



KESKKONNAAGENTUUR



# Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2023

Tallinn 2025

**Autorid:** Natalija Kohv (energeetika, tööstus)  
Merli Pajumägi (transport)  
Olga Zaitseva (tööstus)  
Elo Mandel (põllumajandus)  
Kerli Rästa (lahustite kasutamine, jäätmed)

**Kujundaja ja küljendaja:** Elo Mandel

**Kontakt:** Elo Mandel ([elo.mandel@envir.ee](mailto:elo.mandel@envir.ee))

**Väljaandja:**



**KESKKONNAAGENTUUR**

Keskkonnaagentuur  
Mustamäe tee 33, 10616 Tallinn  
Tel: +372 666 0901  
[kaur@envir.ee](mailto:kaur@envir.ee)  
[www.keskkonnaagentuur.ee](http://www.keskkonnaagentuur.ee)

**Autoriõigus:** Keskkonnaagentuur, 2025

Väljaande andmete kasutamisel või  
tsiteerimisel palume viidata allikale

**Kaanefoto:** Viru Keemia Grupp

**Allikas:** <https://www.vkg.ee/wp-content/uploads/2019/07/front-banner.jpg>



## SISUKORD

SISUKORD.....	4
TABELITE JA JOONISTE LOEND.....	5
EESSÕNA.....	7
1. SAASTEAINETE HEITKOGUSED JA NENDE SUUNDUMUSED .....	8
2. VÄÄVELDIOKSIID (SO <sub>2</sub> ).....	10
3. LÄMMASTIKOKSIIDID (NO <sub>x</sub> ) .....	13
4. LENDUVAD ORGAANILISED ÜHENDID (LOÜ-D).....	15
5. AMMONIAAK (NH <sub>3</sub> ).....	17
6. SÜSINIKMONOOKSIID (CO) .....	19
7. OSAKESED (TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> JA BC) .....	21
7.1 Summaarsed osakesed (TSP) .....	23
7.2 Peenosakesed (PM <sub>10</sub> ).....	24
7.3 Eriti peened osakesed (PM <sub>2,5</sub> ).....	26
7.4 Must süsinik (BC).....	28
8. RASKMETALLID .....	30
8.1. Plii (Pb).....	32
8.2. Kaadmium (Cd).....	34
8.3. Elavhõbe (Hg) .....	35
8.4. Teised raskmetallid (As, Cr, Cu, Ni ja Zn) .....	36
9. PÜSIVAD ORGAANILISED SAASTEAINED (POS-ID).....	37
9.1. Dioksiinid ja furaanid (PCDD/PCDF) .....	39
9.2. Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id).....	40
9.3. Heksaklorobenseen (HCB).....	42
9.4. Polütsüklilised bifenüülid (PCB).....	43

## TABELITE JA JOONISTE LOEND

<b>Tabel 1</b> Peamiste saasteainete heitkogused (tuhat tonni).....	10
<b>Tabel 2</b> SO <sub>2</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid.....	12
<b>Tabel 3</b> SO <sub>2</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni).....	12
<b>Tabel 4</b> NO <sub>x</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid.....	14
<b>Tabel 5</b> NO <sub>x</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni) .....	14
<b>Tabel 6</b> LOÜ-de heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid .....	16
<b>Tabel 7</b> LOÜ-de heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni) .....	16
<b>Tabel 8</b> NH <sub>3</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid .....	18
<b>Tabel 9</b> NH <sub>3</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni) .....	18
<b>Tabel 10</b> CO heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni).....	19
<b>Tabel 11</b> Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990–2023 (tuhat tonni) .....	22
<b>Tabel 12</b> TSP heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni) .....	24
<b>Tabel 13</b> PM <sub>10</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni).....	26
<b>Tabel 14</b> PM <sub>2,5</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid .....	27
<b>Tabel 15</b> PM <sub>2,5</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni) .....	27
<b>Tabel 16</b> BC heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni) .....	28
<b>Tabel 17</b> Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990–2023 (tonni).....	31
<b>Tabel 18</b> Pb heitkogused tegevuste kaupa (tonni) .....	33
<b>Tabel 19</b> Cd heitkogused tegevuste kaupa (tonni) .....	35
<b>Tabel 20</b> Hg heitkogused tegevuste kaupa (tonni).....	36
<b>Tabel 21</b> POS-ide heitkogused.....	38
<b>Tabel 22</b> PCDD/PCDF heitkogused tegevuste kaupa (g I-TEQ).....	40
<b>Tabel 23</b> PAH-de heitkogused tegevuste kaupa (tonni).....	42
<b>Tabel 24</b> HCB heitkogused tegevuste kaupa (kilogrammi) .....	43
<b>Tabel 25</b> PCB heitkogused tegevuste kaupa (kilogrammi) .....	44
<b>Joonis 1</b> Peamiste saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2023 .....	9
<b>Joonis 2</b> Peamiste saasteainete heitkogused indeksina (1990=100) ajavahemikul 1990-2023.....	9
<b>Joonis 3</b> Peamiste saasteainete heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023 .....	9
<b>Joonis 4</b> SO <sub>2</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal .....	11
<b>Joonis 5</b> SO <sub>2</sub> heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid.....	12
<b>Joonis 6</b> NO <sub>x</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal.....	13
<b>Joonis 7</b> NO <sub>x</sub> heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid ....	14
<b>Joonis 8</b> LOÜ-de heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal.....	15
<b>Joonis 9</b> LOÜ-de heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid	16
<b>Joonis 10</b> NH <sub>3</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 2023. aastal .....	17
<b>Joonis 11</b> NH <sub>3</sub> heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid ...	18
<b>Joonis 12</b> CO heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal .....	19
<b>Joonis 13</b> CO heitkogused ajavahemikul 1990–2023 .....	20

<b>Joonis 14</b>	Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990-2023.....	21
<b>Joonis 15</b>	Osakeste heitkogused indeksina (1990=100) ajavahemikul 1990-2023 .....	21
<b>Joonis 16</b>	Osakeste heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023 .....	22
<b>Joonis 17</b>	TSP heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal.....	23
<b>Joonis 18</b>	TSP heitkogused ajavahemikul 1990–2023.....	24
<b>Joonis 19</b>	PM <sub>10</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2023 aastal .....	25
<b>Joonis 20</b>	PM <sub>10</sub> heitkogused ajavahemikul 2000–2023.....	25
<b>Joonis 21</b>	PM <sub>2,5</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2023. aastal .....	26
<b>Joonis 22</b>	PM <sub>2,5</sub> heitkogused ajavahemikul 2000–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid..	27
<b>Joonis 23</b>	BC heitkogused heiteallikate järgi 2000. ja 2023. aastal .....	28
<b>Joonis 24</b>	BC heitkogused ajavahemikul 2000–2023.....	28
<b>Joonis 25</b>	Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990-2023 .....	30
<b>Joonis 26</b>	Raskmetallide heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2023.....	30
<b>Joonis 27</b>	Raskmetallide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023.....	31
<b>Joonis 28</b>	Pb heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2023. aastal.....	32
<b>Joonis 29</b>	Pb heitkogused ajavahemikul 1990–2023 .....	33
<b>Joonis 30</b>	Bensiini tarbimine ajavahemikul 1990–2023 .....	33
<b>Joonis 31</b>	Cd heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2023. aastal .....	34
<b>Joonis 32</b>	Cd heitkogused ajavahemikul 1990–2023.....	34
<b>Joonis 33</b>	Hg heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2023. aastal .....	35
<b>Joonis 34</b>	Hg heitkogused ajavahemikul 1990–2023.....	36
<b>Joonis 35</b>	As, Cr, Cu, Ni, Se ja Zn heitkogused tegevuste kaupa 2023. aastal.....	37
<b>Joonis 36</b>	POS-ide heitkogused ajavahemikul 1990-2023 .....	37
<b>Joonis 37</b>	POS-ide heitkogused indeksina (1990=100) ajavahemikul 1990-2023.....	38
<b>Joonis 38</b>	POS-ide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023 .....	38
<b>Joonis 39</b>	PCDD/PCDF heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal .....	39
<b>Joonis 40</b>	PCDD/PCDF heitkogused ajavahemikul 1990–2023 .....	40
<b>Joonis 41</b>	PAH-ide heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal.....	41
<b>Joonis 42</b>	PAH-ide heitkogused ajavahemikul 1990–2023.....	41
<b>Joonis 43</b>	HCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal .....	42
<b>Joonis 44</b>	HCB heitkogused ajavahemikul 1990–2023 .....	43
<b>Joonis 45</b>	PCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal .....	44
<b>Joonis 46</b>	PCB heitkogused ajavahemikul 1990–2023 .....	44

## EESSÕNA

„Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2023“ annab ülevaate inimtegevuse poolt õhku paisatud saasteainete heitkogustest ning Euroopa Komisjoni poolt aastateks 2020-2029 Eestile seatud peamiste saasteainete heitkoguste vähendamise eesmärkide täitmisest. Viimase põhjal on võimalik hinnata Eestis seni rakendatud heitkoguste vähendamise meetmete tõhusust. Eesmärkide võrdluses on baasaastaks 2005. Ülevaade põhineb Euroopa Komisjonile, Euroopa Keskkonnaametile ja Piiriülese õhusaaste kauglevi Genfi konventsiooni (CLRTAP) sekretariaadile esitatud inventuuriaruande heitkoguste trendi peatükil. Inventuuriaruande esitamise kohustus tuleneb LRTAP konventsioonist ja direktiivist 2016/2284/EL teatud saasteainete riiklike piirnormide kohta (nn NEC-direktiiv).

