamisest arvutatakse lähtudes ettevõtete poolt raporteeritud jäätmekäitlustoimingu D10 (jäätmete põletamine ilma tekkinud energiat ära kasutamata või energia osalise kasutusega) kogustest ning kasutades 2006 IPPC juhiseid. Heitkogused, mis tekivad jäätmete põletamisel energia saamise eesmärgil raporteeritakse energeetikavaldkonnas. Joonis 2.10 on esitatud JATS jäätmearuandluse infosüsteemist saadud jäätmekäitlustoimingu D10 kogused.

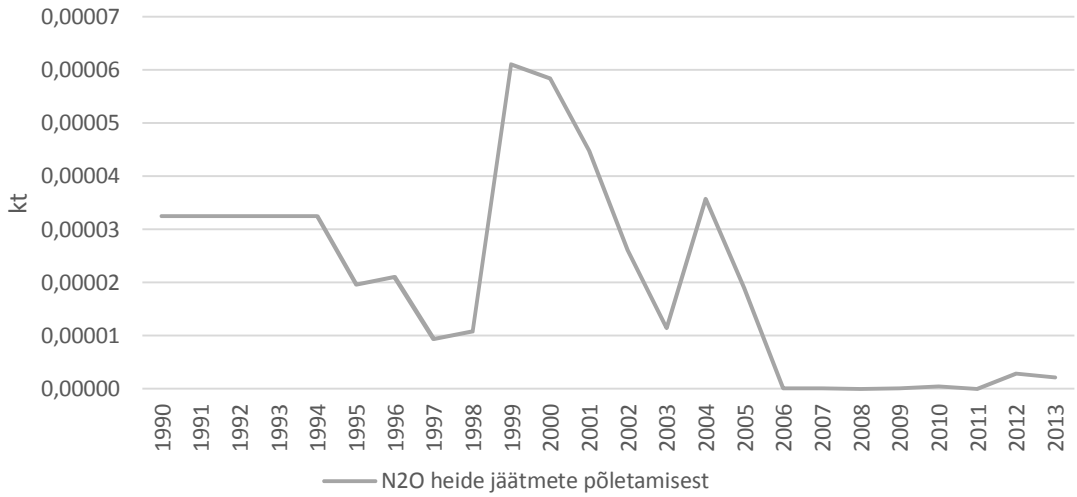


Joonis 2.10 põletatud jäätmed vastavalt jäätmeliigile, t

Põletatud jäätmete kogus kasvas aastatel 1995 ja 1999, kuna põletatud paberi, puidu, inertsete jäätmete, nafta ja õlide kogused olid nendel aastatel suured. Üldiselt võib tähendada, et jäätmete põletamine ilma energia taaskasutuseta on langevas trendis. Põhjuseks võib lugeda jäätmete taaskasutamise, kompostimise ning jäätmetest energia tootmise. Vastavalt Keskkonnaagentuuri andmetele ei toimunud aastatel 2008 ja 2011 ilma energia taaskasutuseta jäätmete põletamist. CH_4 ja N_2O heitkogused (Joonis 2.11 ja Joonis 2.12) jäätmete põletamisest on korrelatsioonis põletatud jäätme kogusega.

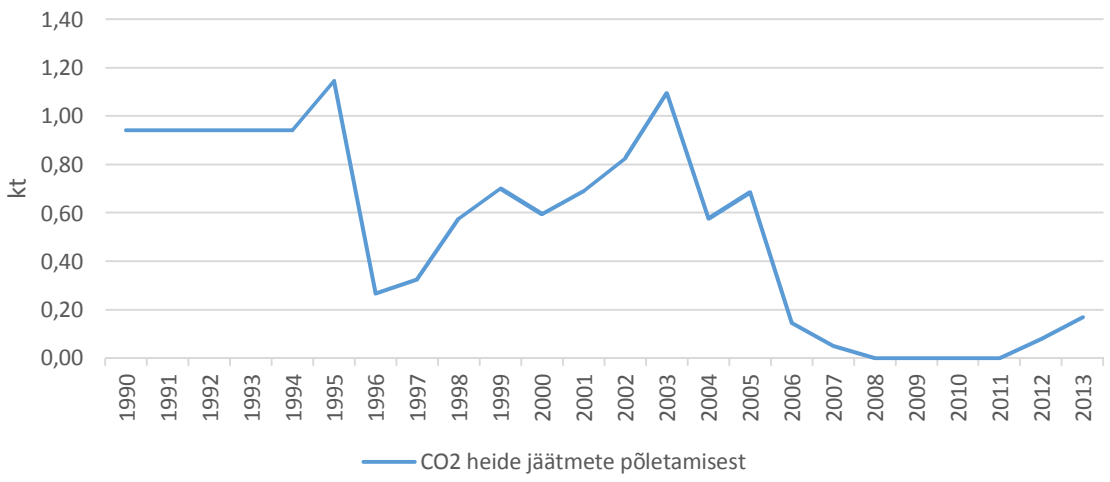


Joonis 2.11 CH_4 heide jäätmete põletamisest ilma energia taaskasutuseta, kt



Joonis 2.12 N_2O heide jäätmete põletamisest ilma energia taaskasutuseta, kt

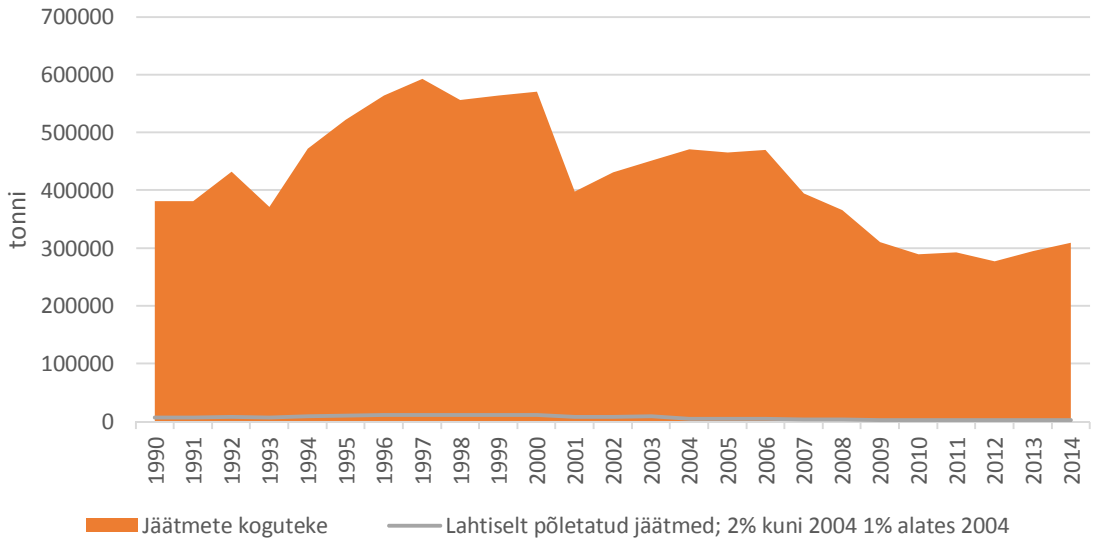
CO_2 heitkogus biogeensete materjalide põletamisest (paber, toidujäätmed, puit jne) ei ole lähtuvalt IPCC 2006 juhistest lisatud põletatud jäätmete summaarsesse CO_2 heitesse. CO_2 heitkoguste arvutamisel arvestatakse ainult mittebiogeenseid jäätmeid (Joonis 2.13).



Joonis 2.13 CO_2 heide jäätmete põletamisest ilma energia taaskasutuseta, kt

2.1.3.2 Jäätmete lahtine põletamine

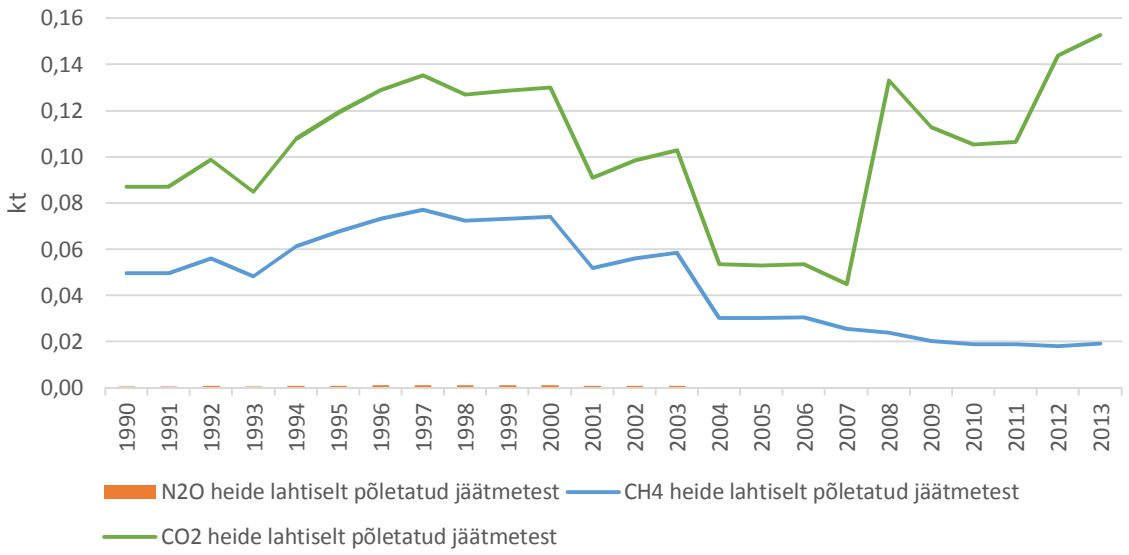
Lahtiselt põletatud segaolmejäätmete aegrida on toodud Joonis 2.14. Üldiselt võib hinnata, et lahtiselt põletatud segaolmejäätmete kogus on väike. Lähtudes Keskkonnaministeeriumi eksperthinnangust on lahtiselt põletatud segaolmejäätmete hulk 2% tekkinud segaolmejäätmetest kuni aastani 2004 ning peale seda langeb 1%-le (languse põhjustas korraldatud jäätmeveo areng). Segaolmejäätmete lahtiselt põletamine ei ole tavapärane jäätmetest vabanemise praktika ning tulenevalt Jäätmeseadusest[14] on tegu keelatud tegevusega, kuid sellist tüüpi tegevust võib siiski esineda.



Joonis 2.14 Jäätmete koguteke ning lahtiselt põletatud jäätmete kogus, t

[14]Jäätmeseadus RT I 2004,9,52

Lahtiselt põletatud jäätmete CH_4, CO_2 ja N_2O heitkogused (Joonis 2.15) on võrreldes jäätmete põletamisega väga väikesed. Heitkogused on seoses põletatud segaolmejäätmete koguse ja segaolmejäätmete koostisega (Joonis 2.5). CO_2 heide biogeensete materjalide lahtisest põletamisest (paber, toidujäätmed, puit jne) ei ole lähtuvalt IPCC 2006 juhistest lisatud lahtiselt põletatud jäätmete summaarsesse CO_2 heitkogusesse. CO_2 heitkoguste arvutamisel lähevad arvesse ainult mittebiogeensed jäätmed.



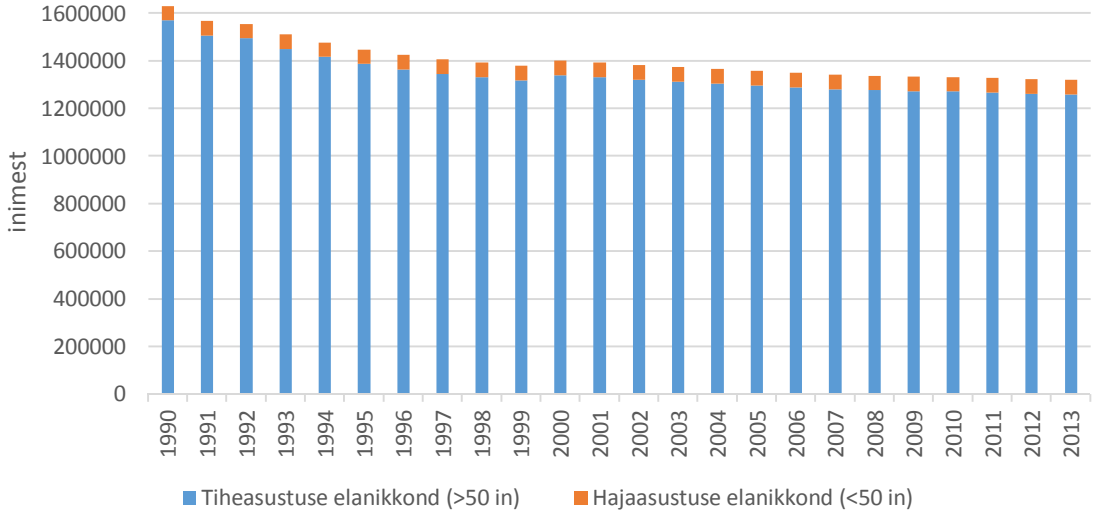
Joonis 2.15 Lahtiselt põletatud jäätmete CH_4, CO_2 ja N_2O heitkogused, kt

2.1.4 Reovee käitlemine

2.1.4.1 KHG heitkogused olmereovee käitlemisest

CH_4 heitkoguste arvutamisel olmereovee käitlemisest võetakse arvesse erinevate anaeroobsete reoveekäitlussüsteemide osakaalu tiheasustusalades ja hajaasustuses. Lähtuvalt IPCC 2006 juhistest ei arvutata heitkoguseid aeroobsetest reoveesüsteemidest, kuna CH_4 heide tekib anaeroobse lagunemisprotsessi tulemusena.

Hajaasustuse elanikkonna (<50 inimest) (Joonis 2.16) aegrida on arvutatud võttes arvesse Eesti rahvaloenduste andmed aastatel 1989, 2000 ja 2011. Tiheasustuse (>50 inimest) (Joonis 2.16) elanikkonna arvutustes on lahutatud kogu elanike arvust hajaasustuse elanikkond.



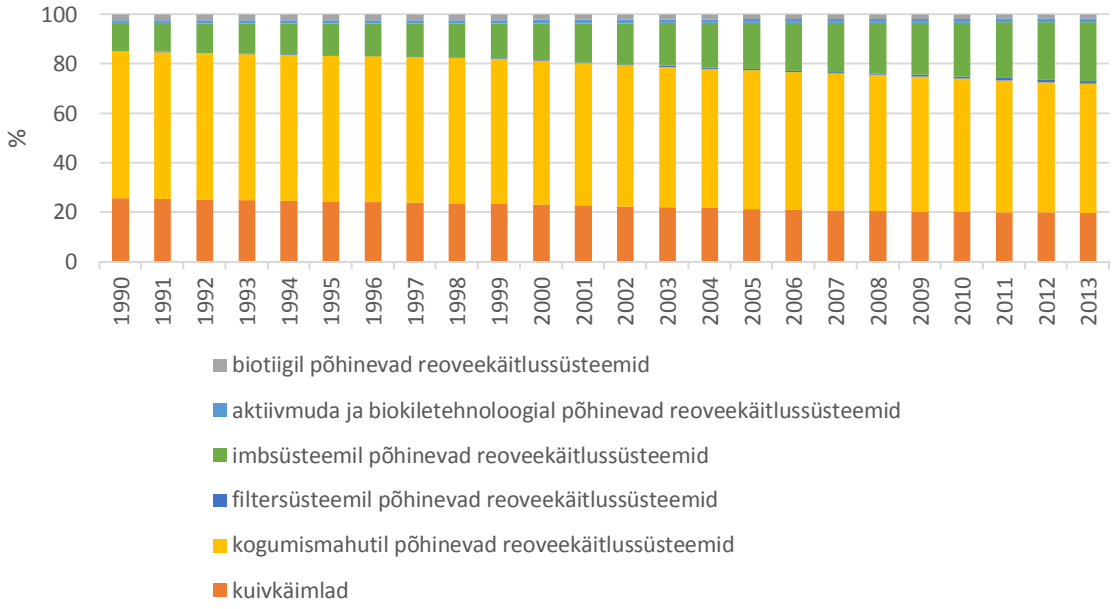
Joonis 2.16 Tiheasustuse (>50 inimest) ja hajaasustuse (<50 inimest)[15] elanikkond Eestis, in

Lähtuvalt Infragate-i koostatud „Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemide inventuuri aruandest„[16] on hajaasustuse reoveekäitlussüsteemid (Joonis 2.17) jaotatud järgnevalt:

- biotiigil põhinevad reoveekäitlussüsteem;
- aktiivmuda ja biokiletehnoloogial põhinevad reoveekäitlussüsteemid;
- imbsüsteemil põhinevad reoveekäitlussüsteemid;
- filtersüsteemil põhinevad reoveekäitlussüsteemid;
- kogumismahutil põhinevad reoveekäitlussüsteemid;
- kuivkäimlad;

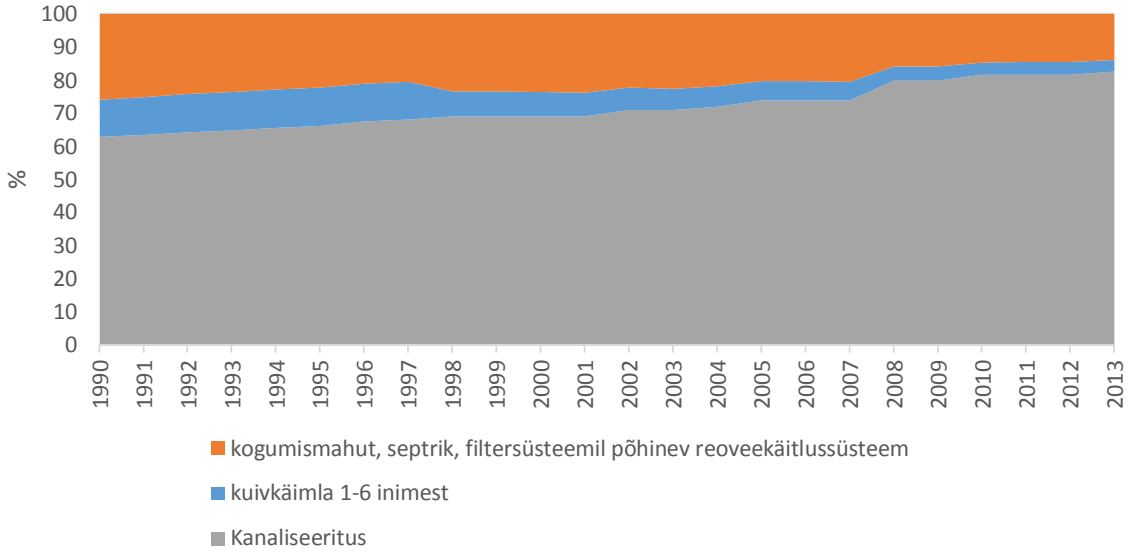
Reoveekäitlussüsteemid on grupeeritud Infragate'i inventuuris[16] vastavalt puhastussüsteemi ehitusaastale perioodidesse: 1980- vanemad, 1990-1999, 2000-2009 ja 2010-... . Erinevate reoveesüsteemide osakaal on vastavalt eelpool toodud perioodidele interpoleeritud.

[15] Statistikaameti andmed- Rahvaloendus 1989, 2000 ja 2011
[16] AS Infragate Eesti, 2014. Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemide inventuuri aruanne



Joonis 2.17 Eestis kasutusel olevad reoveekäitluse süsteemid hajaasustuses (<50 inimest), %

Kuna tiheasustuse reoveesüsteemide[17] (Joonis 2.18) kohta on teada ainult kanaliseerituse protsent, siis ülejäänud reoveekäitlussüsteemide andmed on lähtuvalt eksperthinnangust interpoleeritud kasutades hajaasustuse andmeid. Arvesse ei ole võetud kõiki hajaasustuses esinevaid reoveesüsteeme vaid ainult neid, mida tiheasustusalades tohib kasutada.

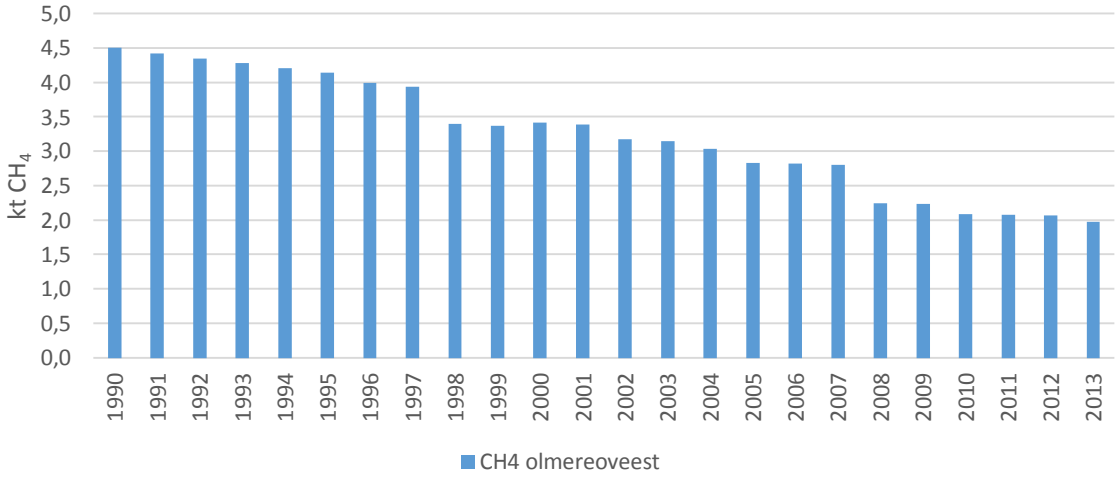


Joonis 2.18 Eestis kasutusel olevad reoveekäitluse süsteemid tiheasustuses (>50 inimest), %

Olmereovee CH_4 heitkoguste (Joonis 2.19) kahanev trend on põhjustatud eelkõige ühiskanalisatsiooni laienemisest. Heitkoguste kõikumised on seotud majapidamiste ühiskanalisatsiooniga liitumisega, rahvaarvust ja Infragate'i perioodiliselt kogutud andmetega. (Infragate'i uuringus on reoveesüsteemide andmeid grupeeritud vastavalt

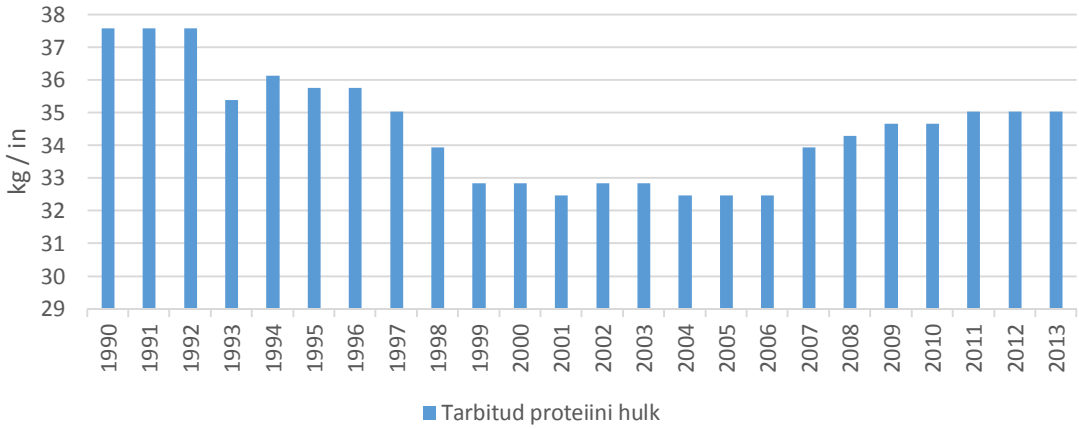
[17] Eesti Keskkonnaagentuur, 2015. Ühiskanalisatsiooniga liitunud elanikkond, teabenõue.

süsteemi ehitusaastale - ...-1980; 1980-1989; 1990-1999; 2000-2009; 2010-... . KHG inventuuri ja KPP raames on eelpool nimetatud perioodide vahepealsed aastad interpoleeritud.) Alates 2000. aastast on CH_4 heitkogused olmereovee käitlemisest langevas trendis.



Joonis 2.19 CH_4 heitkogus olmereovee käitlemisest, kt CH_4

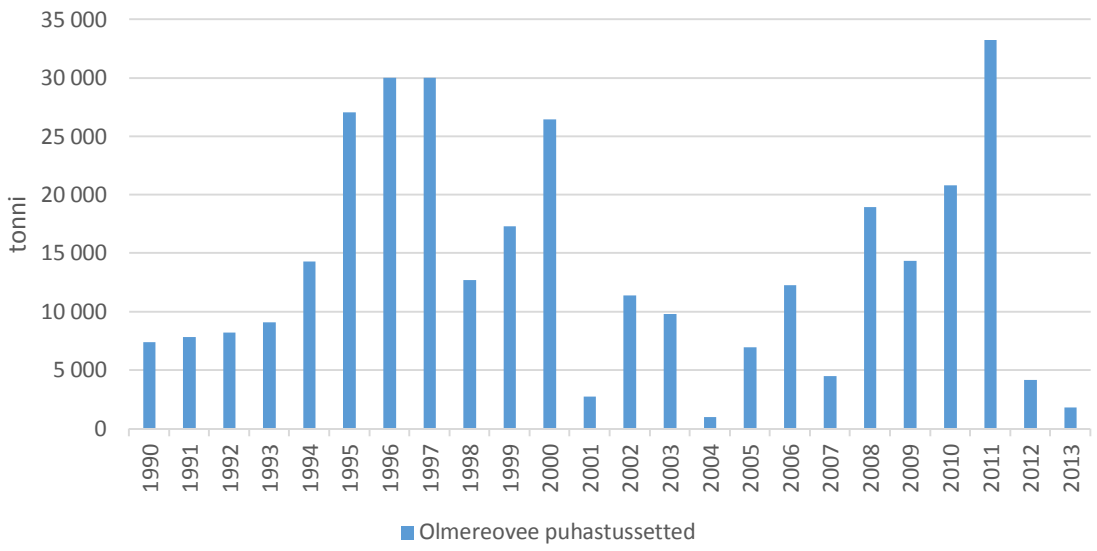
Eestis tarbitud proteiini hulk ühe inimese kohta aastas (Joonis 2.20) on oluline informatsioon olmereovee N_2O heitkoguste arvutamisel.



Joonis 2.20 Eestis tarbitud proteiini hulk ühe inimese kohta aastas[18], kg/in

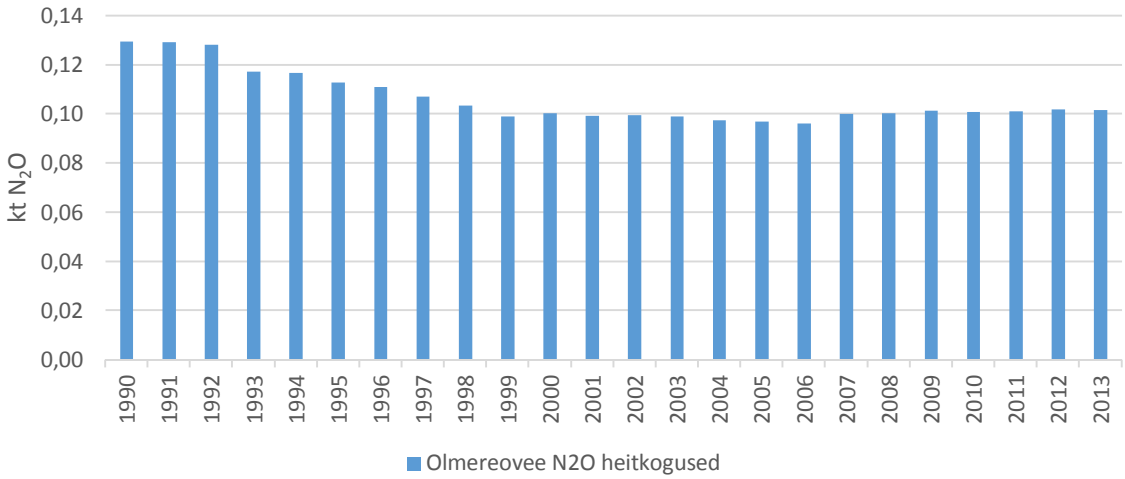
Olmereovee puhastamisel tekkiv reoveesette kogus (jäätmekood 19 08 05, jäätmekäitluskood R10) (Joonis 2.21) on vajalik informatsioon selleks, et arvutada reoveesette lämmastiku koostist. Olmereovee puhastussette andmed on kättesaadavad JATS-ist.

[18]FAO andmebaas - http://faostat3.fao.org/download/D/FS/E



Joonis 2.21 Reoveesete (jäätmekood19 08 05, jäätmekäitluskood R10), t

N_2O heitkogused reovees käitlemisest on võrreldes CH_4 heitkogustega madalad ning heitkoguste kõikumist võib siduda proteiini tarbimise kõikumisega.