# 1. SAASTEAINETE HEITKOGUSED JA NENDE SUUNDUMUSED

Eesti on alates 2000. aastast Piiriülese õhusaaste kauglevi Genfi konventsiooni (CLRTAP) kohaselt esitanud andmeid riigi summaarsete ja valdkondlike heitkoguste kohta. Välisõhu saasteainete heitkogused arvutatakse erinevate tegevusalade kohta nii paiksete kui ka hajusheiteallikate lõikes.

Hajusheiteallikate heitkogused on arvutatud statistiliste andmete ja eriheidete (heitkogus toodangu või energia ühiku kohta) alusel, kasutades Euroopa Keskkonnaameti ühtlustatud meetodikaid. Hajusheiteallikas on väike aruandluskohustuse alla mittekuuluv paikne heiteallikas ja teatud suuremat pindala kattev heiteallikas (põllumajandus, liikuvad heiteallikad, kodumajapidamised). Liikuvad heiteallikad on maanteetransport, raudtee-, lennu- ja siseriiklik meretransport, samuti tööstus- ning põllumajandusmasinad. Maanteetranspordist välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused on arvutatud Euroopa Keskkonnaameti ühtlustatud COPERT 5 mudeli abil. Teistest liikuvatest heiteallikatest tekkivate saasteainete heitkogused arvutatakse kasutatud kütuse koguse ja eriheidete alusel.

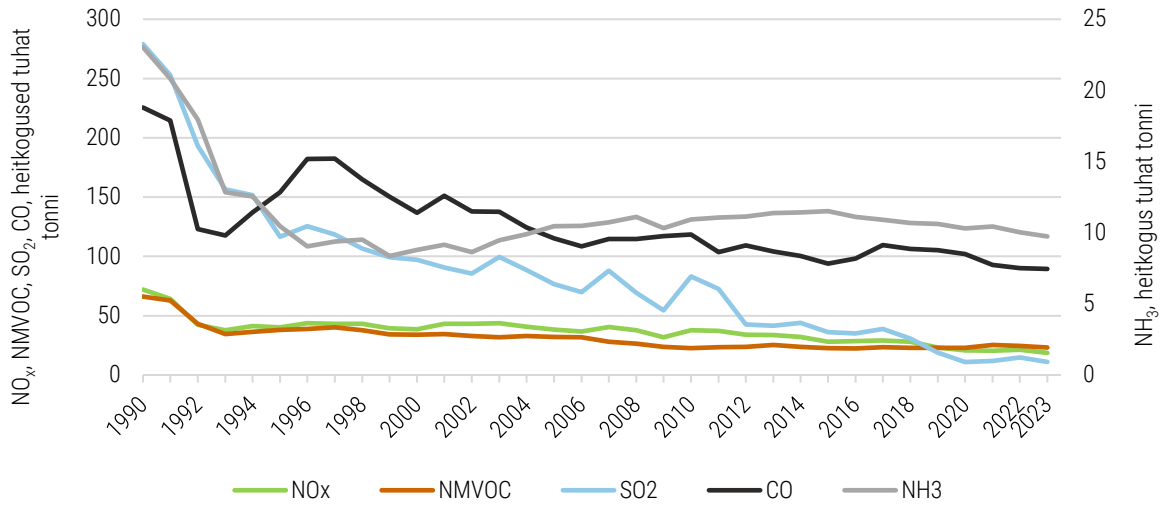
Paikseks heiteallikaks on püsiva asukohaga üksik heiteallikas, kaasa arvatud teatud aja tagant teisaldatav heiteallikas, või ühel tootmisterritooriumil asuvate heiteallikate grupp. Paiksete heiteallikate heitkoguste andmed esitavad ettevõtted, kellel on keskkonnaluba. Heiteallikate valdajad leiavad heitkogused otseste mõõtmiste, Keskkonnaministri määrustena kinnitatud või Keskkonnaameti poolt heaks kiidetud arvutuslike meetodikate alusel. Heitkoguseid on hinnatud järgmiste saasteainete osas:

- Lämmastikoksiidid ( $\text{NO}_x$ ), vääveldioksiid ( $\text{SO}_2$ ), ammoniaak ( $\text{NH}_3$ ), mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ-d<sup>1</sup>), süsinikmonooksiid (CO), osakesed summaarselt (TSP): 1990–2023;
- Peenosakesed ( $\text{PM}_{10}$ ), eriti peened osakesed ( $\text{PM}_{2,5}$ ), tahm ehk must süsinik (BC): 2000–2023;
- Raskmetallid (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn)<sup>2</sup>: 1990–2023;
- Püsivad orgaanilised saasteained (POS-id): 1990–2023.

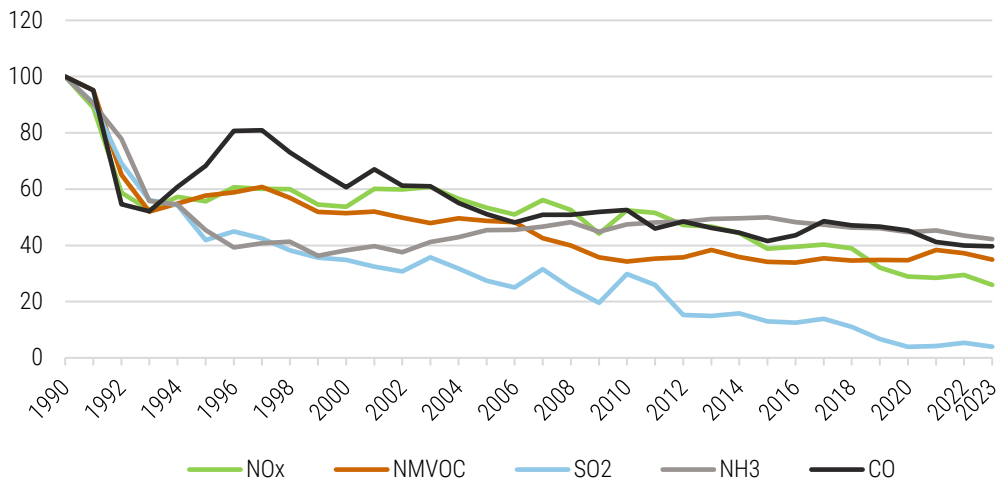
Peamiste saasteainete heitkogused Eestis on perioodil 1990–2023 vähenenud märkimisväärselt (Joonis 1- Joonis 3 ja Tabel 1). Heitkoguste sektoriaalne jaotus, domineerivate heiteallikate ning heitkoguste vähenemise põhjuste analüüs on toodud iga saasteainet või saasteainegrupi eraldi käsitlevas alapeatükis.

<sup>1</sup> Inglise keeles on LOÜ-de tähtsiks NMVOC e *Non-Methane Volatile Organic Compounds*

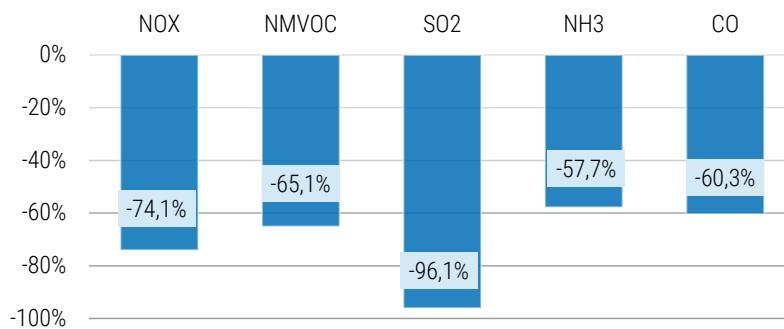
<sup>2</sup> Plii (Pb), kaadmium (Cd), elavhõbe (Hg), arseen (As), kroom (Cr), vask (Cu), nikkel (Ni), seleen (Se), tsink (Zn)



Joonis 1 Peamiste saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2023



Joonis 2 Peamiste saasteainete heitkogused indeksina (1990=100) ajavahemikul 1990-2023



Joonis 3 Peamiste saasteainete heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023



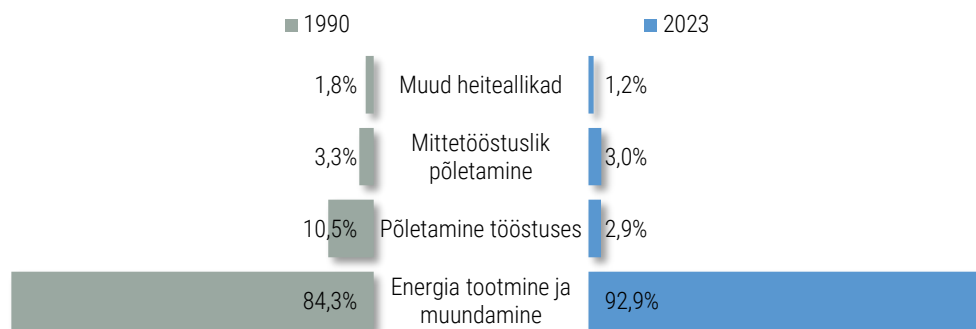
Tabel 1 Peamiste saasteainete heitkogused (tuhat tonni)

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ-d	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	CO
1990	72,06	66,13	279,00	23,04	225,56
1991	64,13	62,93	252,98	20,82	214,62
1992	42,35	43,08	193,15	17,94	123,13
1993	37,87	34,39	156,53	12,85	117,64
1994	41,27	36,28	151,56	12,56	137,06
1995	40,13	38,14	116,70	10,47	154,04
1996	43,73	38,93	125,50	9,05	182,13
1997	43,29	40,22	118,42	9,37	182,41
1998	43,26	37,65	106,67	9,50	164,87
1999	39,26	34,33	99,41	8,36	150,39
2000	38,69	34,00	97,02	8,80	136,87
2001	43,28	34,43	90,57	9,15	151,15
2002	43,17	32,99	85,62	8,64	138,05
2003	43,83	31,71	99,56	9,48	137,68
2004	40,72	32,83	88,48	9,89	124,33
2005	38,43	32,20	76,52	10,47	115,37
2006	36,77	31,93	69,82	10,48	108,47
2007	40,39	28,13	87,87	10,74	114,71
2008	37,87	26,40	69,28	11,12	114,76
2009	31,85	23,65	54,57	10,32	117,16
2010	37,81	22,63	83,11	10,92	118,57
2011	37,12	23,34	72,47	11,08	103,75
2012	34,05	23,59	42,55	11,13	109,41
2013	33,62	25,34	41,56	11,37	104,20
2014	32,00	23,70	43,99	11,43	100,29
2015	27,99	22,57	36,06	11,51	93,78
2016	28,47	22,40	35,01	11,12	98,30
2017	29,07	23,38	38,83	10,90	109,70
2018	28,04	22,91	30,79	10,68	106,34
2019	23,16	23,03	18,78	10,61	105,31
2020	20,85	22,98	10,93	10,30	102,13
2021	20,52	25,35	11,73	10,45	92,84
2022	21,25	24,62	14,79	10,03	90,10
2023	18,69	23,11	10,96	9,74	89,45
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-74,1</b>	<b>-65,1</b>	<b>-96,1</b>	<b>-57,7</b>	<b>-60,3</b>
<b>Muutus 2005-2023, %</b>	<b>-51,4</b>	<b>-28,2</b>	<b>-85,7</b>	<b>-7,0</b>	<b>-22,5</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-12,0</b>	<b>-6,1</b>	<b>-25,9</b>	<b>-2,9</b>	<b>-0,7</b>

## 2. VÄÄVELDIOKSIID (SO<sub>2</sub>)

Energeetikasektor (sealhulgas liikuvad heiteallikad) moodustab Eesti vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>) heitkogusest 99,7%, millest omakorda ligikaudu 93,5% eraldub kütuse põletamisel energeetikas (NFR<sup>3</sup> 1A1a-c) (Tabel 3 ja Joonis 4). Põlevkivi kasutatavate soojuselektrijaamade (Eesti, Balti ja Auvere) SO<sub>2</sub> heidete osakaal on ajas oluliselt vähenenud, moodustades 2023.aasta ainult 21% kogu Eesti SO<sub>2</sub> heitkogusest. Arvestav osa vääveldioksiidi heitkogusest pärineb (ca 36%) Kiviõli Keemiatööstuse AS-ist, kus kateldes põletatakse kütusena põlevkiviõli tootmisel tekkivat generaatorgaasi. Tööstussektori ning mittetööstusliku põletamise osakaalud on vastavalt 3%.

<sup>3</sup> NFR – *Nomenclature For Reporting*; tegevusalade klassifikaator, mille alusel riiklikke õhusaasteainete heitkoguseid arvestatakse ja esitatakse iga-aastaseid aruandeid LRTAP konventsiooni ja NEC-direktiivi kohaselt



Joonis 4 SO<sub>2</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

Ajavahemikul 1990–2023 vähenesid vääveldioksiidi heitkogused ligikaudu 96% võrra, mida suure osas põhjustas energiatoodangu langus: kütusena kasutatava põlevkivi kogus vähenes 277 PJ-It<sup>4</sup> 1990. aastal 98,6 PJ-ni 2023. aastal (Tabel 1, Tabel 3 ja Joonis 5), mis tulenes majanduse ümberstruktureerimisest 1990. aastate alguses. Lisaks vähenesid tunduvalt ka elektrienergia ekspordivõimalused. Kohalike kütuste (sealhulgas puit, põlevkiviõli) ja maagaasi kasutamine on alates 1993. aastast suurenenud, samal ajal kui raske kütteõli osakaal soojusenergia tootmisel kahanes. Maagaasi tarbimine hakkas vähenema järk-järgult 2008. aastal. Kui varasemalt kasutati Venemaalt imporditud maagaasi siis alates 2021. aastast on Eesti saanud oma maagaasi Lätist. 2023. a lisandus maagaasi import Soomest. SO<sub>2</sub> heitkoguste vähenemine on tingitud ka madala väävlisisaldusega vedelkütuste kasutamisest transpordis ja kütmisel ning väävlipuhastusseadmete kasutuselevõttust põlevkivielektrijaamades.

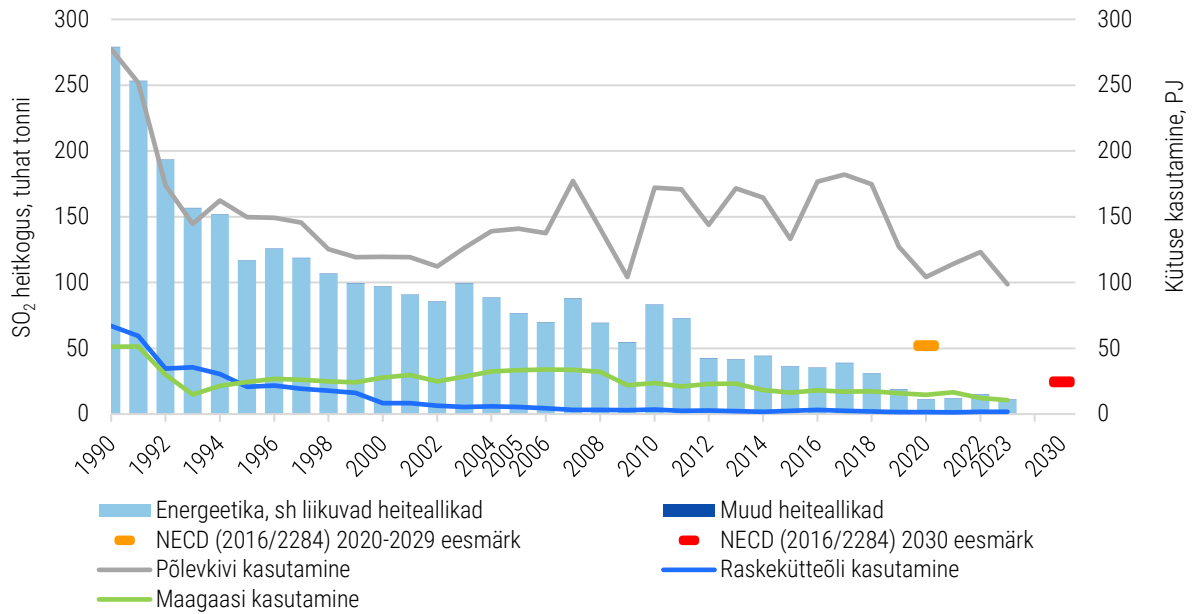
Peamine vääveldioksiidi heitkoguste vähenemise põhjus alates 2004. aastast on kahe uue keevkihttehnoloogial põhineva katla käivitamine Eesti Energia Narva elektrijaamades. Kaasa aitab ka samaaegne vanade tootmisplokkide sulgemine.