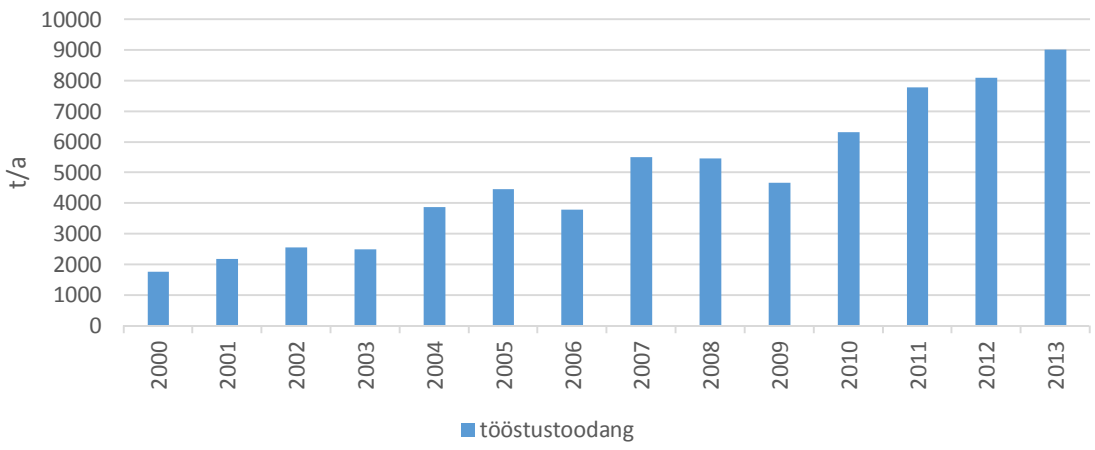


Joonis 2.22 N_2O heitkogus olmereoveest, kt N_2O

2.1.4.2 Metaani heitkogus tööstusreovee käitlemisest

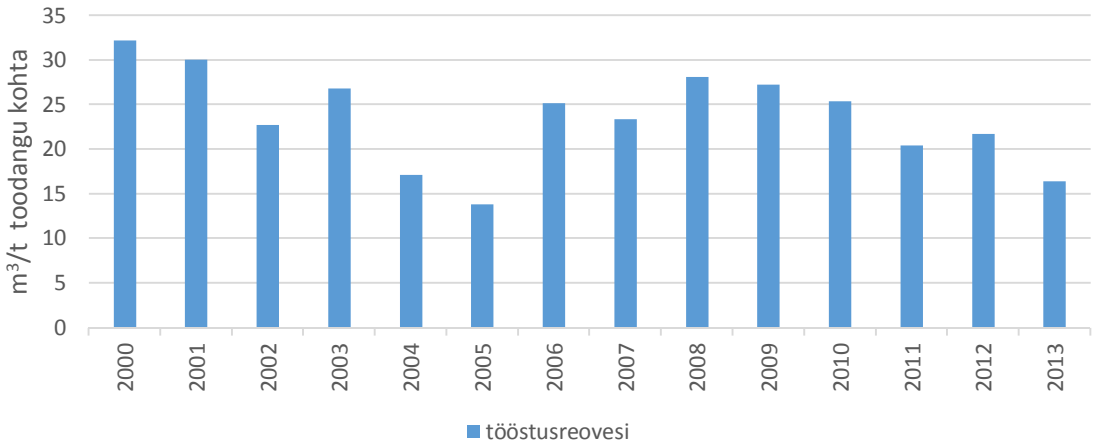
Vastavalt IPCC 2006 juhistele on CH_4 heitkogused tööstusreovee anaeroobsest käitlemisest arvutatud lähtudes tehasepõhistest andmetest. Eestis puudusid perioodil 1990-2000 anaeroobse reoveesüsteemiga tööstusettevõtted. Perioodil 2000-2013 oli ainsaks anaeroobse reoveesüsteemiga tööstusettevõtteks Salutaguse Pärmitehas.

Tööstusreovee CH_4 heitkoguse arvutused on korrelatsioonis tööstustoodangu (Joonis 2.23), aastase reoveehulga (Joonis 2.24) ning taaskasutatud metaani kogusega (Joonis 2.25).



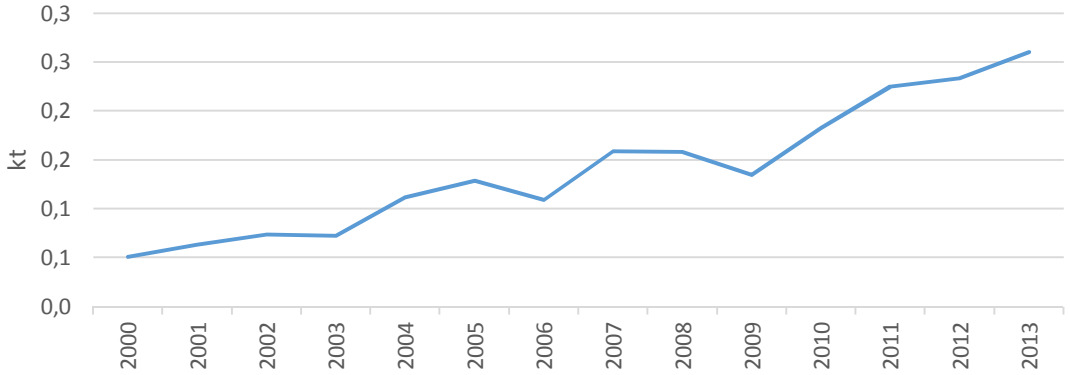
Joonis 2.23 Salutaguse Pärmitehase tööstustoodang alates anaeroobse reoveesüsteemi paigaldamisest, t/a

Tööstusreovee hulk aastatel 2000 ja 2001 (Joonis 2.24) on interpoleeritud kasutades perioodi 2002-2005 keskmist tööstusreovee hulka kogu reoveest, kuna aastatel 2000 ja 2001 sisaldas tööstusreovesi ka jahutusvett.



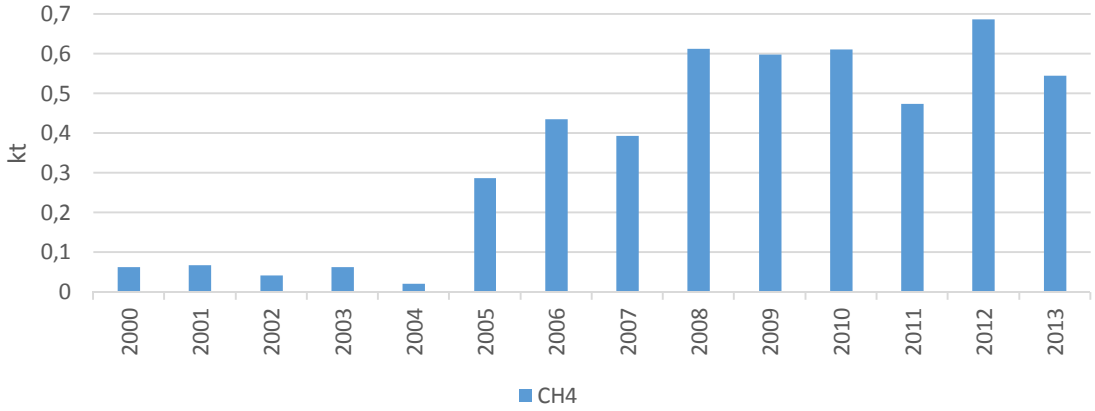
Joonis 2.24 Aastane tööstusreovee hulk, m^3/t toodangu kohta

Taaskasutatud metaani hulk anaeroobsest reoveesüsteemist on toodud Joonis 2.25.



Joonis 2.25 Taaskasutatud metaani hulk anaeroobsest reoveesüsteemist, kt

CH_4 heide tööstusreovee käitlemisest (Joonis 2.26) on seoses tööstustoodangu, töödeldud reovee kogusega ning taaskasutatud metaani hulgaga.



Joonis 2.26 CH_4 heitkogus tööstusreovee käitlemisest, kt

2.2 Välisõhu saasteainete heitkogused Eestis 1990-2013

Jäätmemajanduse alamvaldkonnas välisõhu saasteainete heitkoguseid raporteeritakse punktreostusallikatest saadud välisõhu saasteallikate infosüsteemist (OSIS[19]) ja heitkogused hajusallikate arvutused tuginevad Statistikaameti, Eesti Päästekeskuse ja JATS-ist. Eriheitetegurid ja arvutusmetoodika põhinevad EMEP/EEA[20] 2013. aasta välisõhu saasteainete inventuuri juhistele, millele on lisaks kasutatud täiendavaid eksperthinnanguid.

Tabel 2.3 on esitatud jäätmemajanduse alamvaldkonnas emiteerunud välisõhu saasteained. KPP 2050 prognoosidesse lisatud jäätmevaldkonna SO_2, NO_x, LOÜ, $PM_{2.5}$ ja NH_3 heitkogused.

Tabel 2.3 Jäätmemajanduse alamvaldkonnad ja välisõhu saasteainete heite jaotus

Alakategooriad	Õhusaasteained
Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3, $PM_{2.5}$, PM_{10}, TSP, CO
Jäätmete bioloogiline käitlemine	
Komposti tootmine	LOÜ, NH_3
Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	NO_x, LOÜ, SO_2, TSP, CO
Jäätmete põletamine	
Tööstusjäätmete põletamine	NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3, $PM_{2.5}$, PM_{10}, TSP, CO, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Zn, PCDD/PCDF, B(a)p, B(b)f, B(k)f, I(1,2,3-cd)p, summaarsed PAH'id
Kremeerimine	NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3, TSP, CO
Jäätmete lahtine põletamine	NO_x, LOÜ, SO_2, $PM_{2.5}$, PM_{10}, TSP, BC, CO, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Zn, PCDD/PCDF, B(a)p, B(b)f, B(k)f, summaarsed PAH'id, HCB, PCB
Kliiniliste jäätmete käitlemine	NO_x, SO_2, LOÜ, NH_3, TSP, CO, HM, PCDD/PCDF (eksperthinnang)
Reovee käitlemine	
Olmereovee käitlemine	NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3
Tööstusreovee käitlemine	NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3, CO
Muu jäätmekäitlus	NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3, $PM_{2.5}$, PM_{10}, TSP, CO, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Zn, PCDD/PCDF, B(a)p, B(b)f, B(k)f, I(1,2,3-cd)p, summaarsed PAH'id

[19] Välisõhu saasteallikate infosüsteem OSIS- https://osis.keskkonnainfo.ee/
[20] EMEP/EEA välisõhu saasteainete inventuuri 2013. aasta juhised: http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013

2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse

Tabel 2.4 on toodud tahkete jäätmete ladestamisest eralduvad NH_3, $PM_{2.5}$ ja LOÜ, heitkogused perioodil 2000-2013. Heitkogused põhinevad 8 prügi ladestava ettevõtte OSIS-e aruannetel.

Tabel 2.4 Välisõhu saasteainete heitkogused tahkete jäätmete ladestamisest prügilasse, kt[21]

Aasta	NH_3	$PM_{2,5}$	LOÜ	SO_x	NO_x
1990	NA[22]	NR	NA	NA	NA
1991	NA	NR	NA	NA	NA
1992	NA	NR	NA	NA	NA
1993	NA	NR	NA	NA	NA
1994	NA	NR	NA	NA	NA
1995	NA	NR	NA	NA	NA
1996	NA	NR	NA	NA	NA
1997	NA	NR	NA	NA	NA
1998	NA	NR	NA	NA	NA
1999	NA	NR	NA	NA	NA
2000	NA	NR	NA	NA	NA
2001	NA	NE	NA	NA	NA
2002	NE	NE	NA	NA	NA
2003	NE	NE	0,020	NA	NA
2004	NE	NE	NA	NA	NA
2005	NE	NE	0	NA	NA
2006	NE	NE	NE	NA	NA
2007	NA	NA	NA	NA	NA
2008	NE	0,00007	NE	NA	NA
2009	0,000038	NA	0,023898	NA	NA
2010	0,000025	NA	NA	NA	NA
2011	0,000025	0,000242	NA	NA	NA
2012	0,000025	0,000283	NA	NA	NA
2013	0,000025	NA	0,007445	0,004728	0,004295

[21] KAUR Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.
[22] NA „not applicable“ (mitte kohaldatav) vastavalt EMEP/EEA juhistele kasutatakse NA tähistust juhul kui tegevus toimub, kuid selle tulemusel ei eraldu konkreetse saasteaine heidet

2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine

Tabel 2.5 on toodud tahkete jäätmete bioloogilisest käitlemisest eralduv NH_3 heitkogus ning

Tabel 2.**6** anaeroobse kääritamise biogaasi rajatistes eralduvad NO_x, NH_3, $PM_{2.5}$ ja LOÜ heitkogused perioodil 2000-2013. Heitkogused põhinevad kahe jäätmete bioloogilist käitlemist ning kuue anaeroobset kääritamist OSIS-es raporteerinud käitajal. Komposti tootmise NH_3 heitkoguste arvutamisel on kasutatud JATS jäätmearuandluse infosüsteemi. Komposti tootmise NH_3 heitkoguste arvutamiseks kasutatud eriheitetegurit 0,66 kg/Mg jäätme kohta põhineb EMEP/EEA[20] juhistel.

Tabel 2.5 Õhusaasteainete heitkogused komposti tootmisest, kt[23]

Aasta	NH_3	$PM_{2.5}$	LOÜ	SO_2	NO_x
1990	0,004472	NR[24]	NA	NA	NA
1991	0,004697	NR	NA	NA	NA
1992	0,004935	NR	NA	NA	NA
1993	0,005186	NR	NA	NA	NA
1994	0,005449	NR	NA	NA	NA
1995	0,005875	NR	NA	NA	NA
1996	0,003965	NR	NA	NA	NA
1997	0,007411	NR	NA	NA	NA
1998	0,001378	NR	NA	NA	NA
1999	0,004246	NR	NA	NA	NA
2000	0,012547	NA	NA	NA	NA
2001	0,011838	NA	NA	NA	NA
2002	0,010797	NA	NA	NA	NA
2003	0,044444	NA	NA	NA	NA
2004	0,050225	NA	NA	NA	NA
2005	0,069485	NA	0,000851	NA	NA
2006	0,076289	NA	0,003406	NA	NA
2007	0,122775	NA	0,003571	NA	NA
2008	0,137011	NA	0,003408	NA	NA
2009	0,152655	NA	0,003501	NA	NA
2010	0,143811	NA	0,003730	NA	NA
2011	0,103901	NA	0,003637	NA	NA
2012	0,097910	NA	0,004107	NA	NA
2013	0,118997	NA	0,004146	NA	NA

[23] KAUR Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.
[24] NR „not reported“- heitkogust ei ole raporteeritud

Tabel 2.6 Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes aastal 2013,kt[25]

Aasta	NO_x	NH_3	$PM_{2.5}$	LOÜ	SO_2
2013	0,007880	0	0	0,000676	0,000348

2.2.3 Jäätmete põletamine

Tabel 2.7 on toodud tööstusjäätmete põletamisel eralduvad NO_x, LOÜ, NH_3 ja $PM_{2,5}$ heitkogused perioodil 2000-2013. Heitkogused põhinevad seitsme kremeerimise, kliinilisi ja tööstuslike jäätmeid põletava ettevõtte OSIS-e aruannetel.

Tabel 2.7 Välisõhu saasteainete heitkogused tööstusjäätmete põletamine perioodil 1990-2013, kt[25]

Aasta	NO_x	LOÜ	NH_3	SO_2	$PM_{2,5}$
1990	NA	NA	NA	NA	NR
1991	NA	NA	NA	NA	NR
1992	NA	NA	NA	NA	NR
1993	NA	NA	NA	NA	NR
1994	NA	NA	NA	NA	NR
1995	NA	NA	NA	NA	NR
1996	NA	NA	NA	NA	NR
1997	NA	NA	NA	NA	NR
1998	NA	NA	NA	NA	NR
1999	NA	NA	NA	NA	NR
2000	NA	NA	NA	NA	NA
2001	IE[26]	IE	IE	IE	IE
2002	IE	IE	IE	IE	IE
2003	NA	NA	NA	0,010000	NA
2004	NA	0,010000	NA	0,050000	NE
2005	NA	0,010000	NA	0,020000	NA
2006	NA	NA	NE	NA	NA
2007	NA	NA	NA	0,010000	NA
2008	0,006439	0,000441	NA	0,004849	NA
2009	0,015645	0,000973	0,000118	0,016987	NA
2010	0,016017	0,004862	0,000229	0,009933	NA
2011	0,013784	0,027772	0,000108	0,009539	0,000324
2012	0,011370	0,000612	0,000300	0,049702	NA
2013	0,006013	0,000614	0,000137	0,038768	NA

[25] KAUR Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.
[26] IE „included elsewhere“- heitkogus on arvestatud mõnes muus alamkategoorias.

Lahtiselt põletatud segaolmejäätmete välisõhu saasteainete aegrida (Tabel 2.8) on arvutatud lähtudes EMEP/EEA[20] 2013 juhistest ning eksperthinnangust, et lahtiselt põletatud segaolmejäätmete hulk oli 2% tekkinud segaolmejäätmetest kuni aastani 2004 ning peale seda langes 1% (languse põhjustas korraldatud jäätmeveo areng). Segaolmejäätmete lahtiselt põletamine ei ole tavapärane jäätmetest vabanemise praktika. Sellest hoolimata võib arvata, et jäätmete lahtist põletamist võib siiski esineda.

Tabel 2.8 Välisõhu saasteainete heitkogused jäätmete lahtisest põletamisest perioodil 1990-2013, kt[27]

Aasta	NO_x	LOÜ	SO_2	$PM_{2,5}$
1990	0,013757	0,000153	0,012993	NR
1991	0,013757	0,000153	0,012993	NR
1992	0,015573	0,000173	0,014708	NR
1993	0,013384	0,000149	0,012640	NR
1994	0,017015	0,000189	0,016070	NR
1995	0,018795	0,000209	0,017751	NR
1996	0,020329	0,000226	0,019200	NR
1997	0,021357	0,000237	0,020171	NR
1998	0,020058	0,000223	0,018943	NR
1999	0,020314	0,000226	0,019185	NR
2000	0,020541	0,000228	0,019400	0,104987
2001	0,014354	0,000159	0,013556	0,073363
2002	0,015540	0,000173	0,014677	0,079428
2003	0,016240	0,000180	0,015338	0,083005
2004	0,008475	0,000094	0,008004	0,043318
2005	0,008378	0,000093	0,007912	0,042820
2006	0,008465	0,000094	0,007994	0,043264
2007	0,007115	0,000079	0,006720	0,036368
2008	0,006581	0,000073	0,006216	0,033638
2009	0,005587	0,000062	0,005276	0,028555
2010	0,005210	0,000058	0,004920	0,026627
2011	0,005269	0,000059	0,004976	0,026930
2012	0,005001	0,000056	0,004723	0,025560
2013	0,005305	0,000059	0,005010	0,027114

Lahtiselt põletatud jäätmete heitkogused on arvutatud lähtudes EMEP/EEA[20] juhistest ning juhistes märgitud eriheiteteguritest (Tabel 2.9).

Tabel 2.9 Eriheitetegurid jäätmete lahtisel põletamisel

Saasteaine	Eriheitetegur kg/Mg jäätme kohta
NO_x	1,8
LOÜ	0,02
SO_2	1,7
$PM_{2.5}$	9,2

[27] KAUR-i Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.

Tabel 2.10 on toodud NO_x, LOÜ, SO_2 ja NH_3 heitkogused, mis eralduvad kremeerimisest.

Tabel 2.10 Välisõhu saasteainete heitkogused kremeerimisest perioodil 1990-2013, kt[28]

Aasta	NOx	LOÜ	SO_2	NH_3	$PM_{2.5}$
1990	NA	NA	NA	NA	NR
1991	NA	NA	NA	NA	NR
1992	NA	NA	NA	NA	NR
1993	NE	NE	NE	NA	NR
1994	NE	NE	NE	NA	NR
1995	NE	NE	NE	NA	NR
1996	NE	NE	NE	NA	NR
1997	NE	NE	NE	NA	NR
1998	NE	NE	NE	NA	NR
1999	NE	NE	NE	NA	NR
2000	NE	NE	NE	NA	NE
2001	NE	NE	NE	NA	NE
2002	NE	NE	NE	NA	NE
2003	NE	NE	NE	NA	NE
2004	NE	NE	NE	NA	NE
2005	NE	NE	NE	NA	NE
2006	NE	NE	NE	NA	NE
2007	NE	NE	NE	NA	NE
2008	0,000062	0,000004	0,000041	NA	0,000039
2009	0,000064	0,009551	0,000041	0,001543	0,000039
2010	0,000371	0,010014	0,000113	0,001619	0,000045
2011	0,000402	0,010376	0,000123	0,001678	0,000049
2012	0,000424	0,000643	0,000129	0,000004	0,000051
2013	0,000424	0,000384	0,000129	0,000007	0,000051

2.2.4 Reovee käitlemine

Tabel 2.11 ja Tabel 2.12 on toodud NO_x, LOÜ, SO_2 ja NH_3 heitkogused, mis eralduvad olmereovee ja tööstusreovee käitlemisest. Heitkogused põhinevad reoveepuhastusjaamade OSISe aruannetel. LOÜ heitkoguste arvutamiseks on kasutatud Statistikaameti algandmeid ning eriheitetegurit 15 mg/m^3 reovee kohta, mis põhineb EMEP/EEA[20] juhistel.

[28] KAUR Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.

Tabel 2.11 Välisõhu saasteainete heitkogused olmereovee käitlusest aastal 2013, kt[29]

Aasta	NO_x	LOÜ	SO_2	NH_3	$PM_{2.5}$
2013	0,000128	0,000051	0,000068	0,000173	NA

Tabel 2.12 Välisõhu saasteainete heitkogused tööstusreovee käitlusest perioodil 1994-2013, kt[29]

Aasta	NO_x	SO_2	NH_3	LOÜ	$PM_{2.5}$
1990	NA	NA	NA	NA	NR
1991	NA	NA	NA	NA	NR
1992	NA	NA	NA	NA	NR
1993	NA	NA	NA	NA	NR
1994	NA	NA	NA	0,029427	NR
1995	NA	NA	NA	0,027735	NR
1996	NA	NA	NA	0,025373	NR
1997	NA	NA	NA	0,025296	NR
1998	NA	NA	NA	0,025059	NR
1999	NA	NA	NA	0,022984	NR
2000	NA	NA	NA	0,022428	NA
2001	NA	NA	NA	0,022628	NE
2002	NA	NA	NE	0,021408	NE
2003	NA	NA	NE	0,024411	NE
2004	NA	NA	NE	0,027123	NE
2005	NA	NA	NA	0,024296	NE
2006	NA	NA	0	0,024225	NE
2007	NA	NA	NA	0,028204	NA
2008	0,001234	0,000124	0,000979	0,024886	NA
2009	0,000444	0,000124	0,001074	0,022173	NA
2010	0,000441	0,000126	0,000426	0,028490	NA
2011	0,000444	0,000124	0,000229	0,028995	NA
2012	0,000441	0,000125	0,000318	0,025478	NA
2013	0,001236	0,001763	0,000149	0,002392	NA

2.2.5 Muu jäätmekäitlus

Peatükk muu jäätmekäitlus sisaldab heitkoguseid autode, era- ja kortermajade ning tööstusehoonete põlengutest. Heitkoguste arvutamiseks vajalikud algandmed on saadud Päästeametilt.

[29] KAUR Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.

Tabel 2.13 Välisõhu saasteainete heitkogused muust jäätmekäitlusest perioodil 1990-2013[30]

Aasta	NOx	SO_2	NH_3	$PM_{2.5}$	LOÜ
1990	NA	NA	NA	NR	NA
1991	NA	NA	NA	NR	NA
1992	NA	NA	NA	NR	NA
1993	NA	NA	NA	NR	NA
1994	NA	NA	NA	NR	NA
1995	NA	NA	NA	NR	NA
1996	NA	NA	NA	NR	NA
1997	NA	NA	NA	NR	NA
1998	NA	NA	NA	NR	NA
1999	NA	NA	NA	NR	NA
2000	NA	NA	NA	0,199544	NA
2001	NA	NA	NA	0,201555	NA
2002	NA	NA	NA	0,207593	NA
2003	NA	NA	NA	0,182484	NA
2004	NA	NA	NA	0,161138	NA
2005	NA	NA	NA	0,169593	NA
2006	NA	NA	NA	0,172308	NA
2007	NA	NA	NA	0,153372	NA
2008	NA	NA	NA	0,138100	0,005409
2009	NA	NA	NA	0,128686	0,003692
2010	0,000475	NA	NA	0,098807	0,005035
2011	0,001329	0,000068	NA	0,090776	0,006022
2012	0,003534	0,000276	0,00128	0,090647	0,006786
2013	0,001797	0,000018	0,001137	0,074513	0,004878

Heitkogused on arvutatud lähtudes EMEP/EEA[20] juhistest ning juhistes märgitud eriheiteteguritest (Tabel 2.14).

Tabel 2.14 Muu jäätmekäitluse eriheitetegurid

	$PM_{2.5}$
Auto põlengud	2,3
Ridaelamu põlengud	143,82
Eramaja põlengud	61,62
Korterelamu põlengud	43,78
Tööstushoone põlengud	27,23

[30] KAUR Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.

2.3 Alusindikaatorid

Indikaator on eesmärgi saavutamist iseloomustav kvantitatiivne või kvalitatiivne näitaja, mille väärtuse muutust perioodiliselt mõõdetakse. Sellest tulenevalt on oluline indikaatorile tõlgenduse andmine. Käesolevas kontekstis annavad indikaatorile kvantifitseeritud väljundi töörühma poolt välja töötatud suunised. Suunise abil püütakse iseloomustada erinevaid ümbritseva keskkonna tuleviku nähtusi ja protsesse. Lisaks on indikaatorite määratlemine vajalik selleks, et saaks hinnata progressi eesmärkide saavutamise suunas ning vajadusel võtta ette täiendavaid samme suuniste tulemuslikkuse suurendamiseks.

Alusindikaatorite all mõistetakse indikaatoreid, mis panustavad kõige enam valdkonna KHG heitmesse. Eelnevat kokku võttes ja arvestades IPCC 2006 juhiseid (tier 1, tier 2 ja tier 3 metoodikat), on jäätmemajanduse põhiindikaatoriteks:

- Tekkinud ja ladestatud jäätmete kogused ja koostis;
- Segaolmejäätmete liigiline koostis;
- Jäätmeteke inimese kohta;
- Prügilates taaskasutatud metaani kogus;
- Bioloogiliselt käideldud jäätmed (kompostimine);
- Lahtiselt põletatud jäätmete kogus;
- Ühiskanalisatsiooniga väljaarendamine;
- Erinevate reoveekäitlustehnoloogiate rakendamine;
- Tarbitud proteiini kogus inimese kohta;
- Olmereoveest tekkiva reoveesette kogus (jäätmekäitluskood R10);
- Ladestatud reovee puhastussette kogus.

3 SUUNISED 2050

Suunis nr 1:
Välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil luues võimalusi toodete eluea pikendamiseks ja kvaliteedi tõstmiseks eesmärgiga kasutada ressursse säästlikult ja mõistlikult.

Jäätmetekke vältimiseks ja vähendamiseks ning ressursside säästlikumaks kasutamiseks toetatakse toodete keskkonnajalajälje vähendamist ning eelistatakse võimalusel väikseima keskkonnajalajäljega tooteid, Lisaks panustatakse uuenduslike tootmis- ja käitlustehnoloogiate arendamisse, Zero Waste kontseptsiooni ja võimaluste loomisse, toidukao vähendamiseks meetodite välja töötamisse, nutika ja keskkonnasõbraliku pakendidisaini (ökodisain) loomisse ja kasutamise motiveerimisse, laojääkidele/jäätmetele väljundi leidmisse ning toote eluea pikendamiseks remontimise, parandamise, ümberdisainimise ja vahetamise/edasi andmise võimekuse suurendamisse. Rakendatakse meetmeid, et katkestada seos jäätmetekke ja majanduskasvu vahel, et oleks võimalik jäätmete ühe aasta tekkekogus stabiliseerida prognoositud majanduskasvust sõltumata, Lisaks tõhustatakse koostööd ministeeriumide, ettevõtete ning teadusasutuste vahel ning tunnustatakse jäätmetekke vältimisse ja vähendamisse panustavaid ettevõtteid, organisatsioone ning kodanikualgatusi.

Suunise alusindikaatorid:
- Tekkinud ja ladestatud jäätmete kogused ja koostis
- Segaolmejäätmete liigiline koostis
- Jäätmeteke inimese kohta
- Prügilates taaskasutatud metaani kogus
- Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed
- Bioloogiliselt käideldud jäätmed
- Lahtiselt põletatud jäätmete kogus

Suunis nr 2:
Arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.

Toetatakse sekundaarset toorainet kasutavate tootmistehnoloogiate arendamist (jäätmete ringlussevõtu tehnoloogiaid) ning tekkekohal jäätmete liigiti kogumise tõhustamist tagamaks paremad võimalused materjali ringlusse võtmiseks. Töötatakse välja jäätmetekke ahela alguses kasutatavad korduskasutuse- ja ringlussevõtu võimalused ja tehnoloogiad. Jäätmekäitluse arendamisel ja planeerimisel lähtutakse jäätmehierarhia printsiibist ning eesmärgist võtta aastaks 2020 ringlusse 50% olmejäätmetest, aastaks 2050 70% olmejäätmetest. Aastaks 2020 biolagunevate jäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist 13% (2011 5%), aastaks 2050 20%.

Suunise alusindikaatorid:
- Tekkinud ja ladestatud jäätmete kogused ja koostis
- Tahkete jäätmete kogus, mis on bioloogiliselt käideldud (kompostimine)
- Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed
- Bioloogiliselt käideldud jäätmed

- Lahtiselt põletatud jäätmete kogus
- Olmereoveest tekkiva reoveesette kogus (jäätmekäitluskood R10)
- Ladestatud reovee puhastussetted

Suunis nr 3:
Panustatakse jäätmevaldkonnas kasutatavate KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse, soodustatakse nende tehnoloogiate eelistamist ning tunnustatakse KHG vältivaid tehnoloogiaid arendavaid, pakkuvaid ja kasutavaid ettevõtteid eesmärgiga vähendada jäätmevaldkonnas õhku paisatavate KHG koguseid.