Eesti Energia jätkas heitkoguste vähendamiseks uute väävlipuhastusseadmete paigaldamist neljale tootmisplokile Narva elektrijaamades 2012. aastal. Suitsugaaside puhastamise kuivmeetodil põhinev NID-tehnoloogia<sup>5</sup> kasutab SO<sub>2</sub> sidumiseks põlevkivituhka ega vaja selleks enam täiendavaid ühendeid. Püüdeseadmeteta tootmisplokkides kasutati SO<sub>2</sub> heitkoguste vähendamiseks alternatiivseid meetodeid, nagu näiteks vee pihustamine vanadesse tolmpõletuskateldesse. Vee pihustamine alandab suitsugaasi temperatuuri, mis omakorda parendab väävli püüdmise tingimusi põlevkivis sisalduva lubjakiviga. Kõik need lahendused võimaldavad säilitada tootmisvõimekust ning aitavad tagada püüdeseadmetega varustatud tootmisplokkidest tekkivates suitsugaasides väävli heitkoguste vastavuse karmistunud piirnormidele. Erinevaid meetmeid kasutatakse ka lämmastiku heitkoguste vähendamiseks.

2023. aastal vähenesid SO<sub>2</sub> heitkogused 2022. aastaga võrreldes ligikaudu 26% seda eelkõige elektritoodangu vähenemise tõttu (ca 37% vähem kui aasta varem). 2023. a oli Eesti majanduskasv peamiselt kõrge inflatsiooni tõttu negatiivne, mõjutades nii elanikke ostujõudu kui ettevõtete kasumit. Analoogselt muu tööstusega, seisis ka energeetikasektor silmitsi erinevatest kriisidest (Venemaa maagaasi impordi lõppemine) ja keskkonnanõuete mõjuga. Taastuvenergia arendamine on muutunud järjest aktuaalsemaks. Siiski on põlevkivisektoril jätkuvalt oluline roll kuid põlevkivielektri osakaal on kasvuhuonegaaside heitkoguste vähendamise eesmärkide toel järk-järgult vähenenud.

<sup>4</sup> Petadžaul, 10<sup>15</sup> = 1 000 000 000 000 000

<sup>5</sup> NID – Novel Integrated Desulphurisation



Joonis 5 SO<sub>2</sub> heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Uue õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamise direktiivi 2016/2284/EL (nn NEC-direktiiv) kohaselt peavad liikmesriigid järgima direktiivis sätestatud heitkoguste vähendamise kohustusi. Eesti täitis NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolliga nõuded juba 2012. aastal. Need nõuded näevad ette, et võrreldes 2005. aasta baastaseme heidetega tuleb 2020. aastaks vääveldioksiidi heitkoguseid vähendada 32% võrra. SO<sub>2</sub> heitkogused on vähenenud Eestis 2023. aastaks võrreldes 2005. aastaga ligi 86% (Tabel 2).

Tabel 2 SO<sub>2</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

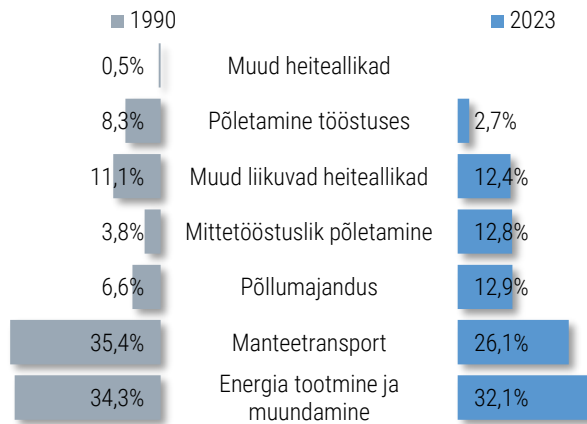
Eesti kokku heitkogus		Muutus 2005- 2023	2020 - 2029 eesmärk		2030 eesmärk	
2005	2023		%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
tuhat tonni	tuhat tonni	%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
76,52	10,96	-85,7	32	52,04	68	24,49

Tabel 3 SO<sub>2</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetöös- tuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	235,31	29,39	9,19	3,21	1,86	0,04	0,000	0,004	279,00
1995	99,35	10,64	3,31	2,59	0,79	0,02	0,000	0,006	116,70
2000	89,01	2,66	2,37	2,55	0,36	0,02	0,042	0,007	97,02
2005	71,93	2,79	1,26	0,06	0,31	0,02	0,132	0,005	76,52
2010	81,22	1,12	0,58	0,01	0,11	0,03	0,032	0,012	83,11
2015	35,09	0,39	0,49	0,01	0,02	0,03	0,003	0,025	36,06
2020	10,18	0,44	0,25	0,01	0,02	0,02	0,001	0,014	10,93
2021	11,14	0,29	0,24	0,01	0,02	0,02	0,002	0,014	11,73
2022	14,15	0,29	0,29	0,01	0,02	0,02	0,002	0,011	14,79
2023	10,25	0,32	0,33	0,01	0,02	0,02	0,001	0,011	10,96
Osakaal kogu heit- kogustesse 1990.a, %	84,3	10,5	3,3	1,2	0,7	0,02	0,0	0,0	
Osakaal kogu heit- kogustesse 2023.a, %	93,5	2,9	3,0	0,1	0,2	0,2	0,01	0,1	
Muutus 1990-2023, %	-95,6	-98,9	-96,5	-99,8	-98,8	-48,8	238,9	197,2	-96,1
Muutus 2022-2023, %	-27,6	10,2	13,8	-11,3	6,2	2,0	-45,4	4,5	-25,9

### 3. LÄMMASTIKOKSIIDID (NO<sub>x</sub>)

Peamised lämmastikoksiidide heitkoguste allikad on energeetika- ja maanteetranspordi sektorid – vastavalt 32% ja 26% üldheitkogustest. Mittetööstusliku põletamise, muude liikuvate heiteallikate ja põllumajanduse osakaal kogu lämmastikdioksiidide heitkogusest oli kõigil eraldi ligi 13% (Tabel 5 ja Joonis 6).

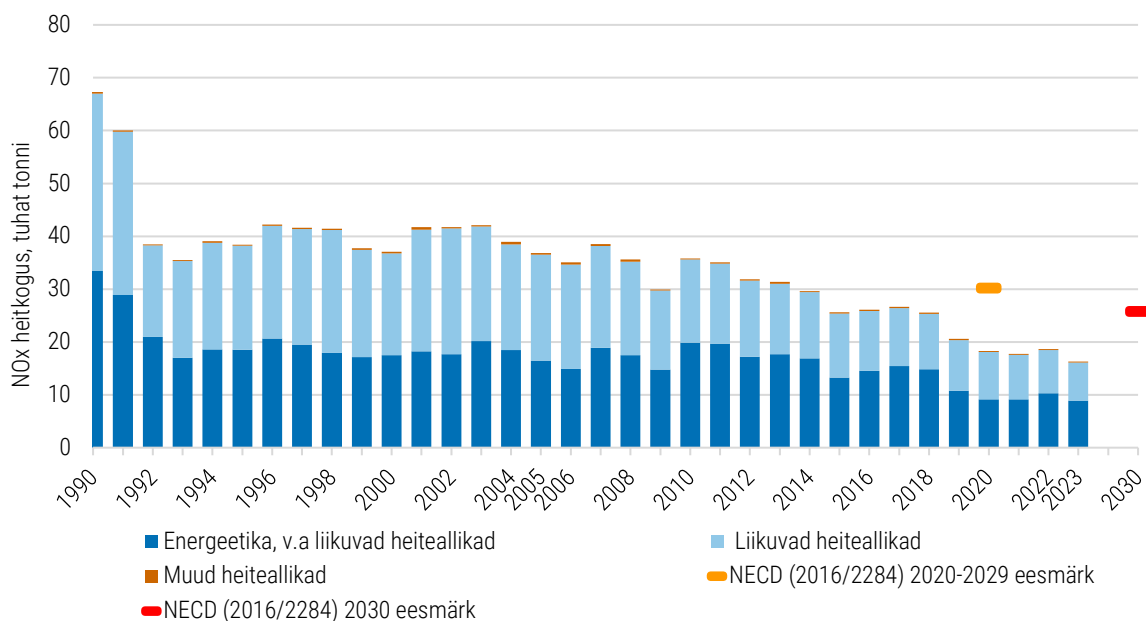


Joonis 6 NO<sub>x</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

Lämmastikoksiidide heitkogused on võrreldes 1990. aastaga vähenenud ligi 74% (tabel 1, Tabel 5 ja Joonis 7). NO<sub>x</sub> heitkoguste vähenemine on tingitud peamiselt energiatootmises ja transpordisektoris toimunud muutustest aastatel 1990–1993 (maanteetranspordis vähenes bensiini ja diislikütuse kasutamine vastavalt 54% ja 37%). NO<sub>x</sub> heitkoguste vähenemisele on kaasa aidanud ka uuematele heitestandarditele vastavate sõidukite osakaalu kasv sõidukipargis.

SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkoguste püüdeseadmete kasutuselevõtt Narva Elektriijaamade vanades tolmpõletustehnoloogial põhinevates energiablokkides, mille tõttu on väävli- ja lämmastikuheitmed vähenenud vastavalt kolm ja kaks korda, on samuti eelmise kümnendi heitkoguste vähendamist oluliselt mõjutanud.

2023. aastal vähenesid NO<sub>x</sub> heitkogused 2022. aastaga võrreldes ligikaudu 12% seoses elektrienergia tootangu languse ja muude liikuvate heiteallikate vähenemisega. Samal ajal vähenes maanteetranspordi NO<sub>x</sub> heitkogus seoses uute autode osakaalu jätkuva kasvuga ning vanemate autode läbisõidu vähenemisega 16%. Põllumajandussektori NO<sub>x</sub> heidet mõjutas mineraalväetiste kasutuse langus eelneva aastaga võrdluses.



Joonis 7 NO<sub>x</sub> heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid<sup>6</sup>

Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284 ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolliga nõuded, mis näevad ette, et võrreldes 2005. aasta baastaseme heidetega tuleb 2020. aastaks lämmastikoksiidide heitkoguseid vähendada 18% võrra. NO<sub>x</sub> heitkogused on vähenenud 2023. aastaks võrreldes 2005. aastaga ligi 56% (Tabel 4).

Tabel 4 NO<sub>x</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Eesti kokku heitkogus		Muutus 2005- 2023	2020 - 2029 eesmärk		2030 eesmärk	
2005	2023		%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
tuhat tonni	tuhat tonni	%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
36,8	16,29	-55,7	18	30,17	30	25,76

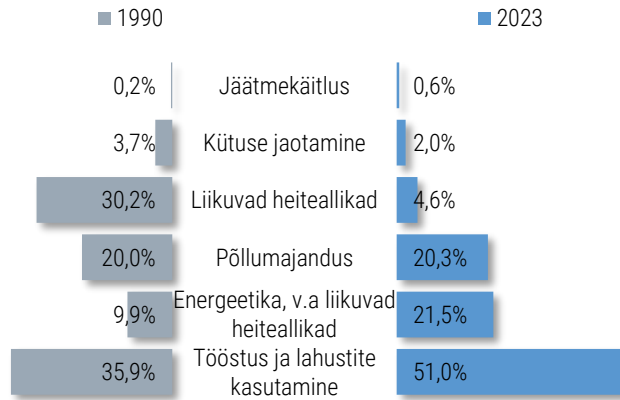
Tabel 5 NO<sub>x</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energiatootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maanteedtransport	Muud liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	3B-D Põllumajandus	5 Jäätme-käitlus	Kokku
1990	24,74	5,97	2,70	25,53	8,03	0,11	0,20	4,77	0,02	72,06
1995	13,13	2,65	2,75	15,73	3,98	0,06	0,07	1,73	0,03	40,13
2000	12,30	2,57	2,62	14,24	5,02	0,07	0,20	1,64	0,04	38,69
2005	12,19	1,91	2,37	13,28	6,76	0,09	0,18	1,63	0,02	38,43
2010	15,36	1,58	2,91	9,72	6,03	0,12	0,04	2,02	0,03	37,81
2015	9,50	1,20	2,55	8,30	3,82	0,15	0,05	2,39	0,02	27,99
2020	5,99	0,49	2,67	6,42	2,53	0,07	0,07	2,57	0,04	20,85
2021	6,13	0,38	2,61	6,30	2,16	0,07	0,07	2,78	0,02	20,52
2022	7,27	0,38	2,62	5,82	2,39	0,10	0,07	2,57	0,02	21,25
2023	6,01	0,50	2,38	4,89	2,32	0,11	0,07	2,41	0,02	18,69
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	34,3	8,3	3,8	35,4	11,1	0,1	0,3	6,6	0,03	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	32,1	2,7	12,8	26,1	12,4	0,6	0,4	12,9	0,1	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-75,7</b>	<b>-91,6</b>	<b>-11,8</b>	<b>-80,9</b>	<b>-71,1</b>	<b>-0,6</b>	<b>-66,7</b>	<b>-49,5</b>	<b>-20,5</b>	<b>-74,1</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-17,4</b>	<b>32,9</b>	<b>-9,2</b>	<b>-16,1</b>	<b>-2,9</b>	<b>7,4</b>	<b>-11,3</b>	<b>-6,3</b>	<b>-4,0</b>	<b>-12,0</b>

<sup>6</sup> Energeetika, v.a liikuvad heiteallikad – hõlmab energiatööstuse sektoritest (1A1 energiatööstuse (energia tootmine ja muundamine), 1A2 põletamine tööstuses ja 1A4 mittetööstuslik põletamine) tekkinud aasteainete heitkoguseid

## 4. LENDUVAD ORGAANILISED ÜHENDID (LOÜ-d)

Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ-d) peamiseks allikaks on tööstuse ja lahustite kasutamise sektor (51%, millest lahustite kasutamise sektor 47%), järgnevad energeetika (21,5%) ja põllumajandus (20%). Kolm kümnendit tagasi ühte suuremat osakaalu omanud liikuvate heiteallikate heide on taandunud 4 % osakaaluni (Joonis 8).



Joonis 8 LOÜ-de heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

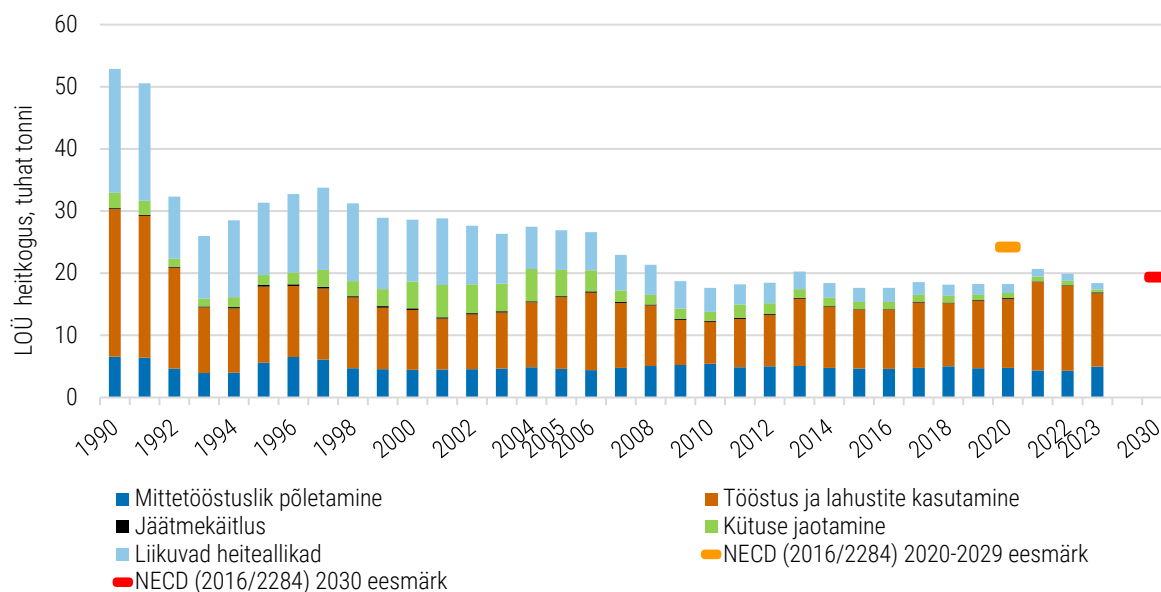
Lenduvate orgaaniliste ühendite heitkogused on võrreldes 1990. aastaga vähenenud ligi 65% (Tabel 1, Tabel 7 ja Joonis 9). Alates 1990. aastast on maanteetranspordi sektori heitkogused oluliselt vähenenud tänu uute sõidukite karmistunud heitestandarditele. Samuti on heitkoguste vähenemisele kaasa aidanud diislikütuse osakaalu suurenemine kütuse tarbimises.

Lisaks sellele vähenes ajavahemikul 1990–2023 keemiatööstuse tootmismahd. Samal ajal on alates 1995. aastast mittetööstuslikust kütuse põletamisest (peamiselt kodumajapidamised) LOÜ-de heitkogused suurenenud. See on tingitud puidu ja puidujäätmete põletamise osakaalu suurenemisest kodumajapidamistes ja energeetikasektoris (puidu ja puidujäätmete LOÜ-de eriheide on kodumajapidamiste küttekolletes oluliselt suurem kui muude kütuste põletamisel).

Võrreldes 2022. aastaga langesid LOÜ-de heitkogused 2023. aastal 6% (Tabel 7), mis on tingitud nii kemikaalide kasutamise vähenemisest trükitööstusest kui ka tööstusliku ja kodumajapidamiste värvi kasutamise vähenemisest. Viimastel aastatel on muutumatuna püsinud lahusti- ja veepõhiste kemikaalide osakaal ehk keskkonnasõbralikematele kemikaalidele üleminek on peatunud.

Enefit 140 tehase õlitoodangu kasv suurendas energeetika sektori LOÜ-de heitkoguseid eelneva aastaga võrreldes 42%, oma osa andis ka biomassi ja turba suurem kasutus. Biomassi põletamine tööstuse katlamajades samuti suurenes. Samal ajal kodumajapidamistes põletati biomassi eelneva perioodiga võrreldes vähem.

Järjest suurenev uute autode osakaal ning samaaegne läbisõidu vähenemine mõjutas maanteetranspordi heitkoguste vähenemist ca 5%.



Joonis 9 LOÜ-de heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284/EL ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolliga nõuded, mis näevad ette 2020. aastaks lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste vähendamise 10% võrra, võrreldes 2005. aasta baastaseme heidetega. LOÜ-de heitkogused on vähenenud 2023. aastaks võrreldes 2005. aastaga ligi 31,5%. Kuigi Eesti riigi kogu heitkoguste hulgas on ka põllumajandusest pärinev heide (Tabel 6), siis riiklike heitkoguste vähendamise hindamisel seda ei arvestata.

Tabel 6 LOÜ-de heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

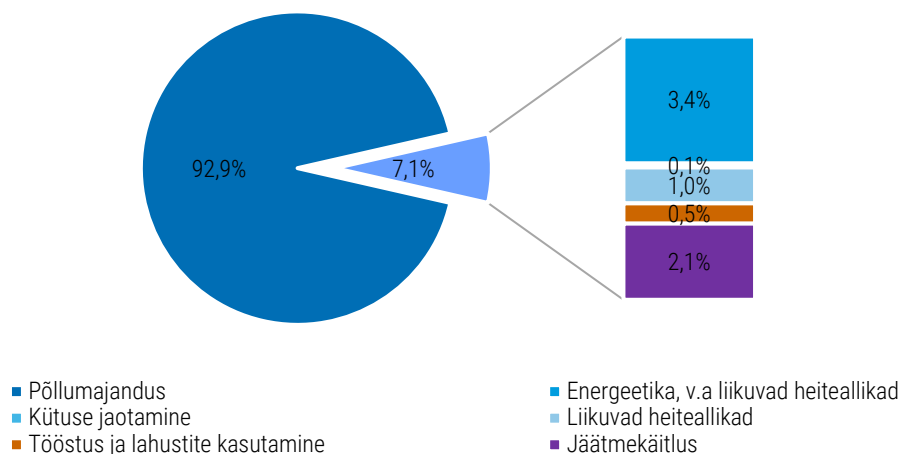
Eesti kokku heitkogus		Muutus 2005-2023	2020 - 2029 eesmärk		2030 eesmärk	
2005	2023		%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
tuhat tonni	tuhat tonni	%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
26,90	18,42	-31,5	10	24,21	28	19,37

Tabel 7 LOÜ-de heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetöös- tuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	3B-D Põllumajan- dus	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	1,58	0,28	4,70	17,41	2,54	2,47	23,74	13,25	0,15	66,13
1995	1,02	0,27	4,27	10,92	0,68	1,63	12,30	6,81	0,23	38,14
2000	1,00	0,17	3,29	8,88	1,09	4,33	9,61	5,38	0,26	34,00
2005	1,76	0,29	2,56	5,31	1,08	4,20	11,53	5,29	0,17	32,20
2010	2,31	0,18	2,93	3,07	0,80	1,40	6,77	5,01	0,17	22,63
2015	2,37	0,13	2,15	1,63	0,66	1,14	9,44	4,94	0,11	22,57
2020	2,56	0,08	2,11	0,98	0,44	0,85	11,10	4,75	0,13	22,98
2021	2,26	0,04	2,03	0,86	0,35	0,78	14,23	4,68	0,12	25,35
2022	2,17	0,04	2,08	0,73	0,38	0,72	13,67	4,73	0,11	24,62
2023	3,08	0,09	1,81	0,69	0,37	0,46	11,79	4,68	0,13	23,11
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	2,4	0,4	7,1	26,3	3,8	3,7	35,9	20,0	0,2	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	13,3	0,4	7,8	3,0	1,6	2,0	51,0	20,3	0,6	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>94,8</b>	<b>-69,0</b>	<b>-61,6</b>	<b>-96,0</b>	<b>-85,5</b>	<b>-81,2</b>	<b>-50,3</b>	<b>-64,6</b>	<b>-14,7</b>	<b>-65,1</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>41,9</b>	<b>146,2</b>	<b>-13,1</b>	<b>-4,7</b>	<b>-2,5</b>	<b>-35,4</b>	<b>-13,8</b>	<b>-0,9</b>	<b>16,8</b>	<b>-6,1</b>

## 5. AMMONIAAK (NH<sub>3</sub>)

Ammoniaagi (NH<sub>3</sub>) peamised heiteallikad on sõnnikukäitlemine ja mineraalväetiste kasutamine (ligikaudu 93%) ning 3% tekib põletamisel paiksetes heiteallikates. Viimase heidet on mõjutanud põlevkiviõli tootmise kasv Enefit 140 tehastes ajavahemikul 1990-2023 neli korda. Jäätmekäitluse ja liikuvate heiteallikate osakaal ammoniaagi koguheitest on 2% ja 1%. Lähiaastatel on näha jäätmekäitluse (biogaasi tootmine, kompostimine jne) osakaalu kasvu, mis mõjutavad lenduvate orgaaniliste ühendite ja ammoniaagi heidet. Ülejäänud sektorite (töötlev tööstus, kütuste jaotamine) panus on ligikaudu 1% (Joonis 10).

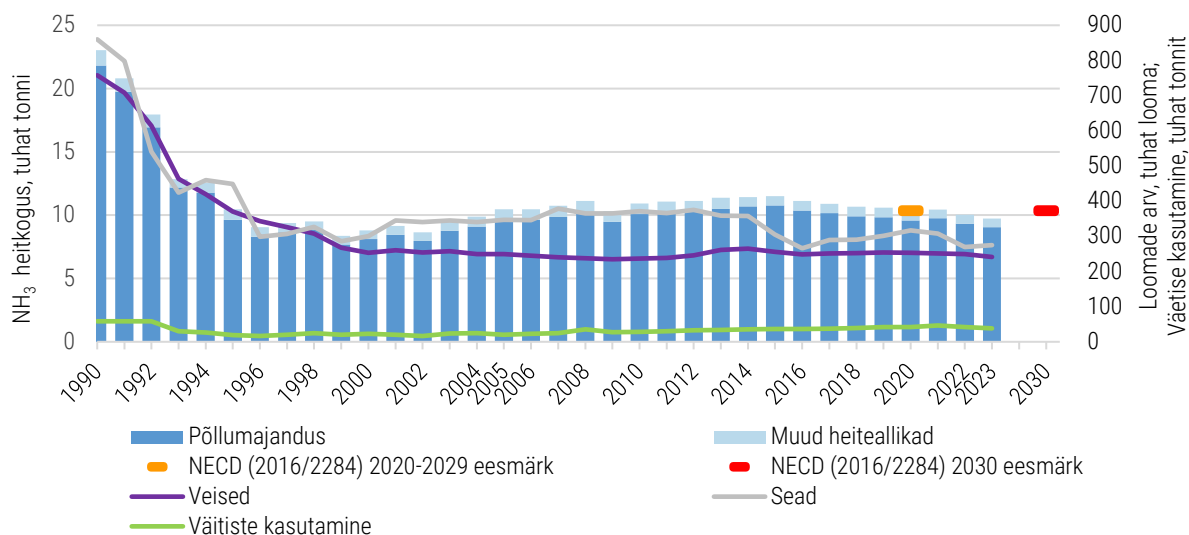


Joonis 10 NH<sub>3</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 2023. aastal

2023. aastal vähenesid NH<sub>3</sub> heitkogused 2022. aastaga võrreldes 3% peamiselt väetiste kasutuse ja muude veiste arvu vähenemisega.