Suurendatakse anaeroobse kääritamise osakaalu biojäätmete ja reoveesette käitlemisel või muu tehnoloogia rakendamist, mis on majanduslikult ja keskkonnakaitseliselt põhjendatud ning arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist. Samuti suurendatakse toodete elukaare analüüside läbi viimist CO_2 osas ning tõhustatakse jäätmete käitlemisel eralduvate gaaside eraldamist ja ohutut käitlemist.

Suunise alusindikaatorid:
- Prügilates taaskasutatud metaani kogus
- Bioloogiliselt käideldud jäätmed
- Ühiskanalisatsiooniga väljaarendamine
- Erinevate reoveekäitlustehnoloogiate rakendamine

Suunis nr *4*:
Tõstetakse elanike ja ettevõtete teadlikkust jäätmete liigiti kogumise vajalikkusest ning panustatakse keskkonnasõbralike hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisse. Õigusloomesse kaastakse erinevaid huvigruppe.

Riigi-, erasektori, teadusasutuste ning organisatsioonide vahelise tõhusa koostöö tulemusena lepitakse kokku ühistes eesmärkides ja visioonis ning toimitakse teadlikkuse tõstmisel ning hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisel ühtse meeskonnana. Luuakse järjepidev keskkonnaharidusprogramm alates lasteaia tasandist, panustatakse täiskasvanute keskkonnateadlikkuse tõstmisesse ning luuakse võimalused teadmiste ja teadlikkuse rakendamiseks. Lisaks teostatakse laiemat teavitust ringlussevõtu- ja korduskasutustoimingute arendamiseks antud toetustega saavutatud tulemustest.

Suunise alusindikaatorid:
- Tekkinud ja ladestatud jäätmete kogused ja koostis
- Segaolmejäätmete liigiline koostis
- Jäätmeteke inimese kohta
- Bioloogiliselt käideldud jäätmed
- Lahtiselt põletatud jäätmete hulk
- Ühiskanalisatsiooniga väljaarendamine
- Erinevate reoveekäitlustehnoloogiate rakendamine

Suunis nr 5:
Töötatakse välja meetmed ettevõtete ja elanike motivatsiooni tõstmiseks keskkonnahoidu panustamisel jäätmevaldkonnas. Eelkõige panustatakse keskkonnasõbralikke hoiakuid toetava majandusliku motivatsiooni välja töötamisse tagamaks materjali suurema ringlussevõtu ning jäätmehierarhia üldise järgimise.

Toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist ning põhimõtet, et korraldatud olmejäätmete veo teenuse hinnad tagaksid et sama kogumismahuti ruumala alusel on liigiti kogutud jäätmete teenustasu maksimaalselt 50% ja vanapaberi- ja kartongi kogumisel kuni 20% segaolmejäätmete kogumise teenustasust eesmärgiga tõsta motivatsiooni materjalide efektiivsemaks ringlusse võtmiseks. Riiklikul tasandil propageeritakse ja eelistatakse rohelisi hankeid. Hangetel eelistatakse tooteid, mis on tehtud sekundaarsest toormest või pikema elueaga, kui see on keskkonnakaitseliselt põhjendatud, Maksupoliitika kujundamisel võetakse arvesse keskkonnaeesmärke ning töötatakse vajadusel välja meetmed seatud eesmärkide realiseerimiseks. Lisaks tõhustatakse kontrolli jäätmete ulaladestuse ja ebaseaduslike jäätmekäitlustoimingute üle.

Suunise alusindikaatorid:

- Tekkinud ja ladestatud jäätmete kogused ja koostis
- Segaolmejäätmete liigiline koostis
- Bioloogiliselt käideldud jäätmed
- Jäätmeteke inimese kohta
- Lahtiselt põletatud jäätmete hulk
- Ühiskanalisatsiooniga väljaarendamine
- Erinevate reoveekäitlustehnoloogiate rakendamine

4 MÕJUANALÜÜSIDES KASUTATAVAD EELDUSED

Jäätmevaldkonna mõjuanalüüside peatükki on lisatud aluseeldused mis panustavad otseselt õhuheitmete prognoosidesse. Aluseelduste prognoos võimaldab mikrotasandil prognoosida erinevate näitajate trende, mille põhjal on hinnatud alusindikaatorite summaarne mõju KHG ja välisõhu saasteainete heitele.

Majandusmõjusid on hinnatud globaalsete, lokaalsete ja makromajanduslike trendide alusel.

4.1 Jäätmemajanduse valdkonna õhuheitmeid mõjutavad arengueeldused aastani 2050

Jäätmemajanduse valdkonna õhuheitmete arengueelduste hindamise käigus loodi kaks stsenaariumit BAU (*business as usual*) ja KPP_1. Mõjuanalüüsides kasutatud KPP_1 stsenaarium erineb BAU stsenaariumist kliimameetmete suuremas mahus rakendamise poolest. Mõlemad stsenaariumid põhinevad eelkõige seadustel, tegevuskavadel ning SEIT analüüsil *„Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050“*. KPP_1 stsenaariumi puhul on arvestatud ka eksperthinnangutega.

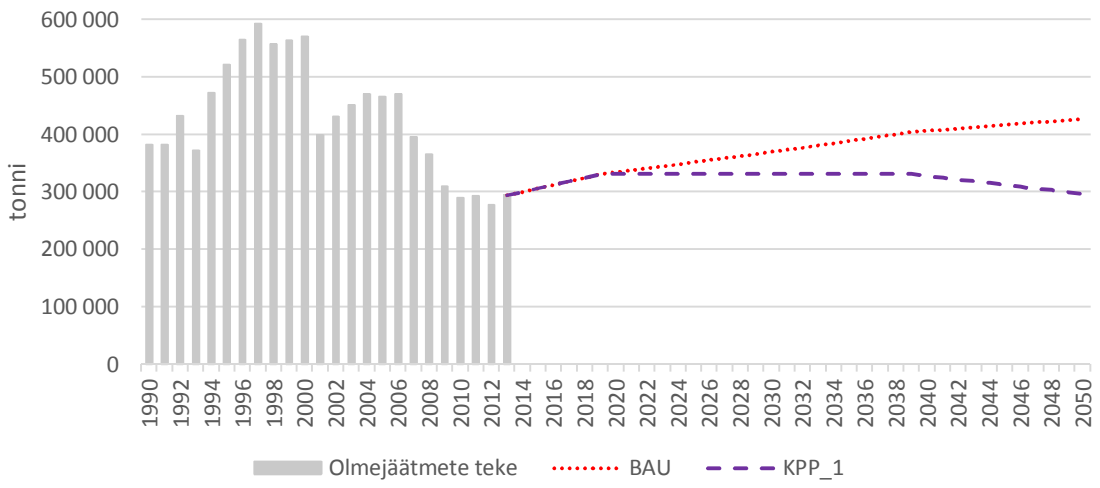
4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke

BAU ja KPP_1 olmejäätmete, sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete tekke protsendilise prognoosi (Tabel 4.1 ja Joonis 4.1) aluseks on Analüüs *„Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050“* ning Harri Moora eksperthinnang.

Tabel 4.1 Olmejäätmete, sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete aastane kasvu/languse protsent[31]

	BAU	KPP_1
2011-2020	2%	2%
2020-2040	1%	0%
2040-2050	0,50%	-1,00%

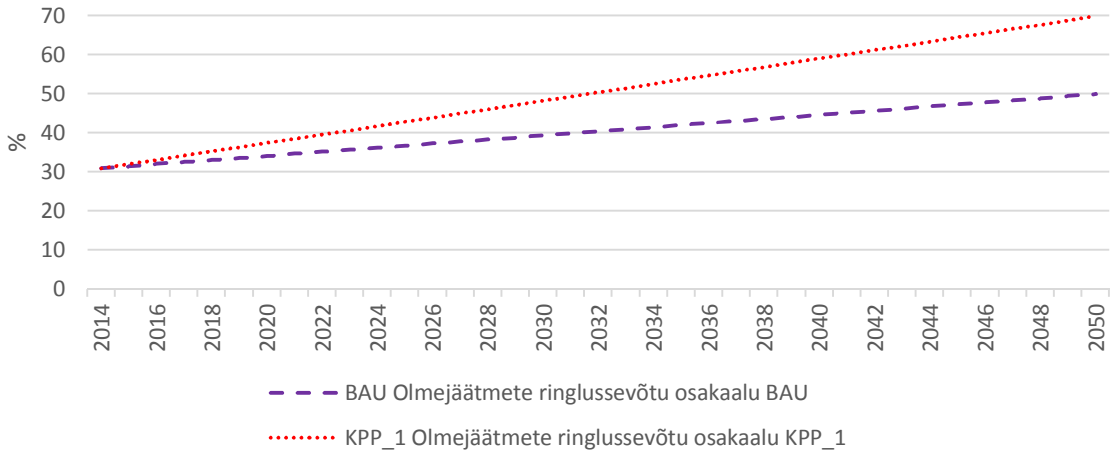
[31] Analüüs Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. http://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport_2050.pdf (01.11.2015)



Joonis 4.1 Olmejäätmete tekke prognoos, t

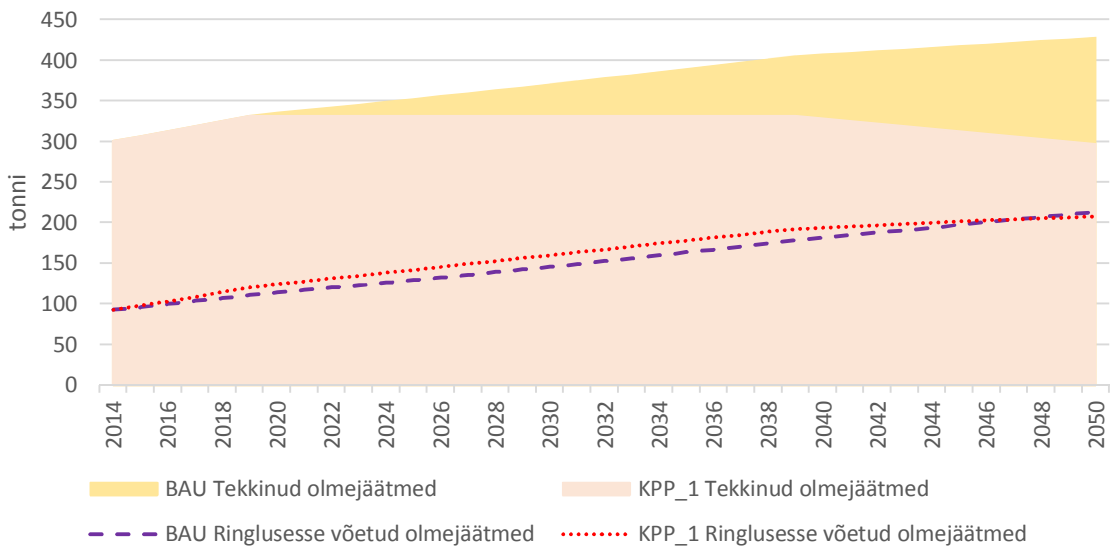
4.1.2 Olmejäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist

Olmejäätmete ringlussevõtu osakaalu suurenemine olmejäätmete kogumassist tuleneb riigi jäätmekavast 2015-2020. Jäätmekava kohaselt tõuseb olmejäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist aastaks 2020 sihttasemele 50%. BAU stsenaarium kohaselt stabiliseerub ringlussevõtu osakaal ning jääb 2050. aastaks 2020. aasta tasemele. KPP_1 stsenaariumi alusel tõuseb ringlussevõtu osakaal 70%-le (Joonis 4.2).



Joonis 4.2 Olmejäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist, %

Joonis 4.3 on toodud jäätmeteke inimese kohta rakendades seejuures olmejäätmete ringlussevõtu protsenti. Joonisel on näha, et BAU stsenaariumi kohaselt ületab olmejäätmete ringlussevõtt aastaks 2050 KPP_1 stsenaariumi olmejäätmete ringlusesse võttu. Selline olukord tekib juhul, kui olmejäätmete hulk BAU stsenaariumis on KPP_1 stsenaariumiga võrreldes kõrgem.

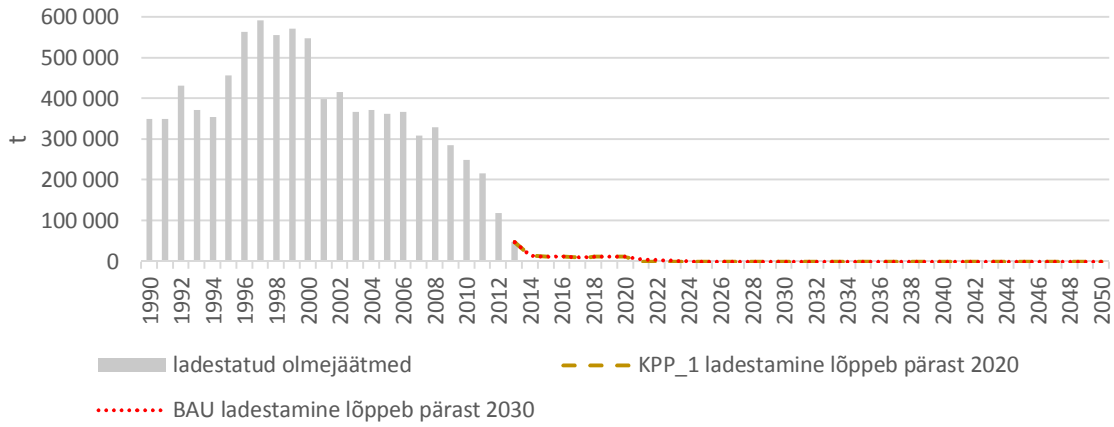


Joonis 4.3 Jäätmeteke inimese kohta t/aastas, rakendades olmejäätmete ringlussevõtu protsenti (Joonis 4.2), t/in

4.1.3 Olmejäätmete ladestamine

Olmejäätmete ladestamine liigub langevas trendis (Joonis 4.4). BAU stsenaariumi kohaselt lakkab olmejäätmete ladestamine pärast 2025. aastat, ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt pärast 2020. aastat[31].

Jäätmete ladestamine on alates 2012. aastast tugevas langustrendis tänu Iru jäätmepõletusbloki avamisele 2013. aastal.

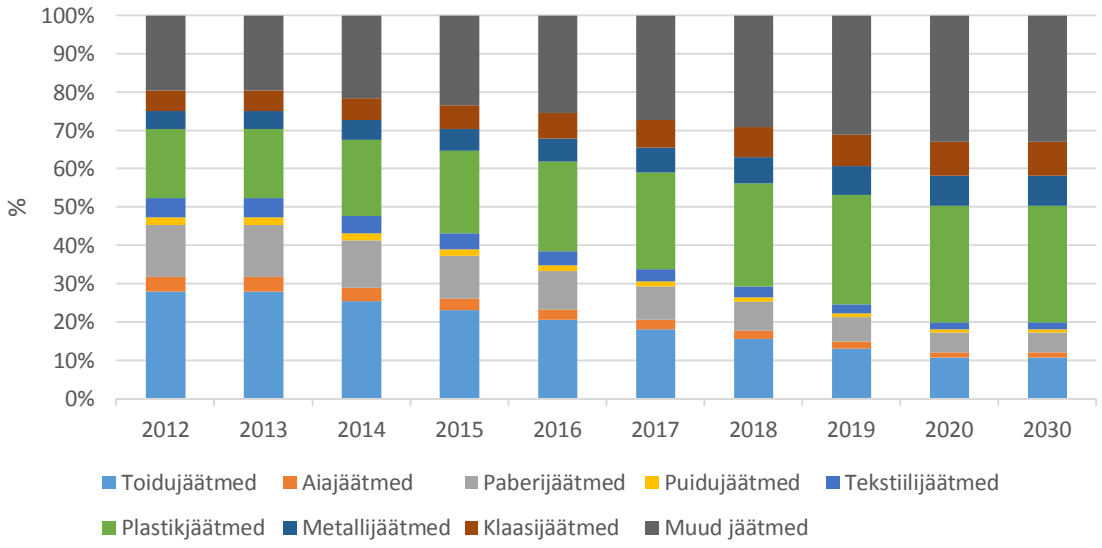


Joonis 4.4 Olmejäätmete ladestamine,t

4.1.4 Ladestatud olmejäätmete liigiline koostis

Ladestatud olmejäätmete liigiline koostis (Joonis 4.5) on interpoleeritud vastavalt 2013. aasta SEIT segaolmejäätmete uuringule[32] ning võttes arvesse jäätmekava 2020 II strateegilist eesmärki, millest tulenevalt peab biolagunevate jäätmete osakaal ladestatavas olmejäätme kogumassis langema 20%-le.

Ladestatud olmejäätmete liigiline koostis on oluline parameeter nii olmejäätmete ladestamise heitkoguste hindamisel kui ka lahtiselt põletatud jäätmete heitkoguste arvutamisel. Tulenevalt peatükile 4.1.3 lakkab olmejäätmete ladestamine BAU stsenaariumi kohaselt aastaks 2025 ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt aastaks 2020. Tulenevalt peatükist 4.1.6 lakkab jäätmete lahtine põletamine aastaks 2030.



Joonis 4.5 Jäätmete liigilise koostise prognoos

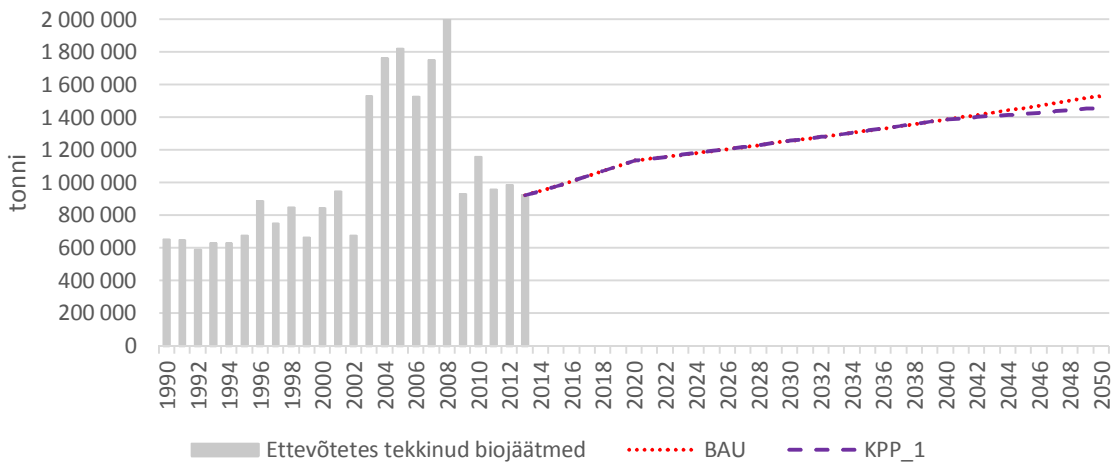
4.1.5 Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed

BAU ja KPP_1 **e**ttevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmete prognoosi (Tabel 4.2 ja Joonis 4.6) aluseks on analüüs *„Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050“*.

Tabel 4.2 Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmete aastane kasvu protsent[31]

	BAU	**KPP_1**
2011-2020	3%	3%
2020-2040	1%	1%
2040-2050	1%	+0,5%

[32] SEIT. 2013. Eestis tekkinud segaolmejäätmete eraldi kogutud paberi ja pakendijäätmete ning elektroonikaromu koostise uuring. http://www.envir.ee/sites/default/files/sortimisuuring_2013loplik.pdf (01.11.2015)

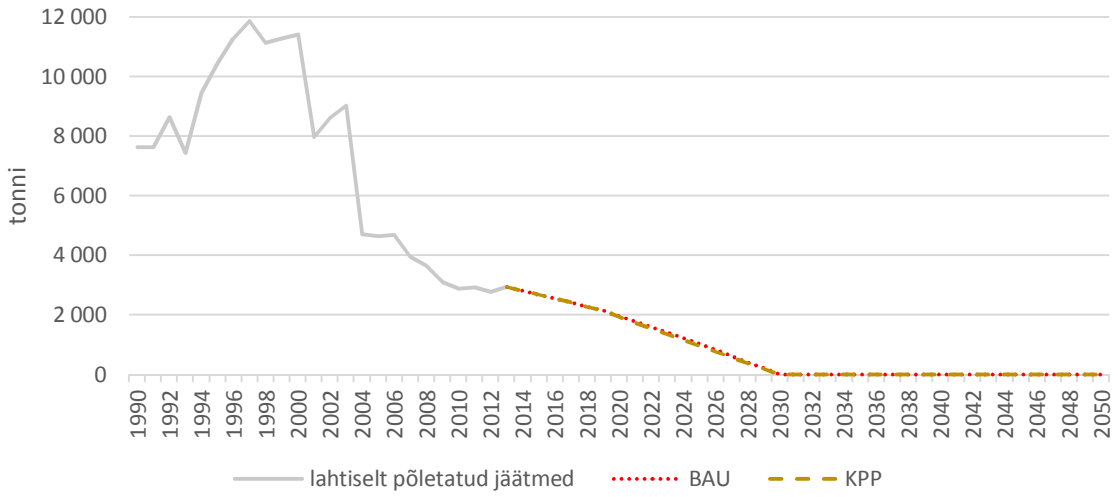


Joonis 4.6 Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed

4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete kogus

Jäätmete lahtiselt põletamine on keelatud tegevus. Keskkonnaministeeriumi eksperthinnangu kohaselt oli lahtiselt põletatud segaolmejäätmete hulk 2% tekkinud segaolmejäätmetest kuni aastani 2004, mis peale 2004. aastat seda langes 1%-le. Arvestades, et inimeste keskkonnateadlikus suureneb ning keskkonnajärelvale karmistub võib eeldada, et jäätmete lahtine põletamine aastaks 2030 lõpeb.

Lahtiselt põletatud jäätmete prognoosi (Joonis 4.8) aluseks on peatükis 4.1.1 prognoositud olmejäätete tekke kogused.



Joonis 4.7 Lahtiselt põletatud jäätmete kogused ning BAU ja KPP_1 prognoos

4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed

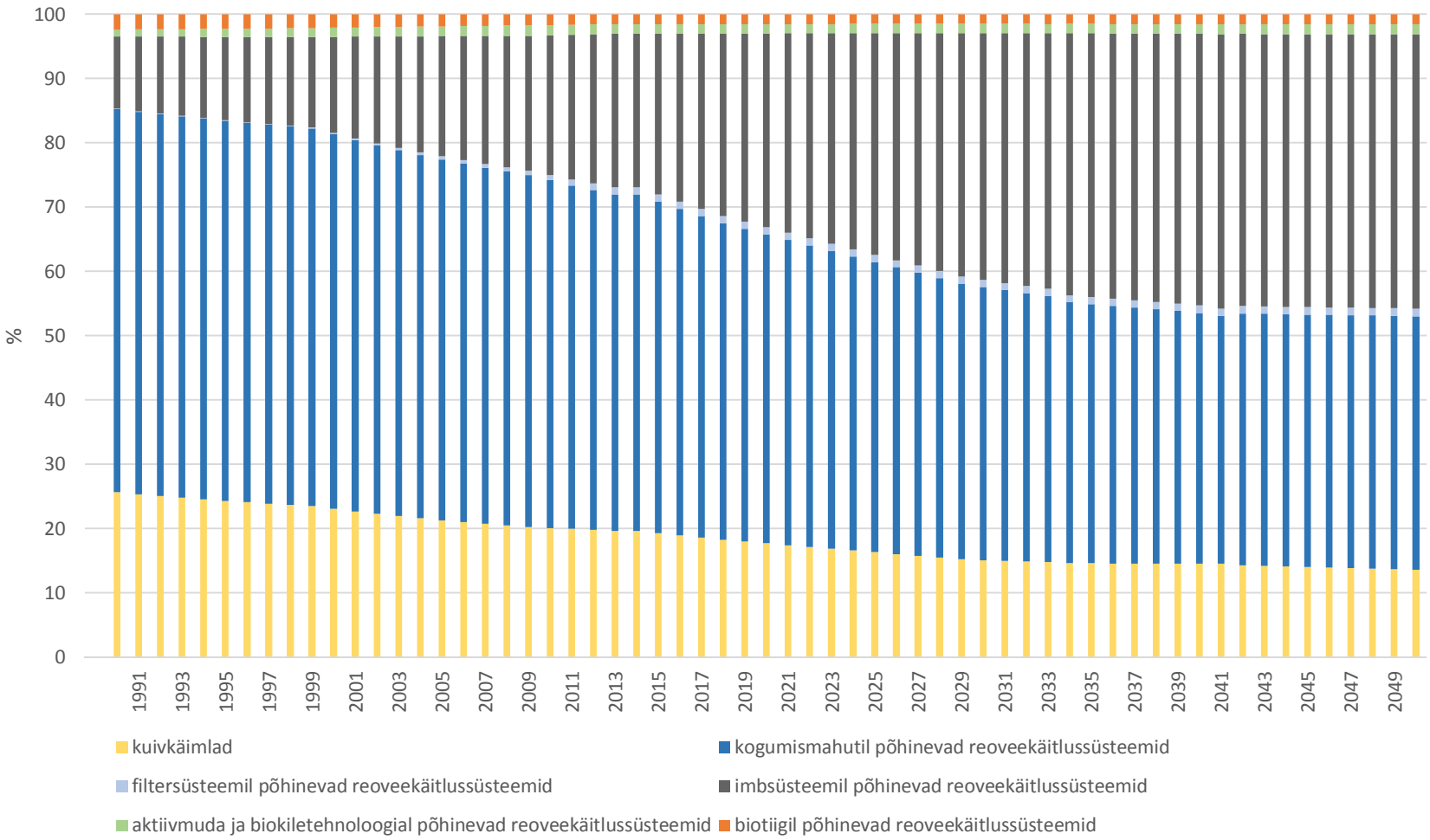
Vastavalt riiklikule jäätmekavale ning suunisele 2 tõuseb biolagunevate jäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist aastaks 2020 13%-le ja aastaks 2050 20%-

le. Prognoosi koostades on arvestatud peatükis 4.2.4 kirjeldatud SKP reaalkasvu tõusu ning peatükis 4.1.11 kirjeldatud reoveesette tekke prognoosi. BAU stsenaariumi kohaselt jätkub olmejäätmete kompostimine ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt anaeroobse kääritamise osakaal suureneb. Aastaks 2050 suunatakse reoveesettest kuni 80% ja ettevõtetes tekkivatest ja liigiti kogutud biojäätmetest 100% anaeroobsesse kääritusse.

Komposti kasutamisest tekkivaid N_2O heitkoguseid on hinnatud põllumajandusvaldkonna peatükis 5.2.3 põllumajandusmaad.

4.1.8 Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemid

Hajaasustuse reoveesüsteemide prognoosi (Joonis 4.8) aluseks on Keskkonnaministeeriumi veeosakonna ekspertarvamus, mis põhineb kohalike omavalitsuste poolt kinnitatud ühisveevärgi-ja kanalisatsiooni arengukavadele, aastatel 2004-2015 rahastatud ühisveevärgi-ja kanalisatsiooni projektidele ning AS Infragate Eesti 2014 a. uuringule „Veemajanduse infrastruktuuri arendamise vajadused“. Hajaasutuses elavaid inimesi ei ole madala asustustiheduse tõttu majanduslikult ja tehniliselt mõistlik ühiskanalisatsiooniga hõlmata. See kujuneks ebamõistlikult kulukaks ning süsteemid ei hakkaks madala koormatuse tõttu tööle. Otstarbekam on kasutada individuaalseid kohtkäitlussüsteeme – imbsüsteemid, kogumismahutid, filtersüsteemid. Nimetatud süsteemide uuendamist toetatakse Siseministeeriumi poolt välja töötatud ning EAS poolt rakendatava „Hajaastuse programm“ raames. Vastavalt AS Infragate Eesti tööle „Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemide inventuur“ tuleneb, et imbsüsteemide ja kogumismahutite hulk suureneb ning kuivkäimlate arv väheneb. Muud tüüpi puhastite osakaal jääb sarnaselt praegusele marginaalseks. Hajaasustuse aegrida 1990-2013 jätkub suure tõenäosusega ka tulevikus sarnaselt.



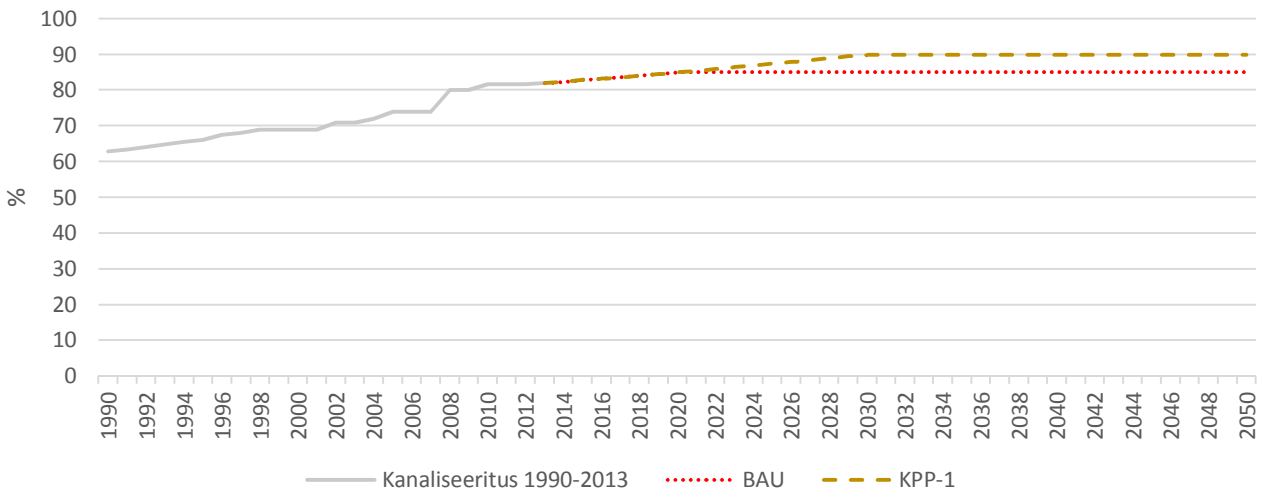
Joonis 4.8 Eestis kasutusel olevad reoveekäitluse süsteemid hajaasustuses (<50 inimest), %

4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus

Ühiskanalisatsiooniga kaetuse prognoosi aluseks on Keskkonnaministeeriumi veeosakonna ekspertarvamus, mis põhineb kohalike omavalitsuste poolt kinnitatud ühisveevärgi-ja kanalisatsiooni arengukavadele, aastatel 2004-2015 rahastatud ühisveevärgi-ja kanalisatsiooni projektidele, AS Infragate Eesti 2014 a. uuringule „Veemajanduse infrastruktuuri arendamise vajadused“, veekasutuse aruannetele ning aruannetele „Asulareovee puhastamise direktiivi nõuete täitmine Eestis“.

Ühiskanalisatsiooniga kaetus ajas tõuseb, sest reoveekogumisaladel ei ole ühiskanalisatsioon vajalikul määral välja ehitatud. Vastavalt asulareovee puhastamise direktiivi (91/271/EMÜ) nõuetele tuleb rajada nõuetekohane ühiskanalisatsioon ja tagada nõuetekohane reovee puhastamine üle 2000 inimekvivalendiga (edaspidi ie) reoveekogumisaladel. Reoveekogumissüsteem loetakse nõuetele vastavaks kui 98% reoveekogumisala reostuskoormusest kogutakse kokku ühiskanalisatsiooni või individuaalsete kogumissüsteemide kaudu ja kokku kogumata osa ei ületa 2000 ie-d. Vastavalt „Asulareovee puhastamise direktiivi nõuete täitmine Eestis“ aruandele on Eesti elanikkonna keskmine kanaliseerituse tase 2012. aastal on 82%, seevastu üle 2000 ie reoveekogumisaladel on 93% on ühendatud ühiskanalisatsiooniga.

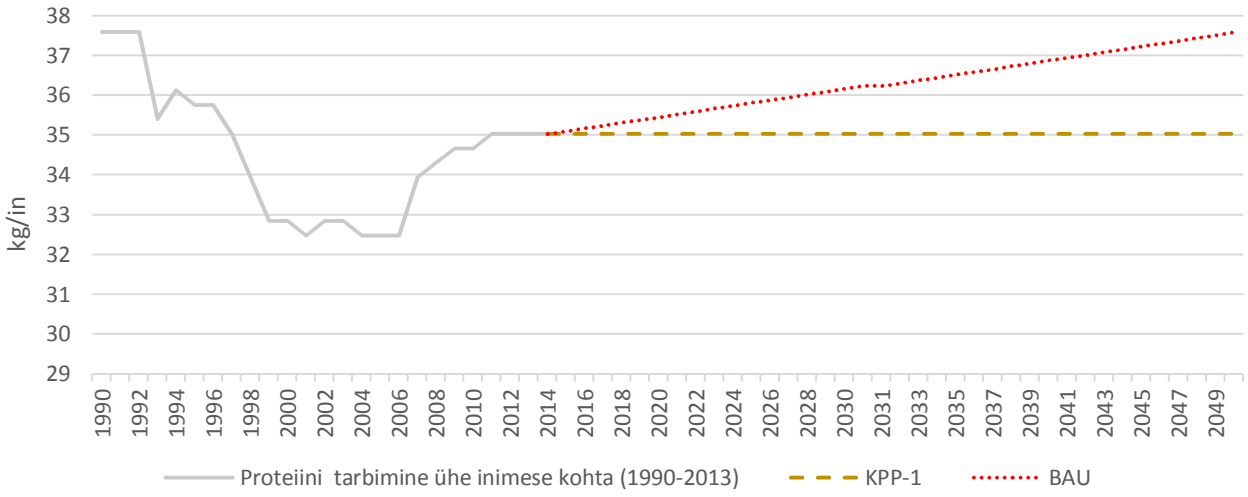
EL finantsperioodil 2007-2013 rahastati veemajanduse taristu arendamist kokku 470 miljoni euro eest. Täiendavad investeeringute vajadused selgusid AS Infragate Eesti uuringust „Veemajanduse infrastruktuuri arendamine“, mida plaanitakse rahastada EL finantsperioodi 2014-2020 vahenditest. Arvestades eeltoodut saavutatakse ühiskanalisatsiooniga kaetuse tase eelduslikult 2020-2025. aastaks. BAU stsenaariumi (Joonis 4.9) kohaselt on kanaliseerituse osakaalu lagi 85% elanikkonnast ja KPP_1 stsenaariumi (Joonis 4.9) kohaselt katab 2030. aastaks kanalisatsioonisüsteem 90% elanikkonnast.



Joonis 4.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetuse prognoos, %

4.1.10 Tarbitud proteiini kogus inimese kohta

Informatsioon tarbitud proteiini koguse kohta on saadud FAO[33] statistika andmebaasist. Tarbitud proteiini kogus on seoses inimeste tarbimisharjumustega. KPP_1 stsenaariumi (Joonis 4.10) kohaselt stabiliseerub proteiini tarbimine ning tarbitud proteiini kogus jääb võrreldes 2013. aastaga samale tasemele. Selle stsenaariumi kohaselt ei muuda inimesed oma tarbimisharjumusi märkimisväärselt. BAU stsenaariumi (Joonis 4.10) kohaselt hakkab tarbitud proteiini hulk kasvama ning saavutab 1990. aasta taseme. Tarbitud proteiini hulk kasvab seoses loomade arvu ning majanduskasvuga. Maailma lihatarbimine kasvab jätkuvalt teiste põllumajandustoodetega võrreldes kiiremas tempos[34].



Joonis 4.10 Proteiini tarbimise hulk ühe inimese kohta, kg/in/a

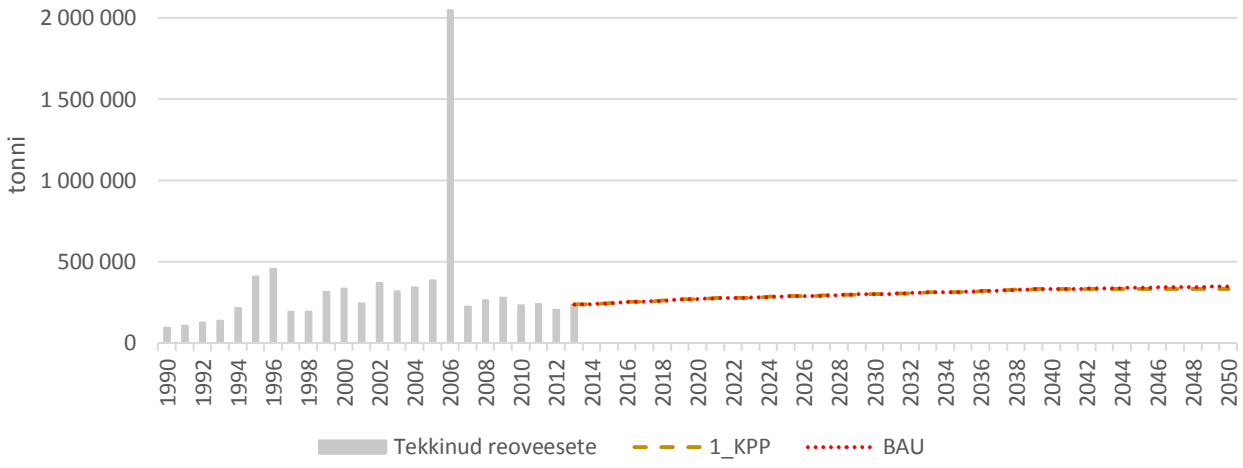
4.1.11 Olmereovee reoveesete

BAU ja KPP_1 olmereovee puhastussetete tekke prognoosi (Tabel 4.3, Joonis 4.11 ja Joonis 4.12) aluseks on madala süsiniku analüüs[31].

Tabel 4.3 Reoveesette tekke prognoos, aastane kasvuprotsent[31]

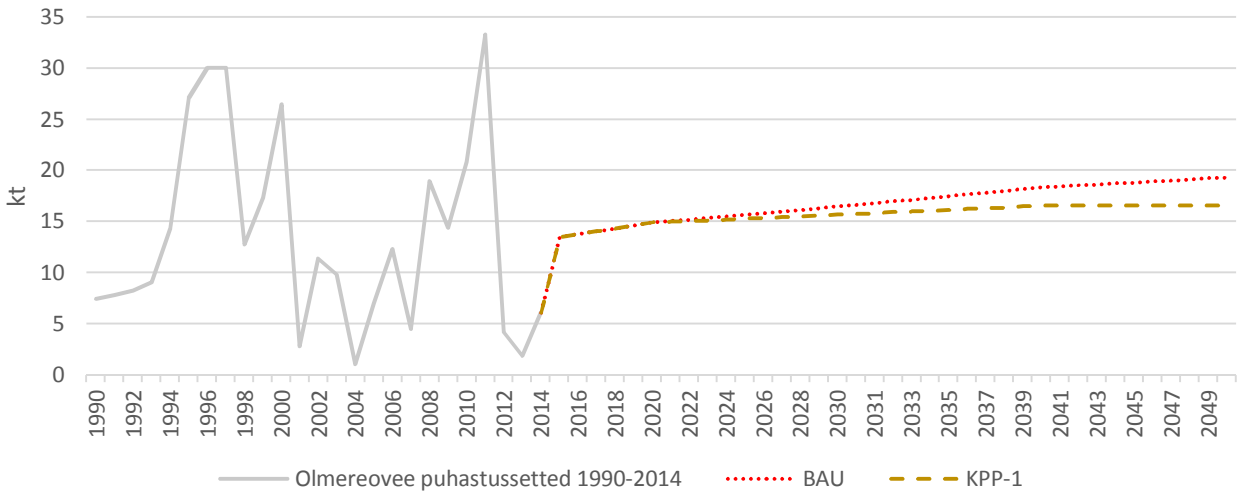
	BAU	KPP_1
... - 2020	2%	2%
2020 - 2040	1%	1%
2040 - 2050	0,50%	0%

[33] FAO andmebaas- http://faostat3.fao.org/download/D/FS/E (01.11.2015)
[34] TNS-EMOR Agriseire, turuülevaade, 2013. http://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/2013/uuring-2014-lihaturg-2013-02.pdf (01.11.2015



Joonis 4.11 Tekkinud reoveesette prognoos, t

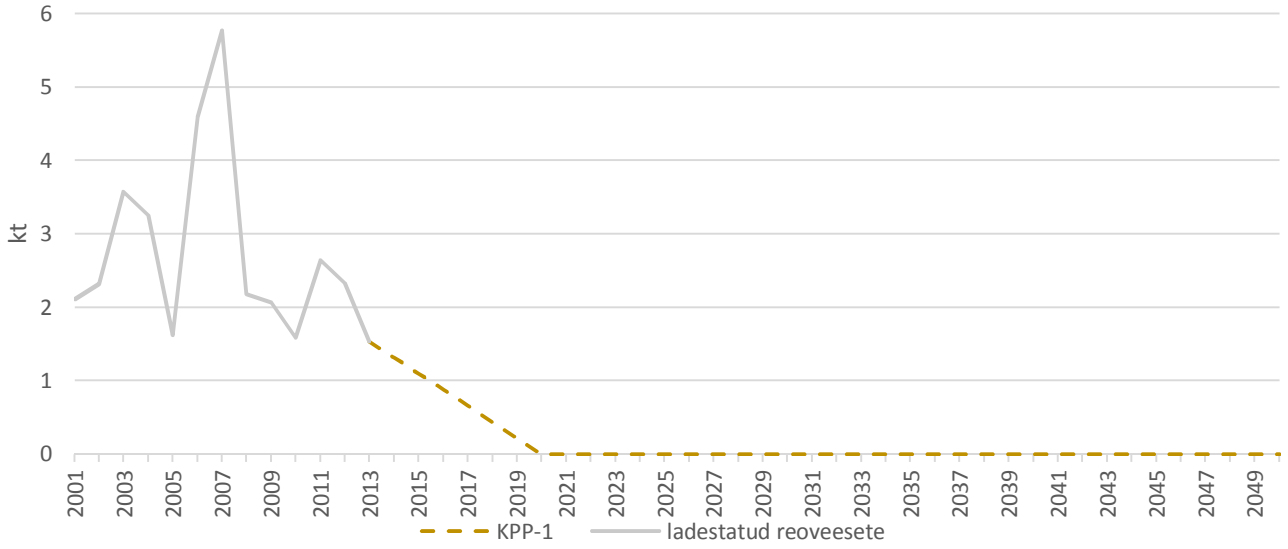
Olmereovee puhastussette prognoos on vajalik selleks, et hinnata olmereovee N_2O heitkoguseid. Olmereovee reoveesette prognoose kasutatakse ka N_2O heitkoguste arvutamisel põllumajandusvaldkonna peatükis 5.2.3 põllumajandusmaad.



Joonis 4.12 Olmereovee puhastussetete (kood 19 08 05) tekke prognoos, kt

4.1.12 Prügilasse ladestatud reovee puhastussetted

Prügilasse on reovee puhastussetetteid ladestatud alates 1990. aastast. ning tegu on olnud tugevalt langeva trendiga. Joonis 4.13 on toodud ladestatud reoveesette puhastussetted aastast 2001. KPP_1 stsenaariumi kohaselt lakkab reovee puhastussetete ladestamine prügilates aastaks 2020. Siinkohal on võetud aluseks, et segaolmejäätmete ladestamine lõpeb pärast 2020. aastat.



Joonis 4.13 Ladestatud reovee puhastussetted, kt

4.2 Globaalsed, lokaalsed ja makromajanduslikud trendid

KPP jäätmemajanduse valdkonna majandusmõjude hindamisel kasutatavate globaalsete, lokaalsete ning makromajanduslike trendide alusandmed on kirjeldatud alljärgnevates peatükkides ning joonistel. **Jäätmekäitlusest käsitletakse käesolevas dokumendis vaid KHG heitkogustega seonduvat jäätmeteket ning käitlust.**

*Kõik tulevikueeldustes kasutatud hinnad jm rahalised väärtused on esitatud **2010. Aheldatud väärtustes**[35] **ilma käibemaksuta** (1 USD(2010[36]) = 0,754 €(2010)). Globaalsete trendide all kirjeldatud hinnad ei sisalda võimalikke tootemakse – tegemist on toorme maailmaturu hinnaga. Tootemaksud jms on arvesse võetud lokaaltasandi hindade juures. Võimaldamaks kütuste hindade võrdlust, on analüüsis kasutatud kütuste hindu energiasisalduse, mitte koguse kohta.*

4.2.1 Tulevikuprognooside eeldused majandusmõjude kontekstis

Globaalsete ning lokaaltasandi trendide valiku ning kirjeldamise aluseks on jäätmete valdkonnas analüüsi "Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050" tulevikuprognooside eeldused (Tabel 4.4).

Tabel 4.4 Majandusmõjude hindamisega seotud jäätmevaldkonna tulevikuprognooside aluseeldused[31]

[35] Raha väärtus (ostujõud) muutub ajas (üldjuhul väheneb) ning seetõttu pole erinevate aastate hinnad otseselt omavahel võrreldavad. Kaupade maksumuse võrdlemise võimaldamiseks kasutatakse raha reaalväärtust võrreldes valitud baasaastaga (käesolevas töös 2010). Reaalväärtuse arvutamisel kasutatakse tarbijahinnaindeksit (CPI – *consumer price index*). Käesolevas töös on kaupade ja toodete maksumuse 2010. aasta väärtustesse üleviimisel kasutatud nii USA tarbijahinnaindeksit kui ka Euroopa Liidu harmoniseeritud tarbijahinnaindeksid (HCPI – *harmonized consumer price index*).

[36] Mida kaugemale referentsaastast liigutakse, seda suuremaks lähevad erinevused majanduse struktuuris. Kuigi referentsaastat võib vabalt valida, muudetakse seda statistilisi andmeid esitades tavaliselt iga viie aasta järel. KPP mõjudehindamisel ning edaspidisel ülevaatamisel lähtutakse samadest põhimõtetest ning võrdlusaastat liigutatakse 5-aastase sammuga.

Valdkond	Eeldus	BAU	KPP_1
Jäätmed	Olmejäätmete käitlemine	Segaolmejäätmete ladestamine lõpeb pärast 2020. aastat	Segaolmejäätmete ladestamine lõpeb pärast 2020. aastat
		Olmejäätmetes sisalduvate biojäätmete liigiti kogumine tõuseb aastaks 2020 13%-ni olmejäätmete tekkekogusest; liigiti kogutud biojäätmed suunatakse kompostimisse	Olmejäätmetes sisalduvate biojäätmete liigiti kogumine tõuseb aastaks 2020 13%-ni olmejäätmete tekkekogusest ja pärast seda 15%-ni; aastaks 2050 suunatakse liigiti kogutud toidujäätmed anaeroobsesse kääritusse
		Olmejäätmetes sisalduvate materjalina taaskasutatavate jäätmeliikide ringlussevõtt suureneb aastaks 2020 (kuni 30% olmejäätmete tekkekogusest)	Olmejäätmetes sisalduvate materjalina taaskasutatavate jäätmeliikide ringlussevõtt suureneb aastaks 2020 kuni 30% olmejäätmete tekke- kogusest ja edaspidi kuni 35%-ni
		Prügilates tekkivat prügilagaasi kogutakse ja kasutatakse energia saamiseks piiratud koguses (alates 2015 aastast kuni 50%)	Prügilates tekkivat prügila- gaasi kogutakse ja kasutatakse energia saamiseks maksimaalses koguses (alates 2015 aastast kuni 70%)
	Reoveesette käitlemine	Valdav osa reoveesettest läbib kompostimise/stabiliseerimise protsessi	Anaeroobse kääritamise osakaal suureneb; 2050. aastaks suunatakse reoveesettest kuni 80% ja ettevõtetes tekkivatest ja liigiti kogutud biojäätmetest 100% anaeroobsesse kääritusse
		Anaeroobse kääritamise osakaal ei suurene pärast 2020. aastat	
	Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmete käitlemine	Valdav osa liigiti kogutud biojäätmetest läbib kompostimise/stabiliseerimise protsessi	Anaeroobse kääritamise osakaal suureneb; 2050. aastaks suunatakse ettevõtetes tekkivatest ja liigiti kogutud biojäätmetest 100% anaeroobsesse kääritusse

Ülaltoodud tabelist nähtub, et lisaks ptk-s 4.1 kirjeldatud trendidele eeldatakse KHG heitmete prognoosimisel, et KPP_1 stsenaariumi korral suureneb biojäätmete liigiti kogumine ning taaskasutatavate jäätmeliikide ringlussevõtt võrreldes olemasolevas (juba vastu võetud) regulatsioonis plaanituga. Samuti eeldatakse KPP_1 stsenaariumi korral prügilagaasi laialdasemat kasutuselevõttu ning anaeroobse kääritamise osakaalu suurenemist.

4.2.2 Jäätmekäitlus- ning vee-ettevõtete majandusnäitajad

Tootmis- ja tegevussisendite muutus (nt. jäätmevaldkonna jaoks jäätmetekke ning selle käsitlusviiside muutus) tingib muutusi selles valdkonnas tegutsevate ettevõtete majandustegevustes ja -tulemites. Alljärgnevates tabelites on kirjeldatud mõjudehindamisel kasutatud lähte-eeldusi jäätmekäitlejate ning vee-ettevõtjate majandustegevuse põhinäitajate kohta. Kui jäätmekäitluses kasutati mõjudehindamisel suuremate ettevõtete majandusnäitajaid, siis tulenevalt asjaolust, et kanaliseerituse suurenemine toimub pigem väiksemates piirkondades, kasutati kanaliseerituse mõjude hindamisel väiksemate vee-ettevõtjate keskmisi majandusnäitajaid.

Tabel 4.5 Arvutustes kasutatud suuremate jäätmekäitlusega tegelevate ettevõtetele iseloomulikud majandusnäitajad[37]

Parameeter	Kokku, €	EUR/tonn, 2010 hindades
Müügitulu	45 571 811	83
Turustuskulud	-151 303	0
Tooraine ja materjal	-3 573 183	-7
Amortisatsioonikulu	-3 265 549	-6
Müügi eesmärgil ostetud kaubad ja teenused	-10 244 165	-19
Ostetud kaubad ja teenused	-2 945 641	-5
Transpordikulud	-3 561 425	-7
Energia	-1 879 310	-3
Elektrienergia	-164 052	0
Soojusenergia	-50 993	0
Muud	-3 798 783	-7
Transpordi- ja lähetuskulud	-295 514	-1
Mitmesugused bürookulud ning üür ja rent	-812 715	-1
Tööjõukulud	**-12 317 856**	-23
Palgakulu	**-9 405 823**	-17
Sotsiaalmaksud	**-2 912 033**	-5
Tegevuskulud kokku	**-43 060 489**	-79
ÄRIKASUM	**2 511 322**	5
Jäätmeteke (tonni)	**483 934**	
Töötajate keskmine arv taandatuna täistööajale	**643**	

Tabel 4.6. Arvutustes kasutatud väiksematele vee-ettevõtetele iseloomulikud majandusnäitajad

Parameeter	Kokku	Kulu liituja kohta, mln €/liituja	Osakaal
Elanikkond, inimest	**20 993**	-	-
Liitujaid, inimest	**15 750**	-	-
Ehitised, mln €	**47 361**	2,66	92,2%
Masinad ja seadmed, mln €	**4 024**	0,23	7,8%
Põhivara seotusmaksumus kokku, mln €	**51 385**	**2,89**	**100%**

[37] Äriregister. Majandusaasta aruanded. Kättesaadav: https://ariregister.rik.ee/

4.2.3 Biometaani tootmisseadme majanduslikud parameetrid

KPP_1 stsenaariumi korral eeldatakse prügilagaasi laialdasemat kasutuselevõttu ning anaeroobse kääritamise osakaalu suurenemist. Biometaan ehk puhastatud biogaas on on taastuvatest energiaallikatest üks perspektiivsemaid kütuseliike asendamaks transpordivaldkonnas fossiilsete kütuste tarbimist. Eesti biometaani ressurssidest (valdavalt rohtne biomass) piisaks teoreetiliselt kuni veerandi Eesti transpordivaldkonna senise kütusevajaduse asendamiseks.[38] Biogaasi toodetakse anaeroobse kääritamise teel ning see koosneb 45 – 75% ulatuses metaanist (CH_4). Biometaani tootmise potentsiaal tööstuslike protsesside (biolagunevad jäätmed toiduainetööstusest ning tööstusest), olmejäätmetest (reoveesetted, biojäätmed) prügilagaasist ulatub 31 mln Nm^3-ni, moodustades 8% Eesti biometaani potentsiaalsest ressursist.[39] Alljärgnevalt on kirjeldatud mitmesuguste biometaani tootmisseadmete investeeringumaksumused (Tabel 4.7) ning nendes toodetava biometaani indikatiivne maksumus (Tabel 4.8).

Tabel 4.7 Biometaani jaamade tegevusparameetrid tootmismahtudel 2-5 miljonit Nm^3/a[38]

Parameeter	Ühik	2 mln Nm^3	3 mln Nm^3	5 mln Nm^3
Biogaasi toodang (53 % CH_4)	Nm^3	3885000	5827000	9634844
Biometaani toodang	Nm^3	2059050	3088310	5106467
CH_4 kadu 1,5 %	Nm^3	30886	46325	76597
Biometaan müügiks	Nm^3	2028164	3041985	5029870
Soojusenergia tarve	MWh	3500	5250	8551
Elektrienergia tarve	MWh	1760	2641	4338
Töötunnid	tundi	2190	2190	2920
Investeeringumaht	EUR	4350000	4800000	5850000
Hooldus ja remont	EUR	80000	92000	113000
Protsessi lisandid ja analüüs	EUR	30000	40000	70000
Muud kulud	EUR	45000	50000	60000

[38] Vohu, V. Eesti biometaani ressursside kasutuselevõtu analüüs. Tallinn 2015. Kättesaadav: http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/20/Vohu%2C_V._Eesti_biometaani_ressursside_kasutuselev%C3%B5tu_anal%C3%BC%C3%BCs.pdf

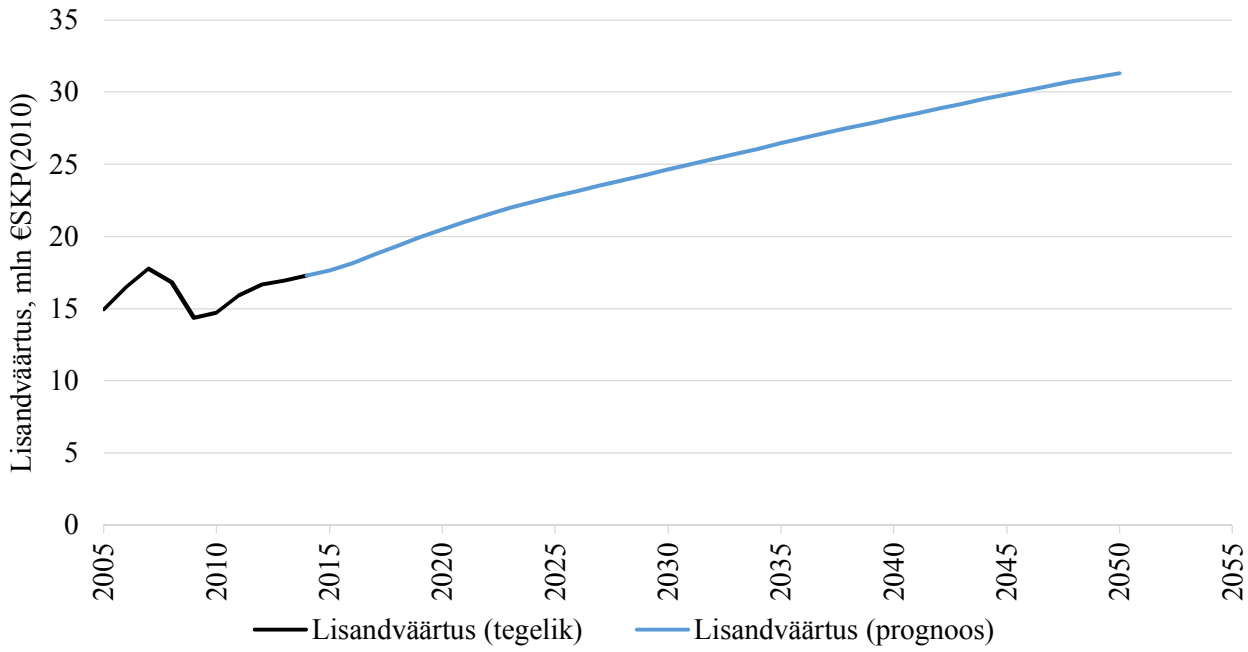
[39] Oja, A. "Biometaani kasutamise avalikud hüved", Eesti Arengufond. Tallinn, 2013. Kättesaadav: http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/a/a6/Oja%2C_A._Biometaani_kasutamise_avalikud_h%C3%BCved.pdf

Tabel 4.8 Biometaani jaama tulude ja kulude kujunemine tootmismahtudel 2-5 mln Nm^3 [38]

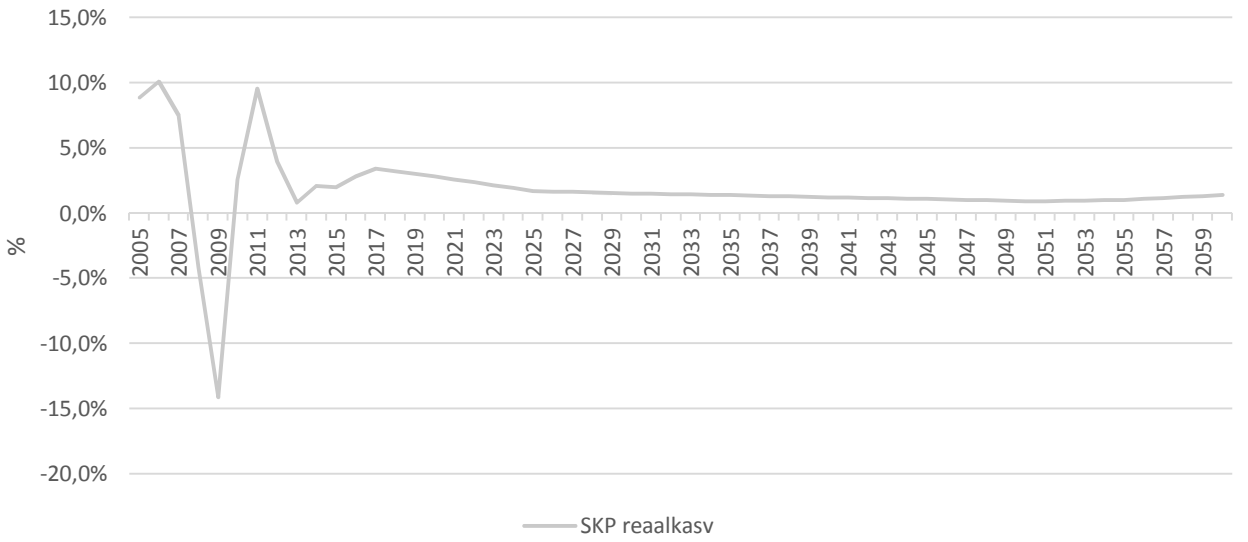
Parameeter	2 mln Nm^3	3 mln Nm^3	5 mln Nm^3
Biometaani hind	0,83 €	0,73 €	0,66 €
Biometaani müük	1 678 911 €	2 210 907 €	3 337 687 €
Silo ostukulud	495 000 €	750 000 €	1 375 000 €
Elektrienergia kulu	193 600 €	290 510 €	477 180 €
Soojuenergia kulu	70 000 €	105 000 €	171 020 €
Tööjõukulu	26 280 €	26 280 €	35 040 €
Hooldus ja remondikulud	120 000 €	138 000 €	169 500 €
Protsessi lisandid	30 000 €	40 000 €	70 000 €
Muud kulud	45 000 €	50 000 €	60 000 €
Logistikakulud	66 175 €	112 950 €	129 062 €
Silo vedu	35 815 €	60 810 €	120 482 €
Sõnniku ja läga vedu	30 360 €	52 140 €	8 580 €
Tegevuskulud kokku	551 055 €	762 740 €	1 111 802 €
Kokku kulud	1 046 055 €	1 512 740 €	2 486 802 €
EBITDA	632 855 €	698 168 €	850 885 €
Amortisatsioonikulud	290 000 €	320 000 €	390 000 €
Intressikulud	76 125 €	84 000 €	102 375 €
Kasum	266 730 €	294 168 €	358 510 €

4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos

Alljärgnev joonis (Joonis 4.14) kirjeldab pikaajalist majandusprognoosi, mida kasutatakse majandusmõjude mudelis majanduse baasprognoosina. Nimetatud majandusprognoos on koostatud Rahandusministeeriumi 2015. aasta kevadise majandusprognoosi alusel, mida on pikendatud *Ageing Report 2015* alusel aastani 2050.