Ammoniaagi heitkogused on aastatel 1990–2023 vähenenud 58%, mis on tingitud põllumajandusloomade arvu ja väetiste kasutamise vähenemisest (Tabel 1, Tabel 9 ja Joonis 11), samuti põllumajanduses järjest laialdasemast heitkoguste vähendamise meetmete kasutamisest (sõnnikuhoidlate katmine, vedelsõnniku sisestuslaotus, väetise kiire mulda viimine jne). Muudes sektorites on heidet mõjutanud põlevkiviõli tootmine ning biomassi põletamise kasv. Samuti on kasvanud ammoniaagi heide maanteetranspordist, kus ammoniaak on katalüsaatorite kasutamise kõrvalsaadus eelkõige just uuematel autodel. Siiski on tegemist üldheittega võrreldes marginaalse heitkogusega.





Joonis 11 NH<sub>3</sub> heitkogused ajavahemikul 1990–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284/EL ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolliga eesmärgi, vähendades ammoniaagi heitkoguseid 2005. aastaga võrreldes 7% (Tabel 8). Jätkuvalt on suurimaks väljakutseks saavutatud heitkoguse hoidmine, mis sõltub võimekusest võtta põllumajandustoodangu (loomade arv, väetiste kasutus) kasvuga samaaegselt kasutusele vähem saastavaid tehnoloogiaid (sõnnikuhoidlate katmine, vedelsõnniku sisestuslaotus, väetise kiire mulda viimine jmt).

Tabel 8 NH<sub>3</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

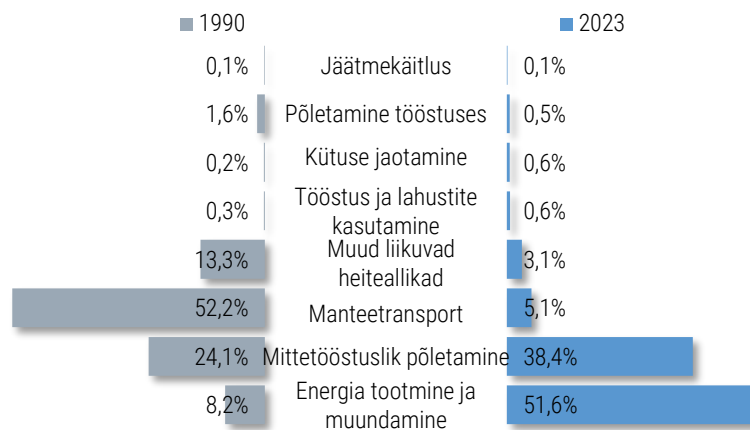
Eesti kokku heitkogus		Muutus 2005-2023	2020 - 2029 eesmärk		2030 eesmärk	
2005	2023		%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%
tuhat tonni	tuhat tonni	%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
10,47	9,74	-7,0	1	10,36	1	10,36

Tabel 9 NH<sub>3</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1, 1A2, 1A4 Energeetika, v.a liikuvad heiteallikad	Liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	3B-D Põllumajan- dus	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	0,10	0,02	0,03	0,68	21,83	0,375	23,04
1995	0,16	0,03	0,02	0,30	9,65	0,324	10,47
2000	0,15	0,10	0,01	0,14	8,12	0,277	8,80
2005	0,19	0,20	0,01	0,22	9,59	0,249	10,47
2010	0,29	0,21	0,02	0,08	10,09	0,232	10,92
2015	0,27	0,15	0,01	0,08	10,78	0,219	11,51
2020	0,30	0,11	0,01	0,09	9,58	0,206	10,30
2021	0,27	0,10	0,01	0,11	9,76	0,207	10,45
2022	0,29	0,10	0,01	0,08	9,34	0,208	10,03
2023	0,33	0,09	0,01	0,05	9,04	0,201	9,74
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	0,4	0,1		3,0	94,8	1,6	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023a, %	3,4	1,0	0,1	0,5	92,9	2,1	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>244,7</b>	<b>445,4</b>	<b>-68,1</b>	<b>-92,2</b>	<b>-58,6</b>	<b>-46,4</b>	<b>-57,7</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>14,1</b>	<b>-0,9</b>	<b>9,3</b>	<b>-33,1</b>	<b>-3,2</b>	<b>-3,7</b>	<b>-2,9</b>

## 6. SÜSINIKMONOOKSIID (CO)

Peamiseks süsinikmonooksiidi (CO) heitkoguste allikaks on energiatööstus (52%, peamiselt põlevkiviõli tootmisega tegelev tööstus) (Joonis 12). Lisaks tekib süsinikmonooksiidi mittetööstuslik põletamisel (38%), täpsemalt puidu põletamine kodumajapidamistes. Maanteetranspordi kui kolme kümnendi taguse suurima heiteallika osakaal on vähenenud 5%-ni. Viimasele on kaasa aidanud üha rangemate heitestandardite kehtestamine sõidukitele ja katalüsaatoriga sõiduautode osakaalu suurenemine. Heitkoguste vähenemine on saavutatud tänu uute sõidukite arvu ja kasutamise osakaalu kasvule ning üleminekule bensiinilt diiselmootoriga sõidukitele. Need on ka CO heitkoguste vähenemise peamisteks põhjusteks transpordisektoris 2023. aastal võrreldes eelmise aastaga.



Joonis 12 CO heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

Süsinikmonooksiidi heitkogused on ajavahemikul 1990–2023 vähenenud 60%. Selle peamiseks põhjuseks oli mootorikütuste kasutamise (eriti aastatel 1990–1992) ja viimastel aastatel ka bensiinimootoriga sõidukite osakaalu vähenemine. Aastatel 1994–1996 suurenesid süsinikmonooksiidi heitkogused, mis oli tingitud puidu põletamise suurenemisest kodumajapidamistes (Tabel 1, Tabel 10 ja Joonis 13).

Muude liikuvate heiteallikate heide on võrreldes 1990. aastaga vähenenud 91%, mis on tingitud bensiini tarbimise vähenemisest (benssiini CO eriheide on oluliselt suurem kui diislikütusel).

Eelneva heited mittetööstuslikust kütuse põletamisest on alates 1995. aastast suurenenud, seda peamiselt puidu ja puidujäätmete põletamise kasvu tõttu kodumajapidamistes (nende kütuste CO eriheide kodumajapidamiste küttekolletes on oluliselt suurem kui muude kütuste põletamisel). Energeetikasektori osakaal kasvas ajavahemikul 1990-2023 8%-lt 52%-ni, mille peamine põhjus oli põlevkiviõli tootmise suurenemine. Seetõttu suurenesid ka energeetikasektoris CO heitkogused võrreldes 1990. aastaga pea kolm korda.

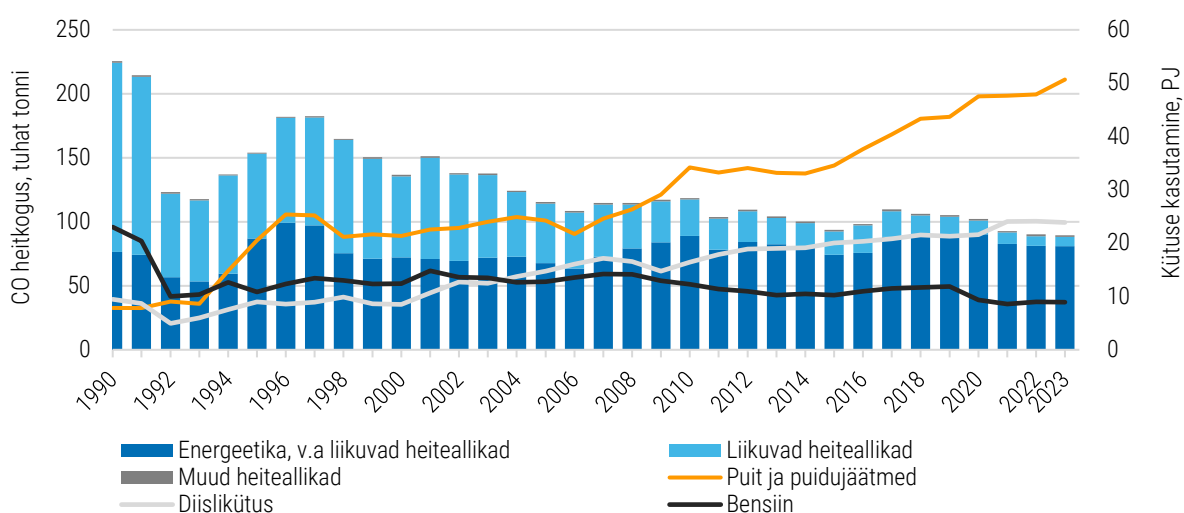
Võrreldes eelneva 2022.a jäid CO heitkogused 2023. aastal samale tasemele (vähenedes 0,7%).