Joonis 4.14 Eesti majanduse lisandväärtus (SKP) 2005 – 2014 ning prognoos aastani 2050[40, 41, 42, 43]

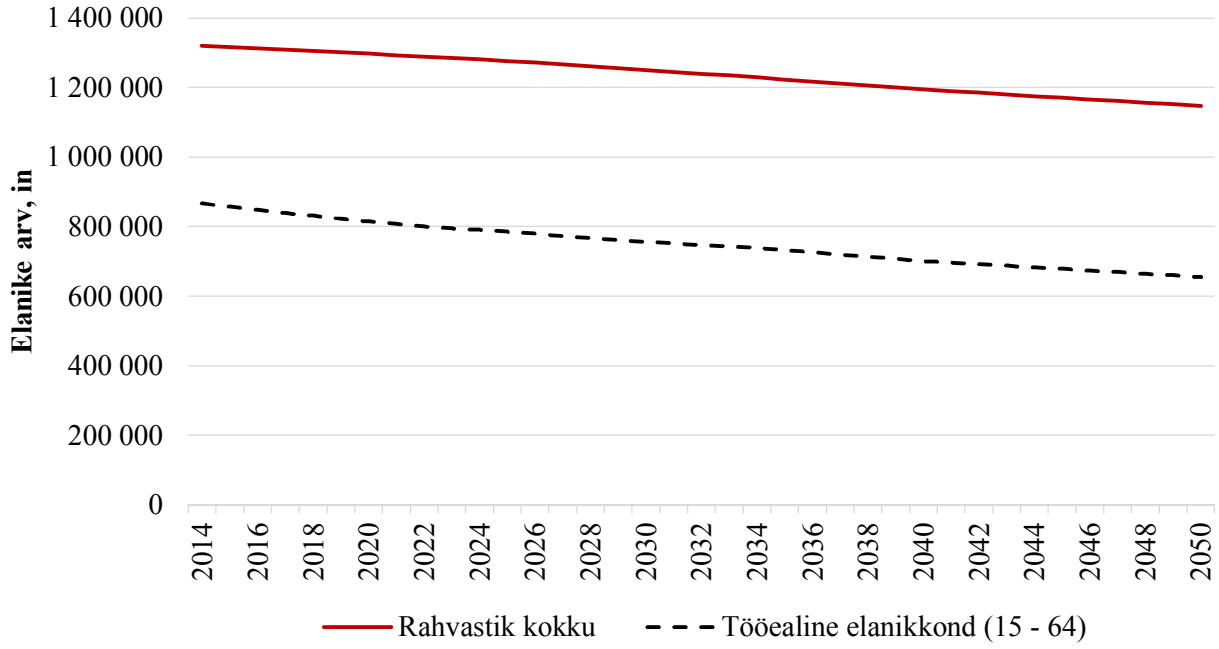


Joonis 4.15 SKP reaalkasv

[40] Rahandusministeerium. 2015. aasta kevadine majandusprognoos.
[41] Rahandusministeerium. 2013. aasta suvine majandusprognoos.
[42] European Comission. The 2015 Ageing Report. Underlying Assumptions and Projection Methodologies
[43] European Comission. The 2012 Ageing Report. Underlying Assumptions and Projection Methodologies

4.2.5 Rahvastikuprognoos

Eesti rahvastikuprognoosi (Joonis 4.16) jaoks on kasutatud Statistikaameti rahvastikuprognoosi, mida on pikendatud aastani 2050 vastavalt 2031...2040 keskmise rahvastiku vähenemise alusel.



Joonis 4.16 Eesti rahvastiku prognoos aastani 2050[44]

[44] Statistikaamet. RV089: Prognoositav rahvaarv. (veebruar 2014)

5 JÄÄTMEMAJANDUSE VALDKOND 2050

Kuivõrd kõigil tegevustel ning otsustel (sh tegevuste ning otsuste mittetegemine) on mõju, hinnati käesolevas analüüsis KPP_1 rakendumisega kaasnevaid mõjusid võrdluses olemasoleva olukorraga (BAU – *business as usual*).

KHG heitkoguste prognoosid on koostatud ning võimalikud ainult sellisel juhul, kui me jätkame praeguseid suundumusi: sh jääb püsima korraldatud jäätmeveo süsteem ja inimestele luuakse piisav infrastruktuur, et jäätmeid liigiti koguda.

5.1 Suuniste mõju jäätmemajanduse valdkonna heitkogustele

Jäätmemajanduse valdkonna suuniste mõju KHG ja välisõhu saasteainete heitkogusele on toodud Tabel 5.1. Suunised mõjutavad heitkoguseid nii BAU kui ka KPP_1 stsenaariumi rakendumisel.

Tabel 5.1 Jäätmemajanduse valdkonna suuniste mõju heitkogustele

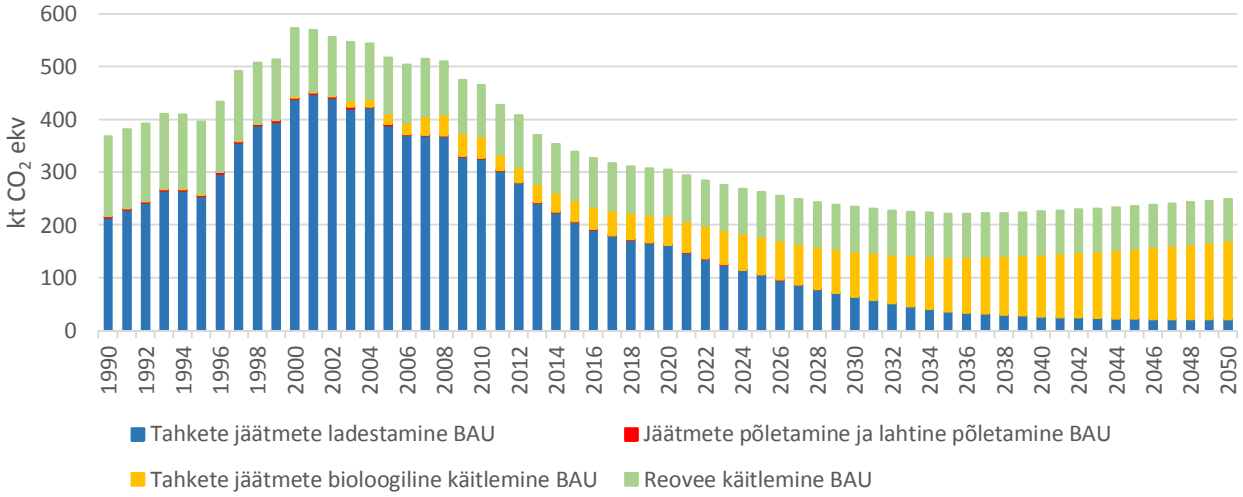
nr	Jäätmemajanduse valdkonna suunised 2050	KASVUHOONEGAASID						VÄLISÕHU SAASTEAINED							
		Jäätmete ladestamine	Jäätmete bioloogiline käitlemine	Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine		Reovee käitlemine		Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	Jäätmete bioloogiline käitlemine		Jäätmete põletamine		Reovee käitlemine		Muu jäätmekäitlus[45]
				Jäätmete põletamine	Lahtine põletamine	Olmereovee käitlemine	Tööstusreovee käitlemine		Komposti tootmine	Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	Tööstusjäätmete põletamine, kremeerimine, kliiniliste jäätmete põletamine	Jäätmete lahtine põletamine	Olmereovee käitlemine	Tööstusreovee käitlemine	
1	Välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil luues võimalusi toodete eluea pikendamiseks ja kvaliteedi tõstmiseks eesmärgiga kasutada ressursse säästlikult ja mõistlikult.	CH_4	CH_4 N_2O	CH_4 N_2O CO_2	CH_4 N_2O CO_2	—	—	NH_3 LOÜ	NH_3	LOÜ NO_x	NH3 LOÜ NO_x	$PM_{2.5}$ LOÜ SO_2 NO_x	—	—	—
2	Arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.	CH_4	CH_4 N_2O	CH_4 N_2O CO_2	CH_4 N_2O CO_2	—	—	NH_3 LOÜ	NH_3	LOÜ NO_x	NH3 LOÜ NO_x	$PM_{2.5}$ LOÜ SO_2 NO_x	—	—	—
3	Panustatakse jäätmevaldkonnas kasutatavate KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse, soodustatakse nende tehnoloogiate eelistamist ning tunnustatakse KHG vältivaid tehnoloogiaid arendavaid, pakkuvaid ja kasutavaid ettevõtteid eesmärgiga vähendada jäätmevaldkonnas õhku paisatavate KHG koguseid.	CH_4	CH_4 N_2O	—	—	CH_4 N_2O	CH_4	NH_3 LOÜ	NH_3	LOÜ NO_x	—	—	NH_3 LOÜ SO_2 NO_x	NH_3 LOÜ SO_2 NO_x	—

[45] Muu jäätmekäitluse heidet käesolevas töös ei prognoosita, kuna alakategooria sisaldab heitkoguseid autode, era- ja kortermajade ning tööstusehoonete põlengutest.

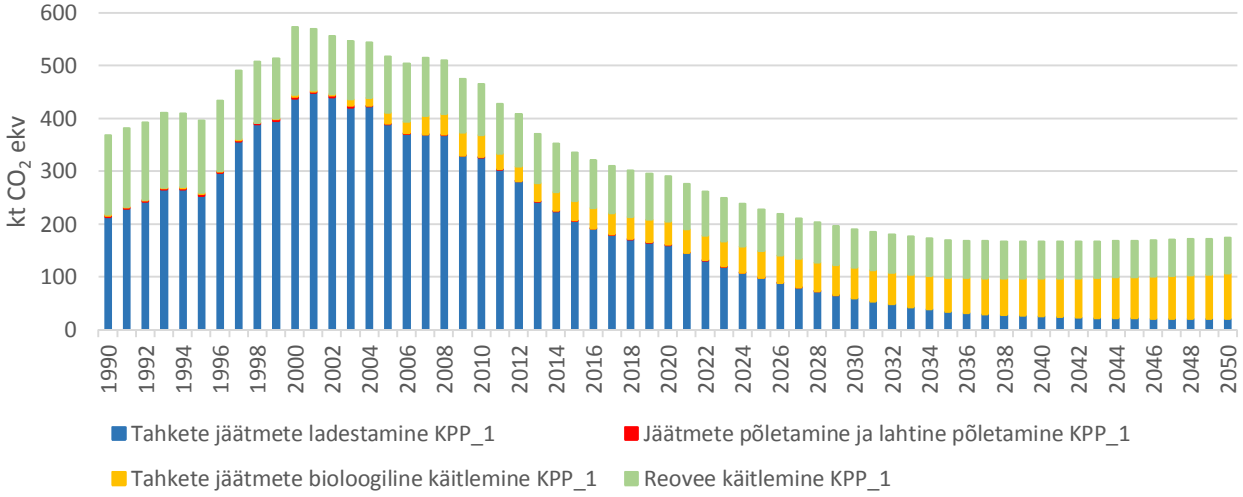
nr	Jäätmemajanduse valdkonna suunised 2050	KASVUHOONEGAASID						VÄLISÕHU SAASTEAINED							
		Jäätmete ladestamine	Jäätmete bioloogiline käitlemine	Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine		Reovee käitlemine		Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	Jäätmete bioloogiline käitlemine		Jäätmete põletamine		Reovee käitlemine		Muu jäätmekäitlus[45]
				Jäätmete põletamine	Lahtine põletamine	Olmereovee käitlemine	Tööstusreovee käitlemine		Komposti tootmine	Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	Tööstusjäätmete põletamine, kremeerimine, kliiniliste jäätmete põletamine	Jäätmete lahtine põletamine	Olmereovee käitlemine	Tööstusreovee käitlemine	
4	Tõstetakse elanike ja ettevõtete teadlikkust jäätmete liigiti kogumise vajalikkusest ning panustatakse keskkonnasõbralike hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisse. Õigusloomesse kaastakse erinevaid huvigruppe.	CH_4	CH_4 N_2O	—	CH_4 N_2O CO_2	CH_4 N_2O	—	NH_3 LOÜ	NH_3	LOÜ NO_x	—	$PM_{2.5}$ LOÜ SO_2 NO_x	NH_3 LOÜ SO_2 NO_x	—	—
5	Töötatakse välja meetmed ettevõtete ja elanike motivatsiooni tõstmiseks keskkonnahoidu panustamisel jäätmevaldkonnas. Eelkõige panustatakse keskkonnasõbralikke hoiakuid toetava majandusliku motivatsiooni välja töötamisse tagamaks materjali suurema ringlussevõtu ning jäätmehierarhia üldise järgimise.	CH_4	CH_4 N_2O	CH_4 N_2O CO_2	CH_4 N_2O CO_2	CH_4 N_2O	CH_4	NH_3 LOÜ	NH_3	LOÜ NO_x	NH3 LOÜ NO_x	$PM_{2.5}$ LOÜ SO_2 NO_x	NH_3 LOÜ SO_2 NO_x	NH_3 LOÜ SO_2 NO_x	—

5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoosid

Joonistel 5.1 ja 5.2 on toodud jäätmemajanduse valdkonna heitkogused perioodil 1990 ja 2013 ning BAU ja KPP_1 stsenaariumite summaarsed CO_2 ekv heitkoguste prognoosid perioodil 2014-2050.



Joonis 5.1 BAU stsenaariumi prognoos aastani 2050, CO_2 ekv



Joonis 5.2 KPP_1 stsenaariumite prognoos aastani 2050, CO_2 ekv

2013. aasta summaarne CO_2 ekv heitkogus jäätmemajanduse valdkonnas oli 373,68 kt, mis langeb BAU stsenaariumit rakendades 249,03 kt heiteni (Joonis 5.1) aastal 2050. Rakendades KPP_1 stsenaariumit langeb CO_2 ekv heitkogus 173,60 kt heiteni (Joonis 5.2). Jäätmemajanduse valdkonna summaarne KHG heitkoguste muutus perioodil 2013-2050 on toodud Tabelis 5.2.

Tabel 5.2 Jäätmemajanduse valdkonna KHG heitkoguste muutus perioodil 2013-2050, kt CO_2 ekv

Aasta	Summaarne BAU	Summaarne KPP_1
2013	373,68	
2014	354,95	353,24
2015	339,89	336,43

2020	305,38	291,69
2025	263,52	228,64
2030	234,81	189,86
2035	221,52	169,93
2040	225,82	166,67
2045	235,70	168,53
2050	249,03	173,60

Suurimad heite panustajad mõlema stsenaariumi puhul on tahkete jäätmete ladestamise, reovee käitlemise ning tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise alamvaldkonna. Jäätmete põletamise ja lahtise põletamise alamvaldkonna heitkogused jäävad võrreldes teiste alamvaldkondadega marginaalseks. Pärast 2030. aastat lakkab jäätmete põletamine ilma taaskasutuseta ning jäätmete lahtine põletamine.

2050. aasta CO_2 ekv heitkogused tahkete jäätmete ladestamisest langevad alates 2013. aastast BAU stsenaariumi kohaselt 21,77 kt heiteni ning KPP_1 20,72 kt heiteni. CO_2 ekv heitkogused on tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise alamvaldkonnas tõusvas trendis. 2013. aasta CO_2 ekv heitkogus 34,07 kt tõuseb rakendades BAU stsenaariumit 148,12 kt heiteni ja rakendades KPP_1 stsenaariumit 85,09 kt heiteni. 2050. aasta reovee käitlemise alamvaldkonna CO_2 ekv heitkogused BAU ja KPP_1 stsenaariumeid rakendades langevas trendis. 93,42 kt heide aastal 2013 langeb BAU stsenaariumit rakendades taastaks 2050 79,13 kt heiteni ja KPP_1 stsenaariumit rakendades 67,78 kt heiteni. CO_2 ekv heitkogused jäätmete põletamise ja lahtisest põletamise alamkategoorias on alates 2013. aasta 0,91 kt-st lineaarselt langevas trendis kuni aastani 2030, peale mida tegevus lakkab.

5.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine

CH_4 tahkete jäätmete ladestamise heitkoguste prognoos (Joonis 5.3Joonis 5.3 Tahkete jäätmete ladestamise heitkogused ning heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid ja Tabel 5.4) on arvutatud kasutades *IPCC 2006 Jäätmemudelit*[11] ja juhiseid ning järgnevaid punktis 4.1 toodud eeldusi:

4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke;
4.1.2 Olmejäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist;
4.1.3 Olmejäätmete ladestamine;
4.1.4 Ladestatud olmejäätmete liigiline koostis;
4.1.5 Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed;
4.1.12 Prügilasse ladestatud reovee puhastussetted;
4.2.5 Rahvastikuprognoos.

Jäätmemudel arvestab *IPCC 2006* vaike parameetreid (Tabel 5.3) ja anaeroobse ladestamise eriheitetegurit 1. Alamvaldkonna ülese CH_4 heitkoguse arvutamisel võetakse arvesse summaarne biolagunevate jäätmete lagunemisel eralduv CH_4 heitkogus ja sellest lahutatakse energia ja sooja eesmärgil või küünlas põletatud prügilagaasi CH_4 heitkogus (energia ja sooja eesmärgil kasutatud prügilagaas on prognoositud energeetikavaldkonnas).

Tabel 5.3 *IPCC 2006* vaike parameetrid tahkete jäätmete ladestamise alamkategoorias.

Jäätmete grupp	Laguneva süsiniku hulk (fraktsioon)
Olmejäätmed[46]	
Toit ja rasv	0,15
Aiajäätmed	0,2
Paber	0,4
Tekstiil	0,24
Puit	0,43
Olmereovee reoveesete	0,05
Tööstusjäätmed	
Orgaaniline	0,15
Tekstiil	0,24
Puit	0,43
Paber	0,4
Nahk	0,39
Kumm	0,39
Tööstuslik reoveesete	0,045
Metaani tekke konstant[47]	
Paberi- / tekstiilijäämted	0,06
Puidu- / kummijäämted	0,03
Orgaanika / aiajäätmed	0,1
Toidu / reoveesette jäätmed	0,185
Tööstusjäätmed	0,09

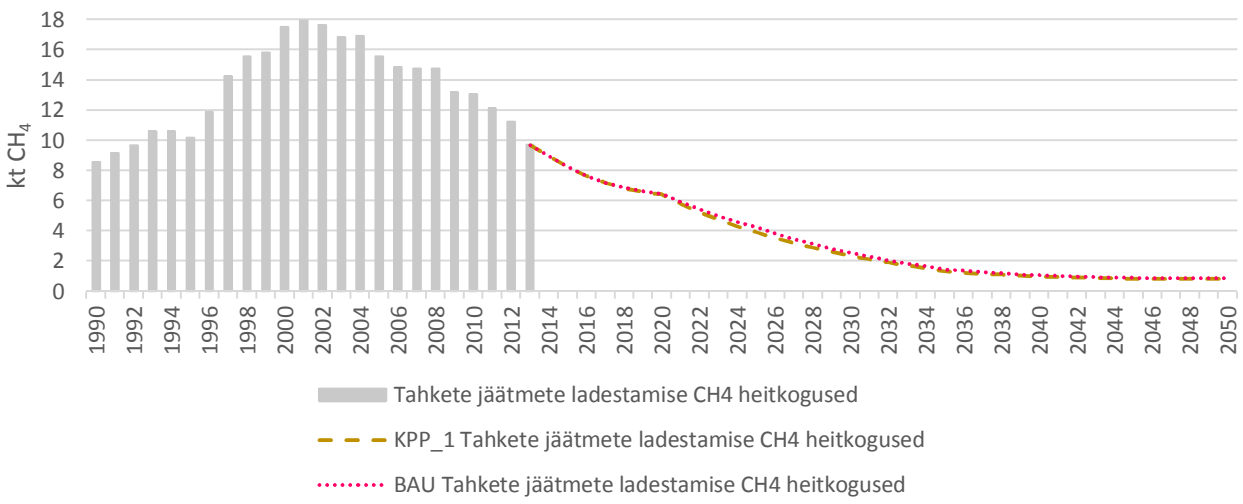
Tahkete jäätmete ladestamise CH_4 heite 1990-2013 täpsem trendi kirjeldus on toodud peatükis 2.1.1 Tahkete jäätmete ladestamine, ning heitkoguse arvutuskäik KHG inventuuri 1990–2013 aruandes (NIR 2015[48]).

Töörühma poolt koostatud suunised 1, 2 ja 3 ning eelpool nimetatud eeldused ja parameetrid panustavad tahkete jäätmete ladestamise CH_4 heitkoguste vähenemisse. BAU ja KPP_1 stsenaariumite CH_4 heitkoguste prognoosid (Tabel 5.4 ja Joonis 5.3) liiguvad paralleelselt langevas trendis kuni aastani 2050.

Tabel 5.4 Tahkete jäätmete ladestamise heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid, kt

Aasta	BAU	KPP_1
2015	8.24	8.24
2020	6.48	6.42
2025	4.25	3.91
2030	2.56	2.38
2035	1.47	1.36
2040	1.08	1.01
2045	0.90	0.85
2050	0.87	0.83

[46]IPCC 2006 vol 5. ptk 2. tabel 2.4 ja 2.5, lk 2.14 - 2.16.
[47]IPCC2006. vol 5, ptk 3. tabel 3.3, lk 3.17
[48]Peatükk 5.A Solid Waste Disposal. Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne 1990-2013 http://envir.ee/sites/default/files/nir_est_1990-2013_02112015.pdf (21.12.2015)



Joonis 5.3 Tahkete jäätmete ladestamise heitkogused ning heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

KPP_1 stsenaariumi kohaselt lakkab olmejäätmete ladestamine aastaks 2020 ning seetõttu on KPP_1 stsenaariumi heitkoguste langus võrreldes BAU stsenaariumiga veidi suurem. BAU stsenaariumi kohaselt lakkab olmejäätmete ladestamine aastaks 2025. 2013. aasta CH_4 heitkogus 9,70 kt kahaneb prognooside kohaselt 2050. aastaks BAU stsenaariumis 0,87 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumis 0,83 kt heiteks.

CH_4 heitkoguste langus tahkete jäätmete ladestamises saavutatakse rakendades järgnevaid suunistes 1, 2 ja 3 kajastatud abinõusid:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- võetakse aastaks 2020 ringlusse 50% olmejäätmetest, aastaks 2050 70% olmejäätmetest;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;
- panustatakse KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse.

Lisaks eelpool mainitud abinõudele vähendaksid CH_4 heitkogust suunises 1 toodud Zero Waste kontseptsiooni ja võimaluse loomine ning toidukao vähendamise meetodite välja töötamine. Samuti mängib CH_4 heitkoguse vähenemisel rolli suunises 3 kirjeldatud toodete elukaare analüüsi läbi viimine ning jäätmete käitlemisel eralduvate gaaside eraldamise ja ohutu käitlemise tõhustamine. Suunises 4 on kirjeldatud elanike ja ettevõtete jäätmete liigiti kogumise teadlikkuse tõstmist, ning panustamist keskkonnasõbralike hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisse. Samuti teostatakse suunise 4 kohaselt laiemat teavitust ringlussevõtu- ja korduskasutustoimingute arendamiseks. Lisaks töötatakse suunis 5 kohaselt välja keskkonnasõbralikke hoiakuid toetav majanduslik motivatsioon tagamaks materjali suuremat ringlussevõttu ja jäätmehierarhia üldist järgimist mis on heitkoguste hindamisel olulised.

CO_2 ekv heitkoguste prognoos tahkete jäätmete ladestamisest on toodud alapeatükis 5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoos.

5.2.2 Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine

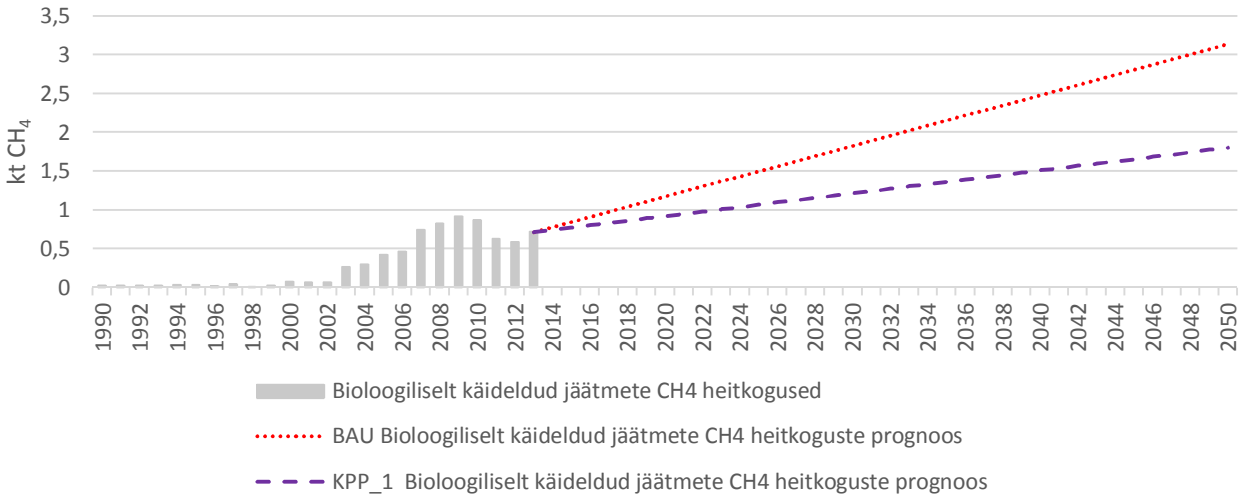
CH_4 ja N_2O tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise heitkoguste prognoos (Joonis 5.4 ja Joonis 5.5) on arvutatud kasutades *IPCC 2006 juhiseid* ning järgnevaid punktis 4.1 toodud eeldusi:

4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke;
4.1.5 Ettevõtete poolt tekitatud ja liigiti kogutud biojäätmed;
4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed;
4.1.11 Olmereovee reoveesete;
4.2.1 Tulevikuprognooside eeldused majandusmõjude kontekstis;
4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos.

Tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise CH_4 ja N_2O heitkoguste täpsem 1990-2013 trendi kirjeldus on toodud peatükis 2.1.2 Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine, ning heitkoguse täpne arvutuskäik KHG inventuuri 1990–2013 aruandes (NIR 2015[49]).

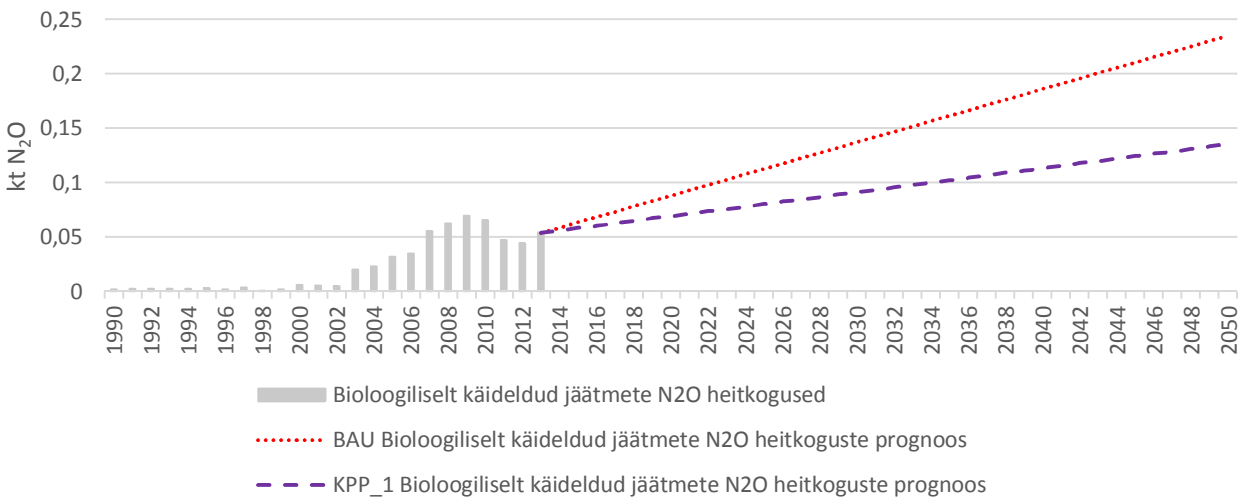
Tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise CH_4 ja N_2O heitkoguste prognoosimisel rehkendatakse *IPCC 2006* vaike eriheitetegureid: 0,3 g N_2O/kg käideldud jäätme kohta ning 4 g CH_4/kg käideldud jäätme kohta. CH_4 ja N_2O heitkoguse arvutamiseks korrutatakse bioloogiliselt käideldud jäätmete kogus vastava eriheiteteguriga.

Töörühma poolt koostatud suunised 1, 2 ja 3 ning eelpool nimetatud eeldused ja parameetrid panustavad tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise CH_4 ja N_2O heitkoguste (Joonis 5.4 ja Joonis 5.5) vähenemisse.



Joonis 5.4 Tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise CH_4 heitkogused ning heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

[49] Peatükk 5.B Biological Treatment of Solid Waste. Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne 1990-2013 http://envir.ee/sites/default/files/nir_est_1990-2013_02112015.pdf (21.12.2015)



Joonis 5.5 Tahkete jäätmete bioloogilise käitlemise N_2O heitkogused ning heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

BAU stsenaariumi kohaselt kasvab biolagunevate jäätmete hulk ning jäätmete anaeroobne kääritamine jääb samale tasemele. KPP_1 stsenaariumi kohaselt kasvab biolagunevate jäätmete liigiti kogumine ning kompostitavate jäätmete hulk kuid suureneb ka anaeroobsesse kääritamisse suunatud bioloogiliste jäätmete kogus, mis vähendab kompostist eralduvaid CH_4 ja N_2O heitkoguseid. Aasta 2013 CH_4 heitkogus 0,7 kt tõuseb prognooside kohaselt 2050. aastaks BAU stsenaariumis 3,12 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumis 1,79 kt heiteks. Aasta 2013 N_2O heitkogus 0,05 kt tõuseb prognooside kohaselt 2050. aastaks BAU stsenaariumis 0,23 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumis 0,13 kt heiteks.

CH_4 heitkoguste langus tahkete jäätmete ladestamises saavutatakse rakendades järgnevaid suunistes 1, 2 ja 3 kajastatud abinõusid:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- aastaks 2020 biolagunevate jäätmete ringlussevõtu osakaal olmejäätmete kogumassist 13% (2011 5%), aastaks 2050 20%;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;
- panustatakse KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse;
- anaeroobse kääritamise osakaalu suurenemine reoveesette käitlemisel.

Lisaks eelpool mainitud abinõudele vähendaksid CH_4 ja N_2O heitkogust suunises 1 toodud Zero Waste kontseptsiooni ja võimaluse loomine ning toidukao vähendamise meetodite välja töötamine. Suunises 4 on kirjeldatud elanike ja ettevõtete jäätmete liigiti kogumise teadlikkuse tõstmist, ning panustamist keskkonnasõbralike hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisse. Samuti teostatakse suunis 4 kohaselt laiemat teavitust ringlussevõtu- ja korduskasutustoimingute arendamiseks. Lisaks töötatakse suunis 5 kohaselt välja keskkonnasõbralikke hoiakuid toetav majanduslik motivatsioon tagamaks materjali suuremat ringlussevõttu ja jäätmehierarhia üldist järgimist mis on heitkoguste hindamisel olulised.

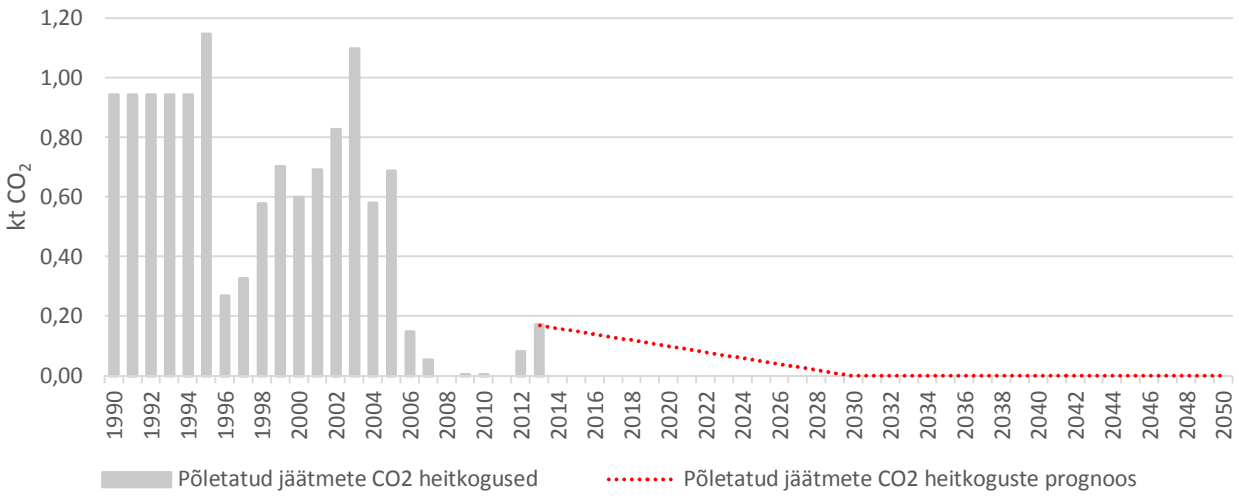
CO_2 ekv heitkoguste prognoos tahkete jäätmete bioloogilisest käitlemisest on toodud alapeatükis 5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoos.

5.2.3 Jäätmete põletamine ja lahtine põletamine

5.2.3.1 Jäätmete põletamine

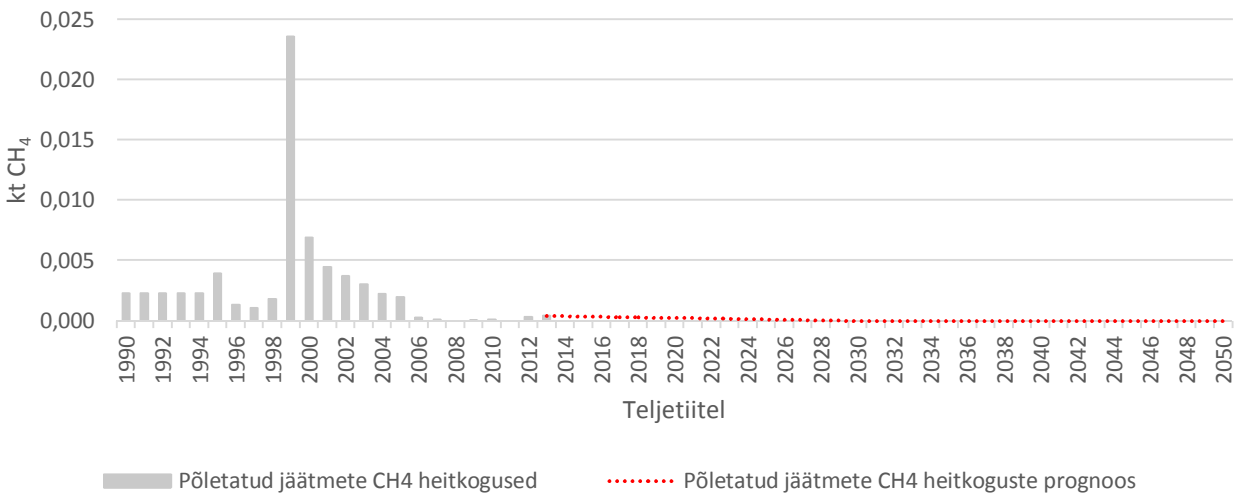
Jäätmete põletamise CO_2, CH_4 ja N_2O heitkoguste 1990-2013 trendi kirjeldus on toodud peatükis 2.1.3.1 Jäätmete põletamine, ning heitkoguse täpne arvutuskäik KHG inventuuri 1990–2013 aruandes (NIR 2015[50]).

Ilma energia taaskasutuseta põletatud jäätmete CO_2, CH_4 ja N_2O heitkogused (Joonis 5.6, Joonis 5.7 ja Joonis 5.8) on tulenevalt põletatud jäätmete kogustest hüplikud. Vaadates viimaste aastate trendi on näha märkimisväärset heitkoguste langust, mis on seotud jäätmete ilma energia taaskasutuseta põletamise vähenemisega (jäätmeid kasutatakse kütusena sooja/energia tootmiseks). 2050 aasta heitkoguste prognoosimisel on eeldatud, et põletamine ilma energia taaskasutuseta kahaneb veelgi ning lakkab aastaks 2030. Heitkoguste arvutamisel on arvestatud lineaarselt kahanevat heitkoguste trendi aastani 2030.

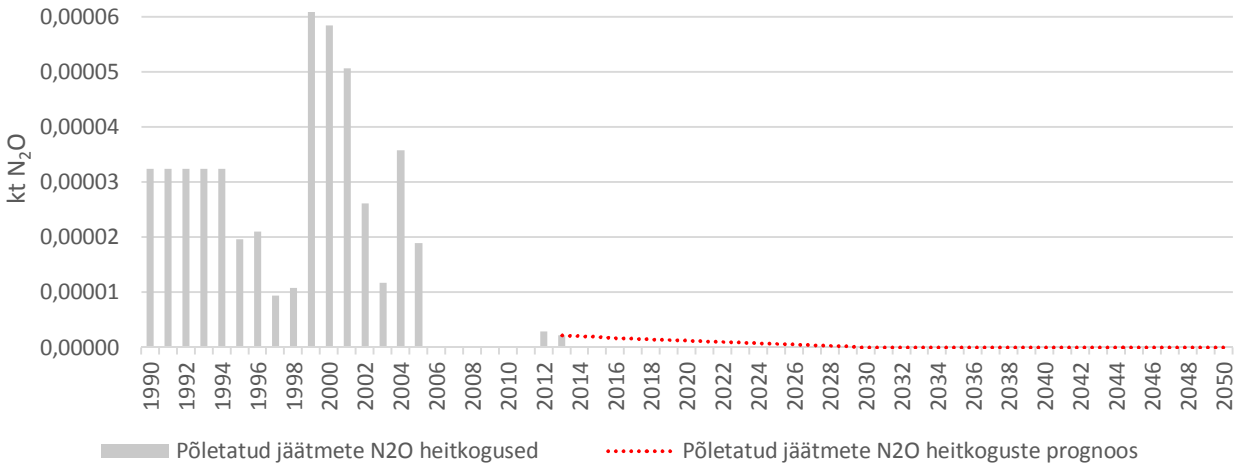


Joonis 5.6 Ilma energia taaskasutuseta põletatud jäätmete CO_2 heitkogused ning heitkoguste prognoosid

[50] Peatükk 5.C Incineration and Open burning of Waste. Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne 1990-2013 http://envir.ee/sites/default/files/nir_est_1990-2013_02112015.pdf (21.12.2015)



Joonis 5.7 Ilma energia taaskasutuseta põletatud jäätmete CH_4 heitkogused ning heitkoguste prognoosid



Joonis 5.8 Ilma energia taaskasutuseta põletatud jäätmete N_2O heitkogused ning heitkoguste prognoosid

Töörühma poolt koostatud suuniseid 1, 2, ja 5 ning eelpool nimetatud eeldused ja parameetrid panustavad jäätmete põletamise CO_2, CH_4 ja N_2O heitkoguste vähenemisse. Tulenevalt väikestest ilma energia taaskasutuseta põletatud jäätmete kogusest on CO_2, CH_4 ja N_2O heitkogused (Joonis 5.6, Joonis 5.7 ja Joonis 5.8) samuti väikesed: 2013 aasta CO_2 heitkogus 0,17 kt, CH_4 heitkogus 0,00041 kt ja N_2O heitkogus 0,0000021 kahanevad aastaks 2030 0 kt-ni. Perioodil 2030-2050 ei toimu jäätmete ilma energia taaskasutuseta põletamist.

CH_4 heitkoguste langus saavutatakse rakendades järgnevaid suunistes 1, 2, ja 5 kajastatud abinõusid:

- panustatakse uuenduslike käitlustehnoloogiate arendamisse;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;
- tõhustatakse kontrolli ebaseaduslike jäätmekäitlustoimingute üle;

- eelkõige panustatakse keskkonnasõbralikke hoiakuid toetava majandusliku motivatsiooni välja töötamisse tagamaks materjali suurema ringlussevõtu ning jäätmehierarhia üldise järgimise.

Summaarne CO_2 heitkoguste prognoos jäätmemajanduse valdkonna jäätmete põletamisest ja lahtisest põletamisest on toodud alapeatükis 5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoos.

5.2.3.2 Jäätmete lahtine põletamine

CO_2, CH_4 ja N_2O lahtiselt põletatud jäätmete heitkoguste prognoos on arvutatud kasutades *IPCC 2006* juhiseid ning järgnevaid punktis 4.1 toodud eeldusi:

4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke;
4.1.4 Ladestatud olmejäätmete liigiline koostis;
4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete .

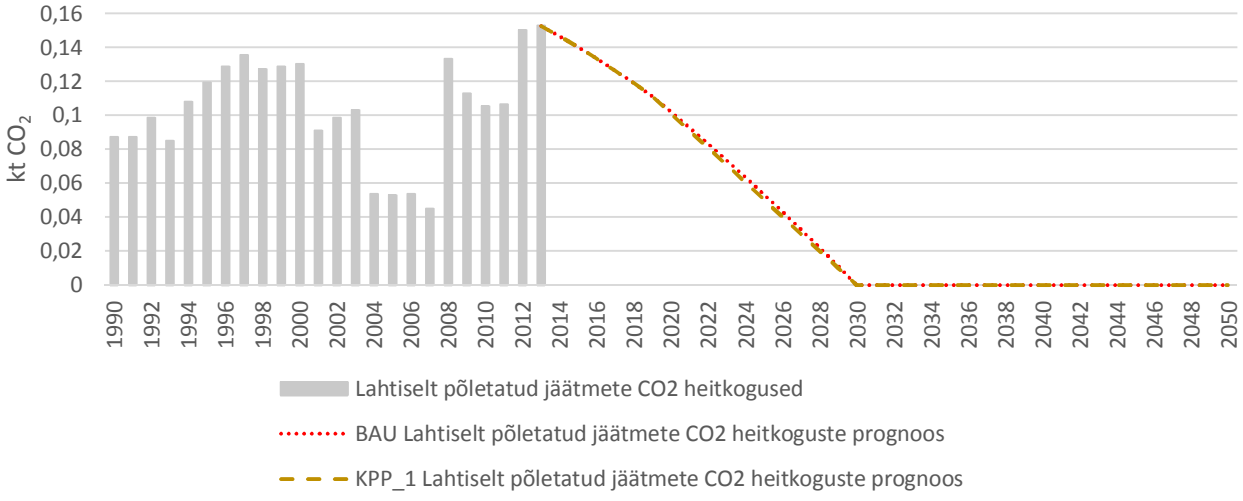
Jäätmete lahtise põletamise CO_2, CH_4 ja N_2O heitkoguste 1990-2013 trendi kirjeldus on toodud peatükis 2.1.3.2 Jäätmete lahtine põletamine ning heitkoguse täpne arvutuskäik KHG inventuuri 1990–2013 aruandes (NIR 2015[50]).

CO_2, CH_4 ja N_2O heitkoguste 2050 prognoosi (Joonis 5.9, Joonis 5.10, Joonis 5.11) mõjutab enim lahtiselt põletatud jäätmete hulk. Prognooside koostamisel on eeldatud, et jäätmete põletamine lakkab aastaks 2030. Heitkoguste arvutamiseks on kasutatud *2006 IPPC* valemeid, milles on jäätmete kogus korrutatud vaike parameetrite ning eriheitegeuritega. Kasutatud N_2O eriheitetegur: 0,15 g N_2O/kg põletatud kuivaine kohta[51] ja 6500 g CH_4/t olmejäätme märgkaalu kohta[52]. CO_2 heitkoguse arvutmiseks on kasutatud Tabel 5.5 toodud parameetreid.

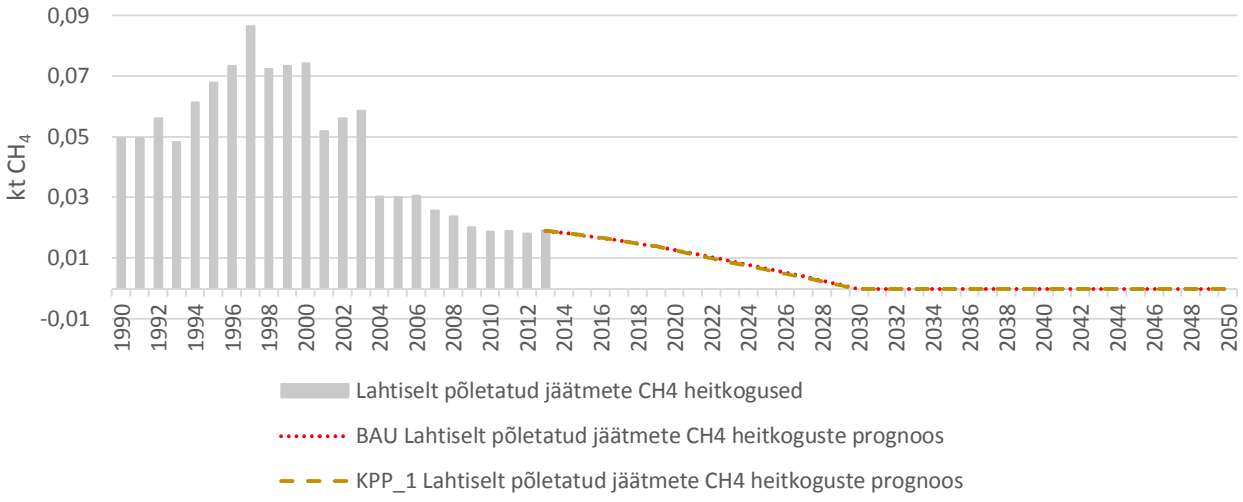
Tabel 5.5 Jäätmete kuivaine, summaarse süsiniku ja fossiilse süsiniku sisaldus

Jäätmete koostis	Kuivaine sisaldus % märgkaalus	Summaarne süsiniku sisaldus % kuivaines	Fossiilse süsiniku sisaldus % summaarses süsinikus
Olmejäätmed[53]			
Toidujäätmed	40	38	-
Puidujäätmed	85	50	-
Aia ja pargijäätmed	40	49	0
Kummi ja nahajäätmed	84	67	20
Plastik	100	75	100
Muud, inertsed jäätmed	90	3	100
Tööstusjäätmed[54]			
Tekstiilijäätmed	80	40	16
Paberijäätmed	90	41	1
Kliinilised jäätmed	65	40	25
Tööstusjäätmed[55]	90	50	90
Reoveesete	10	45	0

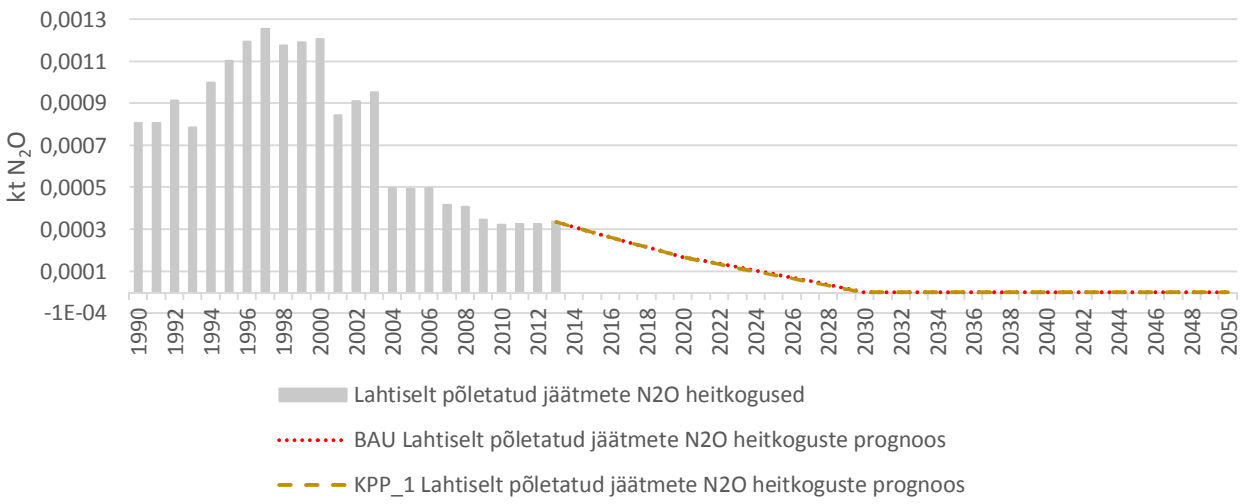
[51]IPCC 2006 vol 5, ptk 5. tabel 5.6, lk 5.22
[52]IPCC 2006 vol 5, ptk 5. lk 5.20
[53]IPCC 2006 vol 5, ptk 2. tabel 24, lk 2.14
[54]IPCC 2006 vol 5, ptk 2. tabel 2.5, tabel 2.6, lk 2.16
[55]IPCC 2006 vol 5, ptk 5.tabel 5.2, lk 5.18



Joonis 5.9 Lahtise põletamise CO_2 heitkogused ning BAU ja KPP_1 prognoosid



Joonis 5.10 Lahtise põletamise CH_4 heitkogused ning BAU ja KPP_1 prognoosid



Joonis 5.11 Lahtise põletamise N_2O heitkogused ning BAU ja KPP_1 prognoosid

Töörühma poolt koostatud suuniseid 1 ja 2, ning eelpool nimetatud eeldused ja parameetrid panustavad jäätmete põletamise ja lahtise põletamise CH_4, N_2O ja CO_2 heitkoguste vähenemisse. BAU ja KPP_1 stsenaariumite CH_4, N_2O ja CO_2 heitkoguste prognoosid liiguvad paralleelselt langevas trendis kuni aastani 2030. Tulenevalt väikesest lahtiselt põletatud jäätmete kogusest on CO_2, CH_4 ja N_2O heitkogused samuti väikesed: 2013 aasta CO_2 heitkogus 0,91 kt, CH_4 heitkogus 0,02 kt ja N_2O heitkogus 0,00034kahanevad aastaks 2030 0 kt-ni.

CH_4 heitkoguste langus saavutatakse rakendades järgnevaid suunistes 1 ja 2 ja kajastatud abinõusid:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;

Lisaks eelpool mainitud abinõudele vähendaksid CH_4, N_2O ja CO_2 heitkogust suunises 4 kirjeldatud elanike ja ettevõtete jäätmete liigiti kogumise teadlikkuse tõstmine, ning panustamine keskkonnasõbralike hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisse. Suunises 5 kirjeldatud jäätmete ulaladestuse kontrolli tõhustamine ja kontroll ebaseaduslike jäätmekäitlustoimingute üle vähendab lahtiselt põletatud jäätmete hulka ning seeläbi ka alamvaldkonna heitkoguseid. Samas suunises on kirjeldatud ka meetmete välja töötamine ettevõtete ja elanike motivatsiooni tõstmiseks keskkonnahoidu panustamisel. Eelkõige panustatakse keskkonnasõbralikke hoiakuid toetava majandusliku motivatsiooni välja töötamisse tagamaks materjali suurema ringlussevõtu ning jäätmehierarhia üldise järgimise.

CO_2 heitkoguste prognoos lahtisest põletamisest on summaarselt koos jäätmete põletamisega toodud alapeatükis 5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoos.

5.2.4 Reovee käitlemine

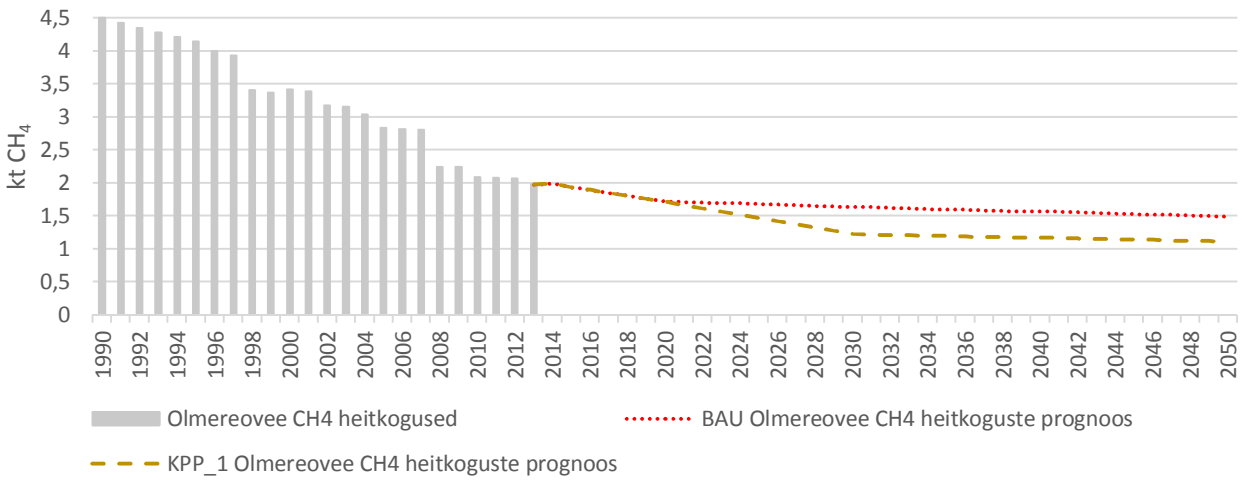
5.2.4.1 KHG heitkogused olmereovee käitlemisest

CH_4 olmereovee käitlemise heitkoguste prognoos (Joonis 5.12) on arvutatud kasutades *IPCC 2006 juhiseid* ning järgnevaid punktis 4.1 toodud eeldusi:

4.1.8 Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemid;
4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus;
4.2.5 Rahvastikuprognoos.

Olmereovee käitlemise CH_4 heitkoguste 1990-2013 trendi kirjeldus on toodud peatükis 2.1.4.1 KHG heitkogused olmereovee käitlemisest, ning heitkoguse täpne arvutuskäik KHG inventuuri aruandes (NIR 2015[56]).

CH_4 heitkoguste 2050 prognoosi (Joonis 5.12) mõjutab enim hajaasustuse reoveesüsteemide liigitus, kanaliseeritus ning inimeste arv. Heitkoguste arvutamiseks on kasutatud *2006 IPPC* valemeid, milles on inimeste arv korrutatud vaikefaktoriga 21,5 kg/BOD/in/a[57], ning selle tulemusel saadud reovee summaarne BHT kontsentratsioon aastas. Maksimaalne CH_4 eraldumine reoveest on arvutustes vaikeväärtusena 0,6 kg CH_4/kg BHT[58]. Prognoosides kasutatud metaani parandustegur biotiigil põhinevale reoveekäitlussüsteemile on 0,2[59]; kogumismahutil põhinevale reoveekäitlussüsteemile, filtersüsteemil põhinevale reoveekäitlussüsteemile ja imbsüsteemil põhinevale reoveekäitlussüsteemile 0,5[59] ning kuivkäimlale 0,7[59].



Joonis 5.12 Olmereovee CH_4 heitkogused ning BAU ja KPP_1 prognoosid

Töörühma poolt koostatud suuniseid 3 ja 5 ning eelpool nimetatud eeldused ja parameetrid panustavad olmereovee käitlemise CH_4 heitkoguste vähenemisse. BAU ja KPP_1 stsenaariumite CH_4 heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid (Joonis 5.12) liiguvad paralleelselt langevas trendis kuni aastani 2020, peale mida jätkab KPP_1 stsenaarium kiiremat langust. BAU stsenaariumi kohaselt saavutatakse ühisveevärgi väljaehitamise lagi 2020. aastaks, peale mida langeb CH_4 heitkogus ühtlases trendis.

[56] Peatükk 5.D Wastewater Treatment and Discharge. Kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne 1990-2013 http://envir.ee/sites/default/files/nir_est_1990-2013_02112015.pdf (21.12.2015)
[57] IPCC 2006 vol 5, ptk 6. tabel 6.4, lk 6.14
[58] IPCC 2006 vol 5, ptk 6. tabel 6.2, lk 6.12
[59] IPCC 2006 vol 5, ptl 6. tabel 6.3, lk 6.13

KPP_1 stsenaariumi kohaselt toimub perioodil 2014-2030 CH_4 heitkoguse suhteliselt kiire langus ning alles 2030. aastaks saavutatakse ühisveevärgi lagi, peale mida toimub heitkoguse sujuv langus. Aasta 2013 CH_4 heitkogus 1,99 kt kahaneb 2050. aastaks BAU stsenaariumi kohaselt 1,5 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt 1,12 kt heiteks.

KPP_1 stsenaariumi CH_4 heitkoguse langus saavutatakse rakendades järgnevaid suunistes 3 ja 5 kajastatud abinõusid:

- arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist;
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

Samuti mõjutab heidet suunises 5 kirjeldatud meetmete välja töötamine ettevõtete ja elanike motivatsiooni tõstmiseks keskkonnahoidu panustamisel.

N_2O olmereovee käitlemise heitkoguste prognoos (Joonis 5.13) on arvutatud kasutades *IPCC 2006* juhiseid ning järgnevaid punktis 4.1 toodud eeldusi:

4.2.5 Rahvastikuprognoos;

4.1.10 Tarbitud proteiini kogus inimese kohta;

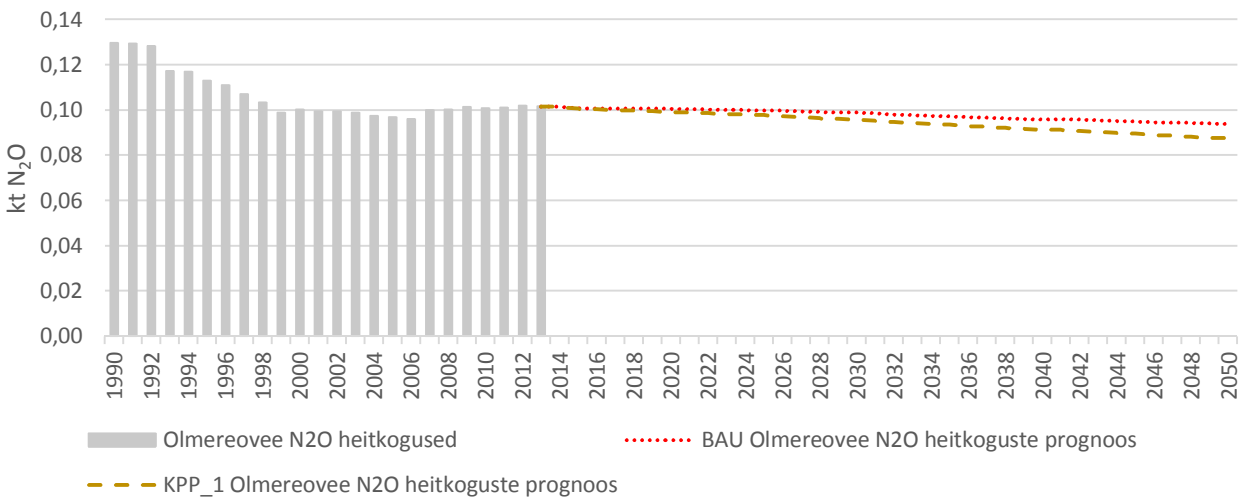
4.1.11 Olmereovee reoveesete.

Olmereovee käitlemise N_2O heitkoguste 1990-2013 trendi kirjeldus on toodud peatükis 2.1.4.1 KHG heitkogused olmereovee käitlemisest, ning heitkoguse täpne arvutuskäik KHG inventuuri aruandes (NIR 2015[56]).

2006 IPPC juhiste kohaselt korrutatakse tarbitud proteiini hulk inimeste arvu, vaike parameetrite ning eriheitetegurite ga ning lahutatud olmereovee reoveesette kogus. Kasutatud vaikeparameetrid on toodud Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Vaike parameetrite ning eriheitetegurid N_2O heitkoguste arvutamiseks

	Parameetrid/eriheitetegurid
Lämmastiku osakaal proteiinis(kg N/aastas)	0,16
Faktor tarbimata proteiini määramiseks reovees	1,4
Faktor tööstusliku lämmastiku koguse arvestamiseks ühiskanalisatsioonis	1,25
N_2O eriheitetegur (kg N_2O-N/kg-N)	0,005



Joonis 5.13 Olmereovee N_2O heitkogused ning BAU ja KPP_1 prognoosid

Aasta 2013 N_2O heitkogus 0,10 kt kahaneb 2050. aastaks BAU stsenaariumi kohaselt 0,094 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt 0,088 kt heiteks.

Töörühma poolt koostatud suuniseid 3 ja 5 ning eelpool nimetatud eelduseid ja parameetreid panustavad olmereovee käitlemise N_2O heitkoguste vähenemisse. BAU ja KPP_1 stsenaariumite N_2O heitkoguste prognoosid (Joonis 5.13) liiguvad paralleelselt langevas trendis kuni aastani 2050. KPP_1 stsenaariumi N_2O heitkoguse langus saavutatakse rakendades järgnevaid suunistes 3 ja 5 kajastatud abinõusid:

- arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist;
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

Lisaks eelpool mainitud abinõudele mõjutab N_2O heidet suunises 4 kirjeldatud riigi-, erasektori, teadusasutuste ning organisatsioonide vahelise tõhus koostöö, mille tulemusena lepitakse kokku ühistes eesmärkides ja visioonis. Samuti toimitakse teadlikkuse tõstmisel ning hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisel ühtse meeskonnana. Suunise 3 kohaselt panustatakse keskkonnasõbralike hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisse.

CO_2 ekv heitkoguste prognoos olmereovee käitlemisest on summaarselt koos tööstusreovee heitkogustega toodud alapeatükis 5.2 Kasvuhoonegaaside heitkoguste prognoos.

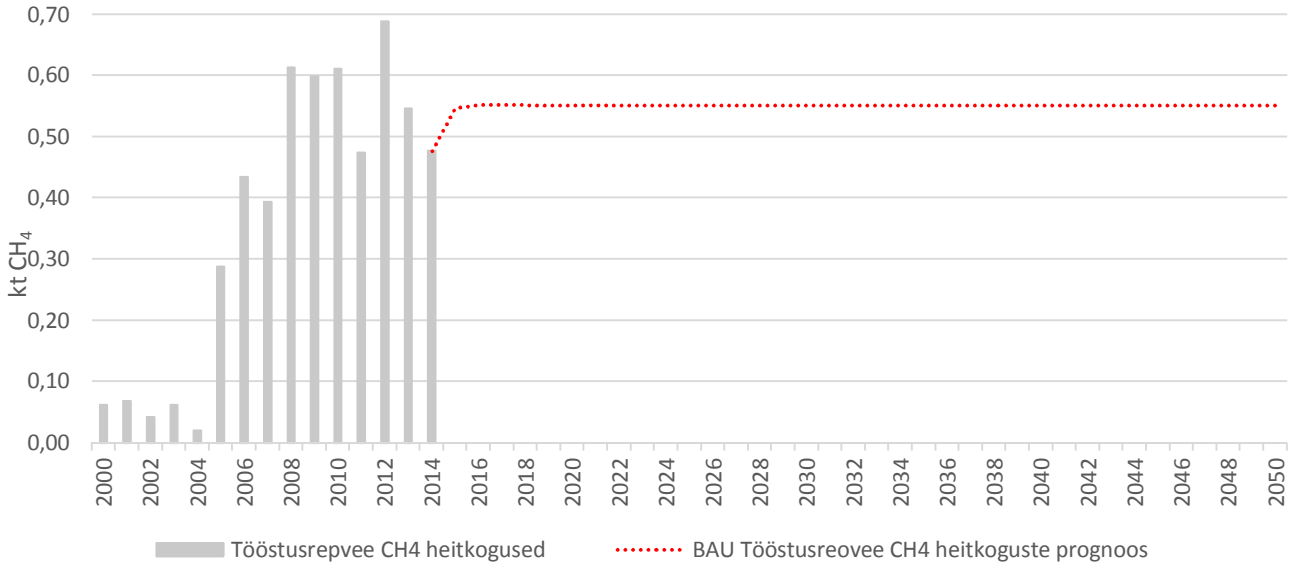
5.2.4.2 Metaani heitkogused tööstusreovee käitlemisest

Tööstusreovee käitlemise heitkoguste prognoos (Joonis 5.14) on arvutatud *kasutades IPCC 2006 juhiseid* ning 4.2.4 Pikaajaline majandusprognoosi.

Tööstusreovee CH_4 heitkoguste 1990-2013 trendi (Joonis 5.14) kirjeldus on toodud peatükis 2.1.4.2 Metaani heitkogus tööstusreovee käitlemisest, ning heitkoguse täpne arvutuskäik KHG inventuuri 1990–2013 aruandes(NIR 2015[56]).

CH_4 heitkoguste prognoos anaeroobsest tööstusreoveekäitlusest on seotud majandusprognoosiga. Arvutustesse on lisatud uued 2014. aasta ettevõttepõhised väärtused. Heitkoguste arvutamiseks on

kasutatud *2006 IPPC* valemeid ja vaikeväärtuseid: metaani konversioonifaktorit 0,8 ja maksimaalset metaani tootmisevõimsust 0,25 kg CH4/kg KHT kohta.



Joonis 5.14 Tööstusreovee CH_4 heitkogused ning BAU prognoos

Töörühma poolt koostatud suuniseid 3 ja 5 ning eelpool nimetatud eelduseid ja parameetreid panustavad tööstusreovee käitlemisel eraldunud CH_4 heitkoguste prognoosi. Tööstusreovee CH_4 aegrida on arvutatud kasutades ettevõttepõhiseid andmeid, mida on prognoosimise jaoks keskmistatud kasutades viimase viie aasta keskmist reovee tekke, toodangu, metaani taaskasutuse andmeid. Prognooside koostamisel arvestati SKP mõjuga toodangule. 2014. aasta CH_4 heitkogus 0,54 kt kasvab prognoosi algusaastatel kiiresti ning stabiliseerub heitkogusel 0,55 kt kuni aastani 2050 (Joonis 5.14). Selleks, et tööstusreovee heitkogused aastaks 2050 tõusvasse trendi ei pööraks, rakendatakse suunistes 3 ja 5 kajastatud abinõusid:

- panustatakse KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse, soodustatakse nende tehnoloogiate eelistamist;
- suurendatakse anaeroobse kääritamise osakaalu reoveesette käitlemisel;
- töötatakse välja meetmed ettevõtete ja elanike motivatsiooni tõstmiseks keskkonnahoidu panustamisel;
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

5.3 Välisõhu saasteainete heitkoguste prognoosid

Kõige suurem jäätmemajanduse valdkonna välisõhu saasteainete panustaja BAU ja KPP_1 stsenaariumites on NH_3, millele järgneb $PM_{2.5}$, LOÜ, NO_x ja SO_2 heide. Võrreldes 2013. aastaga tõuseb summaarne välisõhu saasteainete koguheide 0,43 kt-st BAU stsenaariumit rakendades 0,73 kt heiteni ja KPP_1 stsenaariumit rakendades 0,70 kt heiteni. BAU ja KPP_1 stsenaariumite vahe 5%. Summaarne välisõhusaasteainete heitkogus on toodud Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Jäätmemajanduse valdkonna välisõhusaasteainete heitkoguste muutus perioodil 2013-2050, kt

	Summaarne NH_3 heitkogus		**Summaarne $PM_{2.5}$ heitkogus**		**Summaarne LOÜ heitkogus**		**Summaarne SO_2 heitkogus**		**Summaarne NO_x heitkogus**	
	BAU	**KPP_1**	**BAU**	**KPP_1**	**BAU**	**KPP_1**	**BAU**	**KPP_1**	**BAU**	**KPP_1**
2013	0,121	0,121	0,102	0,102	0,050	0,050	0,046	0,046	0,015	0,015
2015	0,145	0,144	0,100	0,100	0,052	0,052	0,048	0,048	0,016	0,016
2020	0,176	0,176	0,093	0,092	0,059	0,059	0,054	0,054	0,019	0,019
2025	0,197	0,194	0,083	0,083	0,063	0,063	0,059	0,059	0,020	0,019
2030	0,215	0,209	0,077	0,077	0,067	0,066	0,063	0,063	0,021	0,020
2035	0,233	0,224	0,075	0,075	0,071	0,070	0,068	0,067	0,023	0,021
2040	0,250	0,238	0,075	0,075	0,076	0,073	0,072	0,071	0,024	0,022
2045	0,266	0,251	0,075	0,075	0,080	0,076	0,076	0,075	0,025	0,023
2050	0,282	0,264	0,075	0,075	0,083	0,079	0,080	0,078	0,026	0,023

5.3.1 NH_3 heitkoguste prognoos

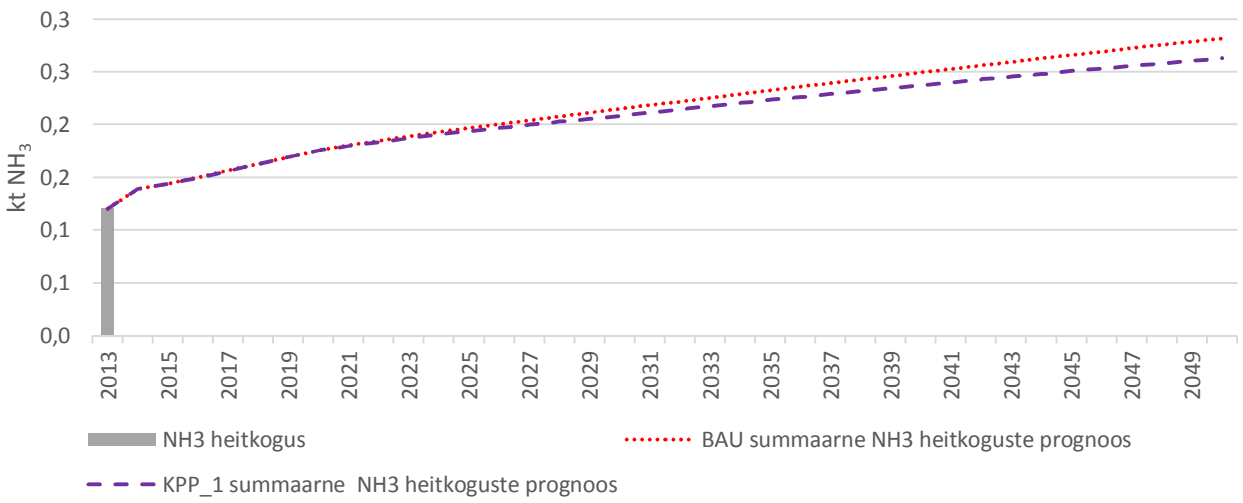
NH_3 heitkoguste prognoosi arvutamisel on arvesse võetud Tabel 5.8 toodud lähte-eelduseid. Kuna jäätmemajanduse valdkonna välisõhu saasteainete aegrida on tulenevalt välisõhu saasteainete ettevõtete põhisest raporteerimisest hüplik valiti prognooside baasaastaks 2013. Joonis 5.15 on toodud summaarne NH_3 heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoos.

Tabel 5.8 Alamvaldkonnad, kust NH_3 heitkoguseid prognoositakse ning prognoosi lähte-eeldused

Alakategooriad	**NH_3 heitkoguse prognoosi lähte-eeldused**
2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke
2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine	
Komposti tootmine	4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed
Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	—
2.2.3 Jäätmete põletamine	
Tööstusjäätmete põletamine,	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
Jäätmete lahtine põletamine	—
Kremeerimine	Heide jääb samale tasemele[60]
Reovee käitlemine	

[60] Muu jäätmekäitluse heidet käesolevas töös ei prognoosita, kuna alakategooria sisaldab heitkoguseid autode, era- ja kortermajade ning tööstusehoonete põlengutest.

Olmereovee käitlemine	4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus
Tööstusreovee käitlemine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
2.2.5 Muu jäätmekäitlus	Heide jääb samale tasemele[60]



Joonis 5.15. NH_3 heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

BAU ja KPP_1 NH_3 heitkoguste (Joonis 5.15) kasvav trend on seotud eelkõige kanaliseerituse osakaalu tõusu ning kompostitud biolagunevate jäätmete mahu kasvuga. Aastal 2013 oli summaarne NH_3 heitkogus 0,12 kt, mis prognooside tulemusel kasvab BAU stsenaariumi kohaselt 0,28 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt 0,26 kt heiteks.

Tahkete jäätmete ladestamisel prügilasse NH_3 heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 1 ja 2 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.

Komposti tootmise NH_3 heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 1, 2 ja 3 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;
- panustatakse KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse;
- anaeroobse kääritamise osakaalu suurenemine reoveesette käitlemisel.

Olmereovee käitlemise NH_3 heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 3, 4 ja 5 kajastatud abinõud:

- arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist;
- riigi-, erasektori, teadusasutuste ning organisatsioonide vahelise tõhusa koostöö tulemusena lepitakse kokku ühistes eesmärkides ja visioonis ning toimitakse teadlikkuse tõstmisel ning hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisel ühtse meeskonnana;

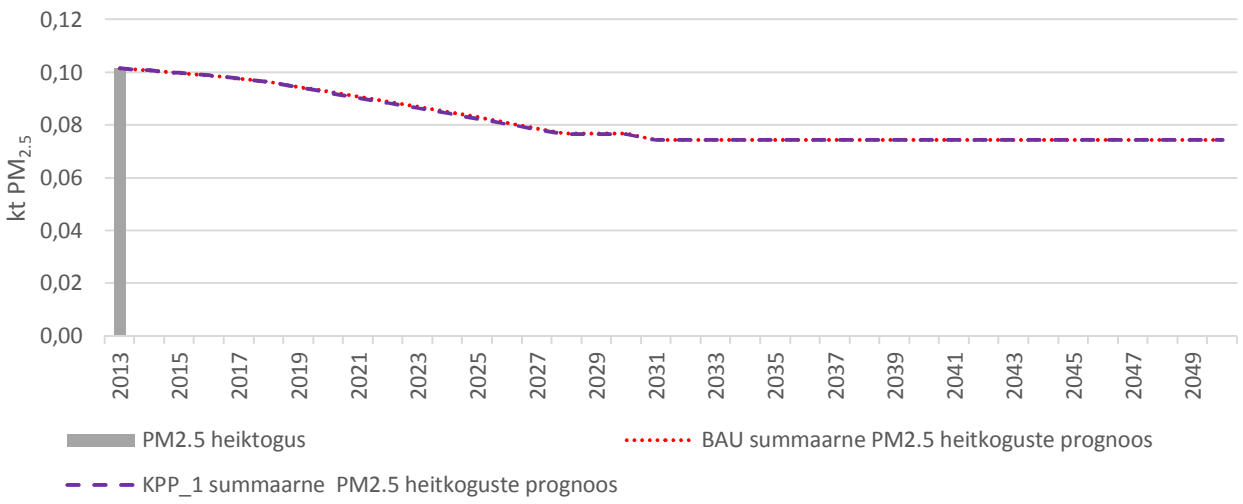
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

5.3.2 $PM_{2.5}$ heitkoguste prognoos

$PM_{2.5}$ heitkoguste prognoosi arvutamisel on arvesse võetud Tabel 5.9 toodud lähte-eelduseid. Kuna jäätmemajanduse valdkonna välisõhu saasteainete aegrida on tulenevalt välisõhu saasteainete ettevõtete põhisest raporteerimisest hüplik, on prognooside baasaastaks valitud 2013. Joonis 5.16 on toodud summaarne $PM_{2.5}$ heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoos.

Tabel 5.9 Alamvaldkonnad, kust $PM_{2.5}$ heitkoguseid prognoositakse ning prognoosi lähte-eeldused

Alakategooriad	$PM_{2.5}$ heitkoguse prognoosi lähte-eeldused
2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	—
2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine	
Komposti tootmine	—
Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	—
2.2.3 Jäätmete põletamine	
Tööstusjäätmete põletamine	—
Jäätmete lahtine põletamine	4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete kogus
Kremeerimine	Heide jääb samale tasemele[60]
2.2.4 Reovee käitlemine	
Olmereovee käitlemine	—
Tööstusreovee käitlemine	—
2.2.5 Muu jäätmekäitlus	Heide jääb samale tasemele[60]



Joonis 5.16. $PM_{2.5}$ heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

BAU ja KPP_1 $PM_{2.5}$ heitkoguste (Joonis 5.16) langev trend on seotud lahtiselt põletatud jäätmete kahaneva trendiga. BAU ja KPP_1 stsenaariumid arvestavad lahtiselt põletatud jäätmete kogust vastavalt lähte-eeldusele. Aastal 2013 oli summaarne $PM_{2.5}$ heitkogus 0,10 kt, mis prognooside tulemusel kahaneb 2050. aastaks BAU ja KPP_1 stsenaariumi kohaselt 0,075 kt heiteks.

Jäätmete lahtise põletamise $PM_{2.5}$ heitkoguse prognoosi panustavad eelkõige suunistes 1 ja 2 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.

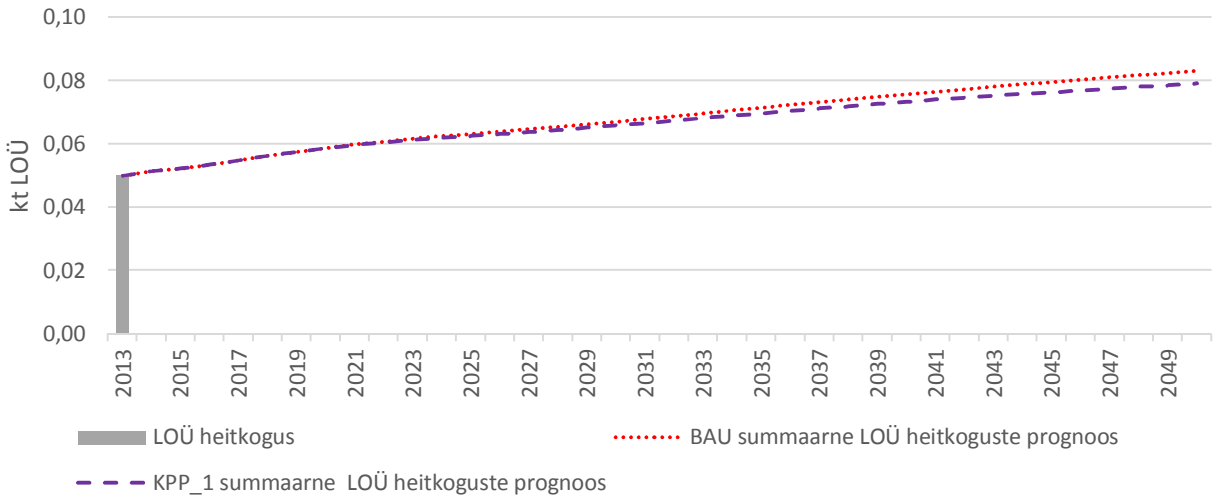
5.3.3 LOÜ heitkoguste prognoos

LOÜ heitkoguste prognoosi arvutamisel on arvesse võetud Tabel 5.10 toodud lähte-eelduseid. Kuna jäätmemajanduse valdkonna välisõhu saasteainete aegrida on tulenevalt välisõhu saasteainete ettevõtete põhisest raporteerimisest hüplik, on prognooside baasaastaks valitud 2013. Joonis 5.17 on toodud summaarne LOÜ heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoos.

Tabel 5.10 Alamvaldkonnad, kust LOÜ heitkoguseid prognoositakse ning prognoosi lähte-eeldused

Alakategooriad	LOÜ heitkoguse prognoosi lähte-eeldused
2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke
2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine	
Komposti tootmine	4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed
Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed
2.2.3 Jäätmete põletamine	
Tööstusjäätmete põletamine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos

Jäätmete lahtine põletamine	4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete kogus
Kremeerimine	Heide jääb samale tasemele[60]
2.2.4 Reovee käitlemine	
Olmereovee käitlemine	4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus
Tööstusreovee käitlemine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
2.2.5 Muu jäätmekäitlus	Heide jääb samale tasemele[60]



Joonis 5.17 LOÜ heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

BAU ja KPP_1 LOÜ heitkoguste (Joonis 5.17) kasvav trend on seotud eelkõige kanaliseerituse osakaalu tõusu ning bioloogiliselt käideldud jäätmete koguse suurenemisega. Aastal 2013 oli summaarne LOÜ heitkogus 0,049 kt, mis prognooside tulemusel kasvab BAU stsenaariumi kohaselt 0,083 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt 0,079 kt heiteks.

Tahkete jäätmete ladestamisel prügilasse LOÜ heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 1 ja 2 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.
-

Anaeroobse kääritamise biogaasi rajatistes LOÜ heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 1, 2 ja 3 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;

- panustatakse KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse;
- anaeroobse kääritamise osakaalu suurenemine reoveesette käitlemisel.

Jäätmete lahtise põletamise LOÜ heitkoguse prognoosi panustavad eelkõige suunistes 1 ja 2 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.

Olmereovee käitlemise LOÜ heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 3, 4 ja 5 kajastatud abinõud:

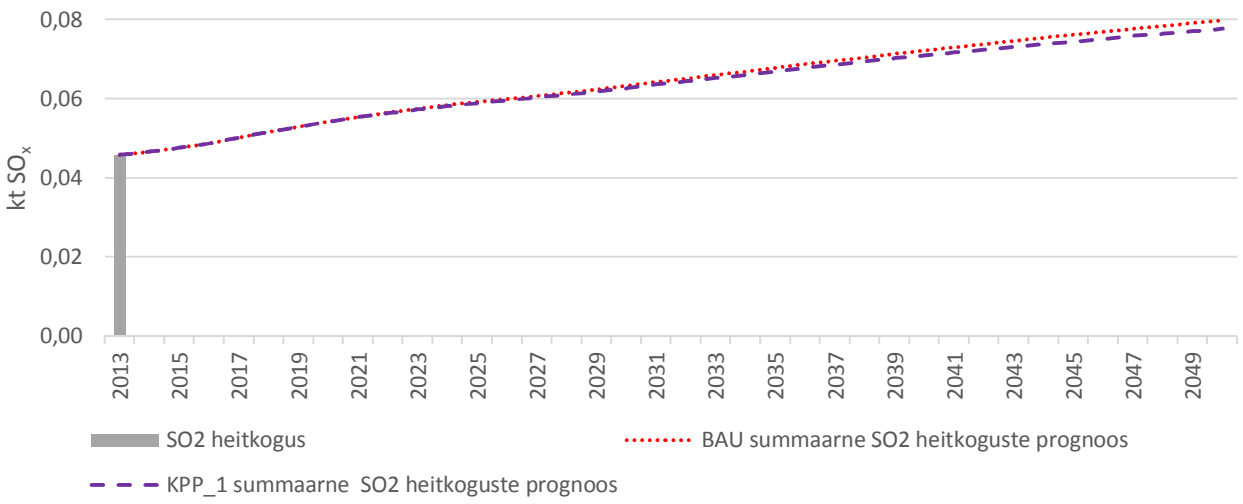
- arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist;
- riigi-, erasektori, teadusasutuste ning organisatsioonide vahelise tõhusa koostöö tulemusena lepitakse kokku ühistes eesmärkides ja visioonis ning toimitakse teadlikkuse tõstmisel ning hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisel ühtse meeskonnana;
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

5.3.4 SO_2 heitkoguste prognoos

SO_2 heitkoguste prognoosi arvutamisel on arvesse võetud Tabel 5.11 toodud lähte-eelduseid. Kuna jäätmemajanduse valdkonna välisõhu saasteainete aegrida on tulenevalt välisõhu saasteainete ettevõtete põhisest raporteerimisest hüplik, on prognooside baasaastaks valitud 2013. Joonis 5.18 on toodud summaarne SO_2 heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoos.

Tabel 5.11 Alamvaldkonnad, kust SO_2 heitkoguseid prognoositakse ning prognoosi lähte-eeldused

Alakategooriad	SO_2 heitkoguse prognoosi lähte-eeldused
2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke
2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine	
Komposti tootmine	—
Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed
2.2.3 Jäätmete põletamine	
Tööstusjäätmete põletamine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
Jäätmete lahtine põletamine	4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete kogus
Kremeerimine	Heide jääb samale tasemele[60]
2.2.4 Reovee käitlemine	
Olmereovee käitlemine	4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus
Tööstusreovee käitlemine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
2.2.5 Muu jäätmekäitlus	Heide jääb samale tasemele[60]



Joonis 5.18 SO_2 heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

BAU ja KPP_1 SO_2 heitkoguste (Joonis 5.18) langev trend aastani 2030 on seotud lahtiselt põletatud jäätmete kahaneva trendiga. BAU ja KPP_1 stsenaariumid arvestavad lahtiselt põletatud jäätmete kogust vastavalt lähte-eeldusele kuni aastani 2030, kusjuures BAU ja KPP_1 stsenaariumi heite maksimaalne vahe, 0,00011 kt on prognoositud aastateks 2023-2024. Pärast 2030. aastat tõuseb SO_2 trend kasvu suunas eelkõige seoses kanaliseerituse osakaalu tõusuga. Aastal 2013 oli summaarne SO_2 heitkogus 0,05 kt, mis prognooside tulemusel kahaneb BAU stsenaariumi kohaselt 0,079 kt heiteks ja KPP_1 stsenaariumi kohaselt 0,077 kt heiteks.

Jäätmete lahtise põletamise SO_2 heitkoguse prognoosi panustavad eelkõige suunistes 1 ja 2 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;

Olmereovee käitlemise SO_2 heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 3, 4 ja 5 kajastatud abinõud:

- arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist;
- riigi-, erasektori, teadusasutuste ning organisatsioonide vahelise tõhusa koostöö tulemusena lepitakse kokku ühistes eesmärkides ja visioonis ning toimitakse teadlikkuse tõstmisel ning hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisel ühtse meeskonnana;
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

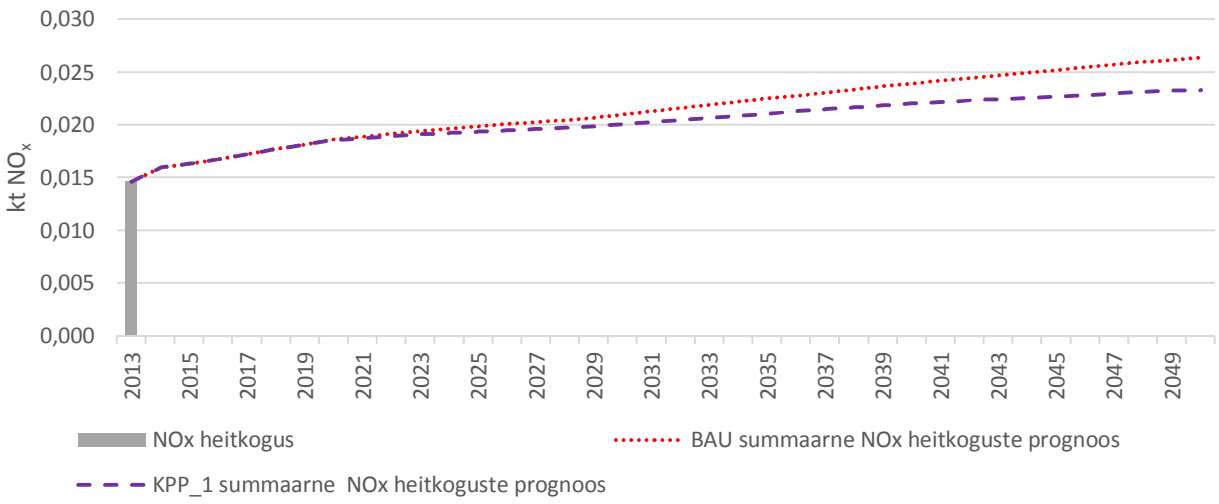
5.3.5 NO_x heitkoguste prognoos

NO_x heitkoguste prognoosi arvutamisel on arvesse võetud Tabel 5.12 toodud lähte-eelduseid. Kuna jäätmemajanduse valdkonna välisõhu saasteainete aegrida on tulenevalt välisõhu saasteainete ettevõtete põhisest raporteerimisest hüplik, on prognooside baasaastaks valitud 2013. Joonis 5.19 on toodud summaarne NO_x heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoos.

Tabel 5.12 Alamvaldkonnad, kust NO_x heitkoguseid prognoositakse ning prognoosi lähte-eeldused

Alakategooriad	NO_x heitkoguse prognoosi lähte-eeldused

2.2.1 Tahkete jäätmete ladestamine prügilasse	4.1.1 Olmejäätmete sh olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete teke
2.2.2 Jäätmete bioloogiline käitlemine	
Komposti tootmine	—
Anaeroobne kääritamine biogaasi rajatistes	4.1.7 Bioloogiliselt käideldud jäätmed
2.2.3 Jäätmete põletamine	
Tööstusjäätmete põletamine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
Jäätmete lahtine põletamine	4.1.6 Lahtiselt põletatud jäätmete kogus
Kremeerimine	Heide jääb samale tasemele[60]
2.2.4 Reovee käitlemine	
Olmereovee käitlemine	4.1.9 Ühiskanalisatsiooniga kaetus
Tööstusreovee käitlemine	4.2.4 Pikaajaline majandusprognoos
2.2.5 Muu jäätmekäitlus	Heide jääb samale tasemele[60]



Joonis 5.19. NO_x heitkoguste BAU ja KPP_1 prognoosid

BAU ja KPP_1 stsenaariumi NO_x heitkoguste (Joonis 5.19) kasvav trend aastani 2030 on seotud lahtiselt põletatud jäätmete kahaneva trendiga. BAU ja KPP_1 stsenaariumid arvestavad lahtiselt põletatud jäätmete kogust vastavalt lähte-eeldusele kuni aastani 2030. Pärast 2030. aastat tõuseb NO_x trendi kasv on eelkõige seoses kanaliseerituse osakaalu tõusuga ning bioloogiliselt käideldud jäätmete koguse suurenemisega. Aastal 2013 oli summaarne NO_x heitkogus 0,01 kt, mis prognooside tulemusel kasvab BAU stsenaariumi kohaselt 0,026 kt heiteks ning KPP_1 stsenaariumi kohaselt 0,23 kt heiteks.

Anaeroobse kääritamise biogaasi rajatiste NO_x heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 1, 2 ja 3 kajastatud abinõud:

- välditakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist;
- panustatakse KHG vältivate tehnoloogiate arendamisse;
- anaeroobse kääritamise osakaalu suurenemine reoveesette käitlemisel.

Jäätmete lahtise põletamise NO_x heitkoguse prognoosi panustavad eelkõige suunistes 1 ja 2 kajastatud abinõud:

- vältitakse ja vähendatakse jäätmeteket nii kodumajapidamistes kui ettevõtete tasandil;
- arendatakse ja tõhustatakse jäätmete liigiti kogumist eesmärgiga suunata võimalikult palju materjali ringlusse ning seeläbi vähendada esmase tooraine kasutamist.

Olmereovee käitlemise NO_x heitkoguste prognoosi panustavad eelkõige järgnevad suunistes 3, 4 ja 5 kajastatud abinõud:

- arendatakse ühiskanalisatsiooni eesmärgiga vähendada KHG õhku paiskumist;
- riigi-, erasektori, teadusasutuste ning organisatsioonide vahelise tõhusa koostöö tulemusena lepitakse kokku ühistes eesmärkides ja visioonis ning toimitakse teadlikkuse tõstmisel ning hoiakute ja tarbimisharjumuste kujundamisel ühtse meeskonnana;
- toetatakse uutesse keskkonnasõbralikesse tehnoloogiatesse investeerimist.

5.4 Sotsiaalmajanduslikud mõjud

5.4.1 Metoodika

Sotsiaalmajanduslikud mõjud, tulenevalt KPP kui poliitika põhialuste arengudokumendi ulatusest ning täpsusastmest, on käesolevas protsessis kirjeldatud läbi valdkondlike tegevuste mõju majandusele tervikuna ning õhuheitmete muutuse.

Majandusmõjude analüüsi tegevused saab jagada kaheks suuremaks etapiks:

1. Meetmete rahalised mõjud jagatakse majandussektoritele aga ka otse lõpptarbimisele (valitsussektor, eratarbimine) ja väliskaubandusele.
2. Mõjude ülekandmine makromajanduslikele näitajatele nagu sisemajanduse koguprodukt (SKP), väliskaubandus ja tööhõive.

Mõju hindamisel majandusele tervikuna kasutati ENMAK 2030[61] koostamisel välja töötatud majandusmõjude mudelit[62], mida kohandati Kliimapoliitika põhialuste protsessi jaoks. Analüüsi lähtepunktina kasutati KPP töögruppide poolt koostatud suunised, mis kirjeldasid valdkonna pikaajalisi strateegilisi eesmärke kliimamuutused mõjude vähendamiseks. Väljatöötatud suuniste rakendumisega kaasnevad tegevused ja poliitikad muudavad majandustegevuste tavapärast (senist) kulgu ning tegevusi (*business as usual*). Majandusmõjude mudelis kanti tarbimise ja/või tootmistegevuse (sh lisanduvad investeeringud) muutustest tekkivad mõjud üle majandussektorite tootmismahtudesse. Selleks, et omakorda hinnata majandussektorite tootmismahtude mõju makromajandusele (sisemajanduse koguprodukt (SKP), väliskaubanduse saldo, tööhõive jms) – kasutati metoodikat, mis põhineb majanduse sümmeetriliste sisend-väljundtabelite[63] koefitsientidel. Sisend-väljundraamistiku alusel leiti kolme erinevat liiki mõju (otsene, kaudne, indutseeritud) ulatused, mille summast moodustus kirjeldatud kogumõju. Indutseeritud mõju arvutati läbi lõppkasutamise (kodumajapidamised, valitsemissektor ja kapitalimahutused põhivarasse) koefitsientide. Indutseeritud mõju arvutuses võeti lisaks arvesse majandussektorite tootmismahtude muutusest tulenevale mõjule arvesse ka tootemaksudest ja ostujõu muutusest tulevad impulsid.

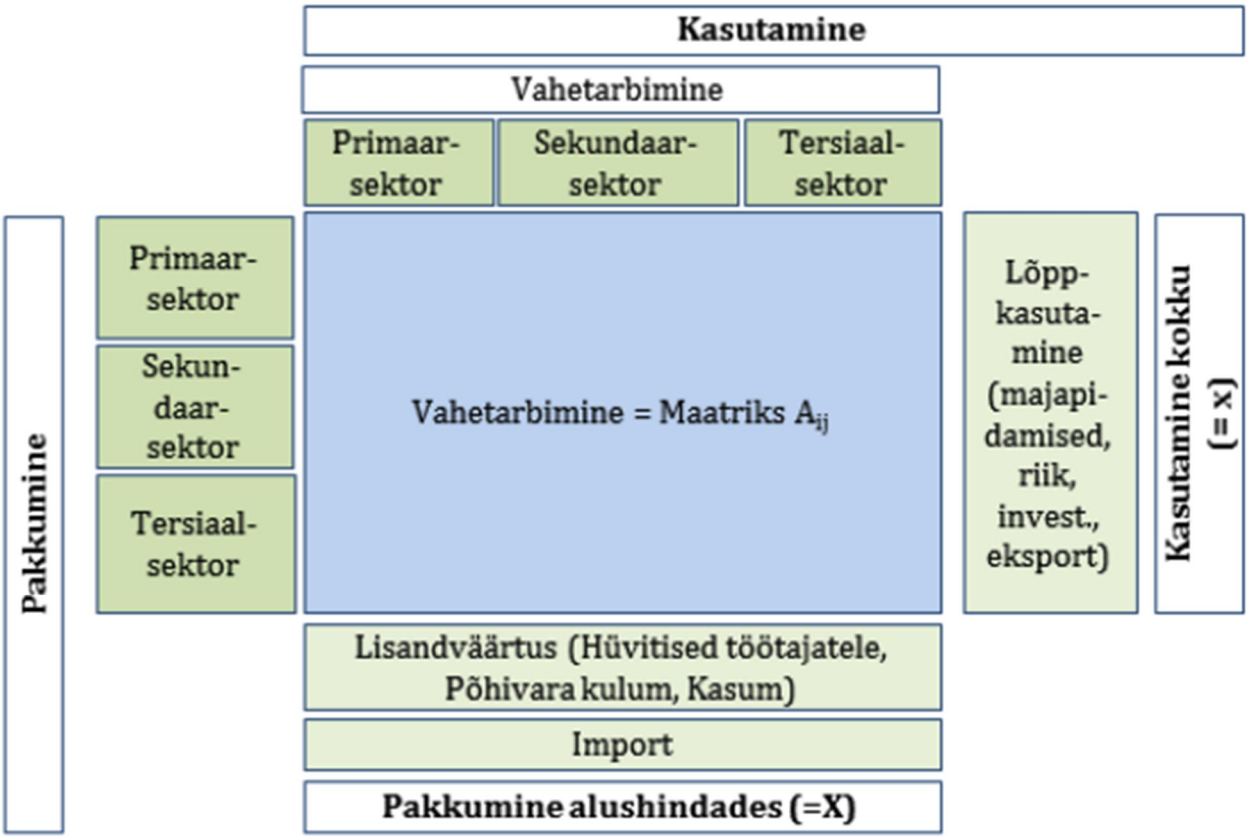
[61] Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. Kättesaadav: www.energiatalgud.ee/enmak

[62] Grünvald, O., Lokk, A. 2014. ENMAK 2030 majandusmõju analüüs. Arvutusmudel.
Majandusmõju analüüsi koostamise põhimõtted ning aluseeldused on kirjeldatud "Energiamajanduse arengukava aastani 2030" stsenaariumide majandusmõju analüüsi" aruandes.

[63] Sümmeetriline sisend-väljundtabel on toodete või majandusharude järgi koostatud maatriks, kus kirjeldatakse detailselt kodumaiseid tootmisprotsesse ja rahvamajanduse tehinguid toodetega. Sümmeetrilistes sisend-väljundtabelites luuakse seosed tootelt tootele ja majandusharust majandusharru. Eesti majanduse sisend-väljundtabelid on kättesaadavad Eesti Statistikaameti kodulehelt www.stat.ee

Rahalised mõjud, mis muudavad otseselt riigi maksutulusid ja toetusi või eratarbimist kanti otse vastava lõpptarbimise positsioonile, mille kaudu nad indutseerivad omakorda täiendavat nõudlust. Mudeli otsese sisendina kasutati ptk-des 4.1 ning 4.2 kirjeldatut.

Indutseeritud ja kaudsete mõjude hindamiseks kasutati peamiselt sisend-väljundraamistikul põhinevaid koefitsiente. Sisend-väljund raamistik (Joonis 5.20) näitab seoseid erinevate majandussektorite vahel, toodete lõpptarbimist, lisandväärtust ja importi.



Joonis 5.20. Sisend-väljundraamistiku struktuur

Maatriksi veergudes kirjeldatakse tootmisprotsessi sisendeid ning ridades toodete kasutamist (pakkumine = toote kasutamine). Sisend-väljundtabeli kasutamine võimaldab arvutada vahetarbimise, lisandväärtuse (SKP komponente) ja impordi koefitsiente toodete pakkumises ning lõpptarbimise koefitsiente kasutamise poolel.

Täpsemalt saab sisend-väljundraamistiku kasutamisest ning majandusmõju analüüsi mudeli koostamise põhimõtetest lugeda "Energiamajanduse arengukava aastani 2030" stsenaariumide majandusmõju analüüsi" aruandest.

Majandusmõjude hindamine ei ole täppisteadus ning sisaldab teatavaid üldistavaid/lihtsustavaid eeldusi. Analüüsi lugejal tuleks eelkõige arvestada järgnevaga:

Tulevikku hinnatakse majanduse tänase struktuuri alusel.	Viimane sisend-väljund tabel Eestis on avaldatud aasta 2010 kohta. Tabelid koosatakse iga viie aasta järel ning nende koostamiseks kulub ligikaudu 3 aastat. Seega on aasta 2015 andmeid ootata alles aastaks 2018.

	Arvestades teadmatust, mis on seotud ka ühe aasta majanduse arengu üldiste näitajate (inflatsioon, SKP kasv, tööpuudus) prognoosimisel, ei omaks pingutused, mis tehtaks keeruliste sisend-väljund seoste prognoosimiseks suuremat praktilist väärtust.
On eeldatud, et indikaatorite mõju ei kandu otseselt mõjutatud sektorist väärtusahelas ülespoole.	Näiteks veiste arvu muutus mõjutab veisekasvatuse/piimatootmise sektorit ja ka neid sektoreid, mille tooteid/teenuseid piimatootmises kasutatakse (läbi vahetarbimise). Kuid mõju ei kandu piima- ja lihatoodete tootmisse (tööstustele). See tähendab ka seda, et lisanduv maht eksporditakse ning vähenenud mahu võrra suureneb import.

Jäätmevaldkonnas kasutati majandusmõjude hindamise sisendina nii varasemates analüüsides kajastatud kui ka valdkonna ekspertide poolt hinnatud mõjuindikaatorid, mis võisid olla väljendatud nii reaal- kui ka rahalisi väärtustes. Põhilisteks muutujateks olid

1. olmejäätmete kogused (tonnid),
2. kanaliseerituse tase (% elanikkonnast) ja
3. biometaani tootmismahud (Nm3) jäätmetest.

Indikaatorite põhjal toimus hindamine järgmist lähenemist kasutades:

1. Hinnati mõju rahalises väärtuses	Mõju võis avalduda tootmismahtude, elanike ostujõu, toetuste ja/või väliskaubanduse saldo muutuses. Näiteks olmejäätmete koguste vähenemine vähendab eeldatavalt jäätmekäitlusettevõtete tulusid, kuid suurendab elanike ostujõudu, kes hoiavad kokku prügiveo kuludelt.
2. Tootmismahtude muutuse mõju jagati majandus-sektorite	Kasutati rahvamajanduse sisend-väljund raamistikus toodud sektorite jaotust[64]. Kui tegevusala ei olnud võimalik otse sisend-väljund raamistikku sobitada, siis lähtuti valdkonna näidisettevõtete kulustruktuurist. Näiteks olmejäätmete käitlemise tulude muutus (vähenemine) jaotati vastavalt sektori suuremate ettevõtete kulustruktuurile. Samas kanalisatsiooniteenuse tulu muutus (kasv) läks otse sisend-väljund raamistikku „Looduslik vesi; veepuhastus- ja varustusteenused“ sektorisse.
3. Mõju hindamine SKP-le	Sisend-väljund raamistiku põhjal leitud koefitsiente kasutades arvutati tootmismahtude muutuse mõju lisandväärtusele[65]. Seejuures eristati esmalt kahte liiki mõju: **Otsene mõju**, mis näitab otseselt mõjutatud sektori lisandväärtuse loomet; **Kaudne mõju**, mis näitab mõju lisandväärtusele läbi vahetarbimise. Näiteks, moodustab sektori „Looduslik vesi; veepuhastus- ja varustusteenused“ toodangust u 70% lisandväärtus, mis jaguneb ligikaudu võrdselt tööjõukulude, kulumi ja tegevuse ülejäägi vahel. 30% moodustab aga vahetarbimine, kus suurema osakaaluga on elektrienergia (7%), ehitustööd (3%) ja kemikaalid (3%). Seega, kui

[64] Lisainfo: http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/15Rahvamajanduse_arvepidamine/08Sisend_valjundraamistik/04Sisend_Valjundtabelid/04Sisend_Valjundtabelid.asp

[65] Lisandväärtus on SKP peamine osa ning selle olulisemad komponendid on: hüvitised töötajatele, kulum, tegevuse ülejääk ja segatulu (kasum, intressimaksed, rendid) ning neto-tootmismaksud (toetused negitiivse mõjuga; aktsiisid positiivse mõjuga):

	sektori müügitulu muutud näiteks 1 miljoni euro võrra siis läheb lisandväärtuse arvestusse otse 700 tuhat eurot. Vahetarbimise kaudu kasvas aga näiteks elektrienergia tarbimine 70 tuhande euro võrra, mis omakorda mõjutab lisandväärtust ja vahetarbimist läbi elektritootmise sektori.
4. Indutseeritud mõju hindamine	Lisaks otsestele ja kaudsetele mõjudele arvestatakse majandusmõjude hindamisel ka tekitatud lisatarbimise mõjuga. Muutunud sissetulekud (töötasud, kasum) mõjutavad lõpptarbimist ja investeeringuid, mis omakorda avaldavad mõju tootmisele ja impordile. Lõpptarbimine on jagatud kodumajapidamiste- ja valitsemissektori lõpptarbimiseks ning kapitalimahutusteks põhivarasse (investeeringud). Vastavalt nende valdkondade kulutuste struktuurile tekib ka täiendav mõju majandussektoritele. Indutseeritud mõju arvutuses võeti arvesse ka ostujõu muutus (näiteks eelpoolt nimetatud jäätmekäitluse kulutuste vähenemise mõju eratarbimisele).
5. Mõju väliskaubandusele	Mõju väliskaubandusele tekib mitmeti: a) Eksportivate sektorite (metsamajandus, põllumajandus) tootmismahtude muutus suunati otse väliskaubandusse: tootmismahtude kasv kas suurendab eksporti või vähendab vajadust impordi järele; tootmismahtude langusel on vastupidine mõju. b) Tootmismahtude kasvu korral eeldati investeeringute vajadust, mis jagunevad suures plaanis kaheks: ehitised/rajatised ning masinad/seadmed. Masinate ja seadmete osas eeldati, et suur on vajalikest masinatest seadmetest imporditakse. c) Muutunud vahetarbimine mõjutab importi: näiteks suurenenud raiemahtude korral tekib täiendav kütusekulu, mootorkütuseid aga Eestisse peamiseks imporditakse. d) Indutseeritud mõju mõjutab importi: elanike tarbimise struktuuris moodustavad olulise osa importkaubad; kui sissetulekud kasvavad (langevad) siis kasvab (langeb) ka importkauba tarbimine.
6. Mõju tööhõivele	Lisandväärtuse (ja SKP) üks komponent on hüvitised töötajatele. Tööhõive muutus arvutati töötajate hüvitiste ja keskmise töötasu alusel. Kuna majandusmõju kandub läbi kaudse ja indutseeritud mõju majandusele laiemalt, seetõttu on otstarbekas kasutada keskmist töötasu

5.4.2 otsiaalmajanduslikud mõjud jäätmevaldkonnas

Sotsiaalmajandusliku mõju põhiindikaatoriks KPP mõjudehindamisel on SKP (sisemajanduse koguprodukti) (lisandväärtus)[66] muutus. SKP on indikaator, mis sisaldab endas nii töötasu töötajatele, ettevõtete kasumeid kui ka ettetevõtete põhivara kulumit (tulu tootlikult kasutatud tootmisseadmetest ja -hoonetest). KPP suuniste rakendumise (vt ptk 4) mõju majandusele kirjeldab alljärgnev tabel.

Tabel 5.13. Jäätmevaldkonna sotsiaalmajanduslike mõjude hindamise koondtulemused võrreldes BAU-stsenaariumiga

Indikaator	2020	2030	2050	2015 – 2050 keskmine
SKP muutus turuhindades, mln €	1,68	-9,38	3,48	**0,18**
SKP muutus elaniku kohta PPP alusel, mln €	1,75	-9,86	3,79	**0,29**
Väliskaubandussaldo muutus, mln €	0,21	-8,25	3,45	**-0,89**
Töökohtade arvu netomuutus	16	268	-30	**75**
Valitsemissektori neto-tulude muutus, mln €	0,33	-24,99	0,02	**-6,01**
Ostujõu muutus, mln €	-0,17	-0,45	-0,45	**-0,35**

Ülaltoodud tabelis esitatu on kokkuvõte mõjude hindamise tulemustest. Täpsemad tulemused on leitavad failist KPP_2050_mudel.xlsx

KPP_1 ja BAU stsenaariumi põhilised erinevused seisnevad majandusmõjude hindamise seisukohalt kanaliseerituses (ühisveevärgi osakaal), jäätmetekke ja –ladestamise mahtudes ning biometaani tootmises. Indikaatoritel on majandusele erisuunalise mõjud:

1. Veeveärgiga liitumiste suurenemine toob esmalt kaasa suhteliselt suuri investeeringuid, seejärel suurendab veeteenuste pakkujate tulu, samas aga suurendab teenuste tarbijate kulusid ehk vähendab samavõrra ostujõudu. Seega tekib nimetatud indikaatori puhul suurem majandusmõju investeerimise faasis (perioodil 2020-2030).
2. Jäätmetekke vähenemine tähendab aga jäätmekäitluse ettevõtete müügitulude vähenemist ning läbi selle negatiivset mõju majandusele. Samal ajal suureneb teenuse tarbijate ostujõud, sest kulutused jäätmekäitlusele vähenevad.
3. Biometaani tootmine jäätmetest on uus majandussektor ning vajab esmalt investeeringuid, misjärel hakatakse teenitakse tulu biogaasi tootmisest ja müügist. Bimetaani tootmise investeeringute periood langeb vahemikku 2015-2030.

Majandusele tekib suurem mõju veemajanduse ja biometaani valdkondade investeeringutest perioodil (kuni 2030). Samas on eeldatud, et veemajanduse investeeringud kaetakse suuresti (95%) toetustest, mis neutraliseerib suuresti selle valdkonna investeeringute majandusmõju[67]. Investeeringutel on negatiivne mõju väliskaubandusele, eelkõige tekib see biometaani tootmise seadmete importimisest.

[66] SKP-ga kirjeldatakse riigi kui terviku majanduses toimuvaid tehinguid. SKP-d saab arvutada kolme meetodiga (tootmismeetod, sissetulekumeetod ning tarbimismeetod). Sissetulekumeetodi puhul moodustub lisandväärtus makstest töötajatele, ettevõtte segatulust ja tegevuse ülejäägist (kasum) ning põhivara kulumist. Lisandväärtusest puhul on oluline märkida, et ühelt poolt lisandväärtust kasvatades saab ettevõte rikkamaks teenides rohkem kasumit ning teisalt saavad selle ettevõtte töötajad suuremat palka ning riigile makstakse suuremat tulu, mida viimane saab ühiskonna korraldamiseks ümber jaotada. Seega tähendab lisandväärtuslikumate toodete ja teenuste tootmine kogu ühiskonna tulude ning elukvaliteedi kasvu. Lisandväärtusest saab täpsemalt lugeda Statistikaameti blogist https://statistikaamet.wordpress.com/2014/04/24/sisemajanduse-koguprodukt-loob-majanduses-toimuvad-tehingud-kokku/

[67] Toetused on lisandväärtust vähendavad.

Hilisematel aastatel muutub väliskaubanduse saldo positiivseks eelkõige biometaani mõjul, kuna väheneb fossiilsete autokütuste import.

Kokkuvõttes, lähtudes eespool kirjeldatud eeldustest on KPP-1 stsenaariumi rakendumise keskmine majandusmõju jäätmemajandusele perioodil 2015-2050 suhteliselt marginaalne ja seda kõikidele peamistele indikaatoritele: SKP kasv, tööhõive ja väliskaubandus.

6 KASUTATUD KIRJANDUS

Analüüs Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050.
Kättesaadav: http://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport_2050.pdf (01.11.2015)

AS Infragate Eesti, 2014. Hajaasustuse reovee kohtkäitlussüsteemide inventuuri aruanne

Eesti kasvuhoonegaaside inventuuri aruanne 1990-2013.
Kättesaadav: http://envir.ee/sites/default/files/nir_est_1990-2013_02112015.pdf (16.03.2016)

Eesti Keskkonnaagentuur, 2015. Ühiskanalisatsiooniga liitunud elanikkond, teabenõue.

EMEP/EEA välisõhu saasteainete inventuuri 2013. aasta juhised.
Kättesaadav: http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013 (16.03.2016)

Energiatalgute koduleht.
Kättesaadav: http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Energiatalgud.ee:_EL-i_kliima-_ja_energiapoliitika_raamistik_aastani_2030 (22.07.2015)

Euroopa Komisjoni koduleht.
Kättesaadav: http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm (22.07.2015)

Euroopa Komisjoni EU ETS koduleht.
Kättesaadav: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm (22.07.2015)

FAO andmebaas
Kättesaadav: http://faostat3.fao.org/download/D/FS/E (16.03.2016)

Genfi konventsioon RT II 2000,4,25

IPCC 2006 juhendite sektoriaalne jaotus.
Kättesaadav: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_1_Overview.pdf (16.03.2016)

IPCC 2006 Jäätmesektori metoodika.
Kättesaadav: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html (16.03.2016)

IPCC 2006 Jäätmemudel.
Kättesaadav:https://www.google.ee/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCQQFjAAahUKEwjAkYOSuorJAhWHiSwKHQO6Bso&url=http%3A%2F%2Fwww.ipcc-nggip.iges.or.jp%2Fpublic%2F2006gl%2Fpdf%2F5_Volume5%2FIPCC_Waste_Model.xls&usg=AFQjCNGtkUFMEurmqSBwyXdyBK4iVHzSJA&sig2=KatOaH4OiUF2Nmd3Mzk8Rw&cad=rja (16.03.2016)

JATS jäätmearuandluse infosüsteem.
Kättesaadav: https://jats.keskkonnainfo.ee/main.php?public=1 (16.03.2016)

Jäätmeseadus RT I 2004,9,52

KAUR-i Välisõhusaasteainete inventuur, seisuga 21.12.2015.

Keskkonnaministeeriumi koduleht.
Kättesaadav: http://www.envir.ee/et/euroopa-liidu-kasvuhoonegaaside-heitkogustega-kauplemise-susteem (22.07.2015)

Poliitika põhialused on arengudokument, milles määratakse ühe või mitme omavahel seotud poliitikavaldkonna visioon, üleriigiline eesmärk ja prioriteetsed arengusuunad.
Kättesaadav: https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014002?leiaKehtiv (16.03.2016)

SEIT. 2008. Eestis tekkinud olmejäätmete (sh eraldi pakendijäätmete ja biolagunevate jäätmete) koostise ja koguste analüüs. Segaolmejäätmete sortimisuuring.
Kättesaadav: http://www.envir.ee/sites/default/files/olmejaatmeteuuring2008.pdf

SEIT. 2013. Eestis tekkinud segaolmejäätmete eraldi kogutud paberi ja pakendijäätmete ning elektroonikaromu koostise uuring.
Kättesaadav: http://www.envir.ee/sites/default/files/sortimisuuring_2013loplik.pdf (01.11.2015)

Statistikaameti andmed- Rahvaloendus 1989, 2000 ja 2011.

Vaania. 2000. Olmejäätmete koostise valikuline uurimine Eesti erinevates piirkondades. Uuringu aruanne.

TNS-EMOR Agriseire, turuülevaade, 2013.
Kättesaadav: http://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/2013/uuring-2014-lihaturg-2013-02.pdf (01.11.2015)

Välisõhu saasteallikate infosüsteem OSIS.
Kättesaadav: https://osis.keskkonnainfo.ee/ (16.03.2016)