Tabel 10 CO heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetöös- tuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	18,57	3,63	54,28	117,70	30,01	0,49	0,57	0,32	225,56
1995	15,28	3,13	68,44	62,80	3,52	0,28	0,15	0,44	154,04
2000	15,60	1,83	54,77	57,31	5,94	0,29	0,64	0,48	136,87
2005	23,06	2,13	42,61	40,41	6,06	0,39	0,51	0,20	115,37

## Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2023

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetöös- tuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
2010	34,51	1,75	52,65	23,95	4,52	0,51	0,53	0,14	118,57
2015	34,35	0,80	39,14	12,76	5,49	0,65	0,51	0,08	98,30
2020	50,62	0,51	39,11	7,54	3,24	0,31	0,72	0,08	102,13
2021	44,64	0,12	37,84	6,68	2,44	0,31	0,74	0,08	92,84
2022	42,10	0,11	38,89	5,46	2,26	0,44	0,76	0,07	90,10
2023	46,20	0,49	34,33	4,52	2,76	0,52	0,57	0,07	89,45
Osakaal kogu heit- kogustesse 1990.a. %	8,2	1,6	24,1	52,2	13,3	0,2	0,3	0,1	
Osakaal kogu heit- kogustesse 2023.a. %	51,6	0,5	38,4	5,1	3,1	0,6	0,6	0,1	
<b>Muutus 1990-2022, %</b>	<b>148,8</b>	<b>-86,6</b>	<b>-36,8</b>	<b>-96,2</b>	<b>-90,8</b>	<b>5,6</b>	<b>-0,8</b>	<b>-77,8</b>	<b>-60,3</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>9,7</b>	<b>324,5</b>	<b>-11,7</b>	<b>-17,3</b>	<b>22,1</b>	<b>19,7</b>	<b>-25,8</b>	<b>-3,3</b>	<b>-0,7</b>

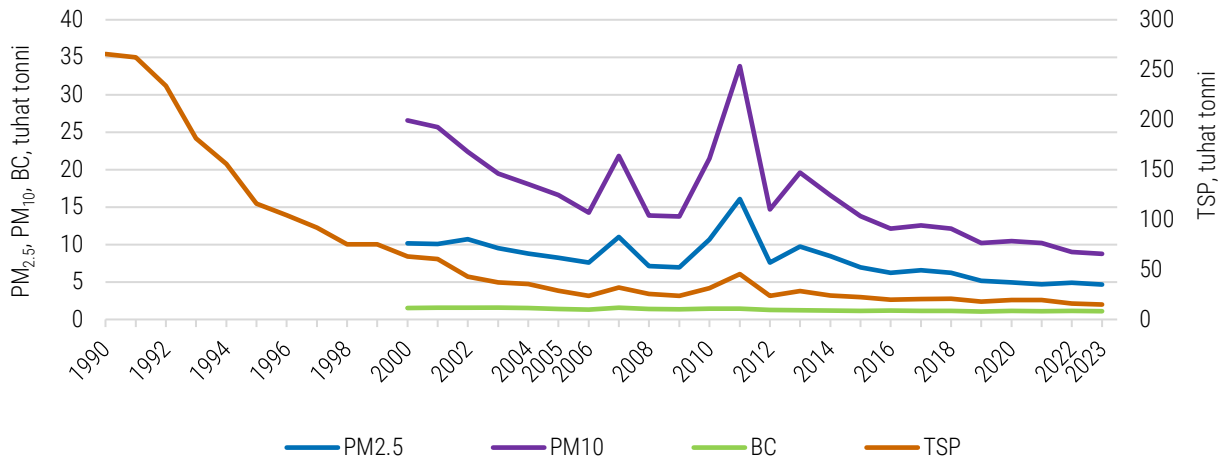


Joonis 13 CO heitkogused ajavahemikul 1990–2023

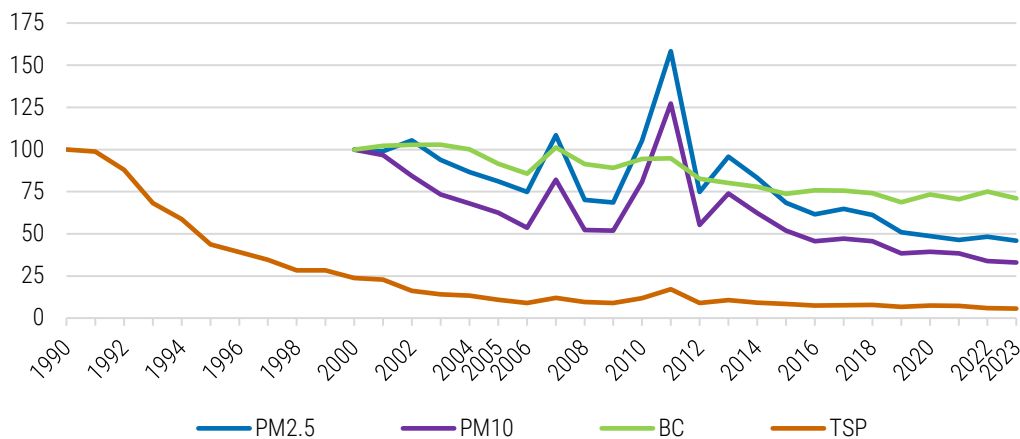
## 7. OSAKESED (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> ja BC)<sup>7</sup>

Alljärgnev peatükk annab ülevaate summaarsete osakeste (TSP), peenosakeste (PM<sub>10</sub>), eriti peente osakeste (PM<sub>2,5</sub>) ja tahma ehk musta süsiniku (BC) heitkoguste kohta. TSP heitkoguste aegrida sisaldab andmeid perioodi 1990-2023 kohta, teiste saasteainete puhul käsitletakse ajavahemikku 2000-2023 (Tabel 11 ja Joonised 14-16).

Osakeste heitkogused on vähenenud oluliselt kogu aegrea jooksul. Alljärgnevalt käsitletakse detailselt iga saasteainet ning nende muutuste põhjuseid.



Joonis 14 Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990-2023

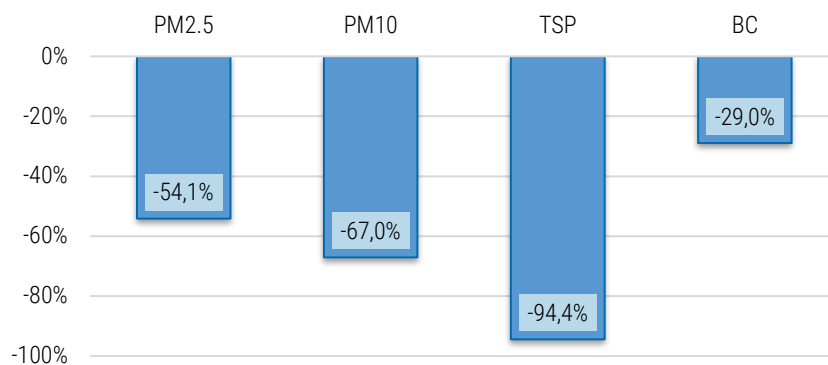


Joonis 15 Osakeste heitkogused indeksina (1990=100) ajavahemikul 1990-2023

<sup>7</sup> TSP – Total Suspended Particles, lendunud osakesed summaarselt (Eestis kasutatakse ka lühendit PM<sub>sum</sub>);

PM – Particulate Matter, osakesed (PM<sub>10</sub> on peenosakesed, mille aerodünaamiline läbimõõt on 10 mikromeetrit või vähem; PM<sub>2,5</sub> on eriti peened osakesed, mille aerodünaamiline läbimõõt on 2,5 mikromeetrit või vähem);

BC – Black Carbon, tahm ehk must süsinik; keemiliselt on tegemist ühe osaga PM<sub>2,5</sub> osakesest, mis tekib fossiilkütuste, biokütuste ja biomassi mittetäielikust põlemisest.



Joonis 16 Osakeste heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023

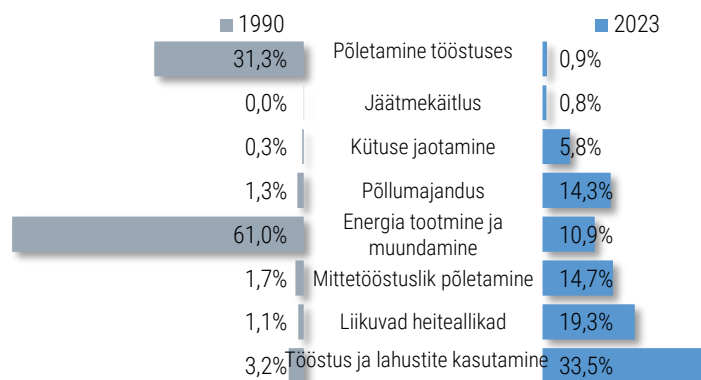
Tabel 11 Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990–2023 (tuhat tonni)<sup>8</sup>

Aasta	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	BC	TSP
1990	NR	NR	NR	265,72
1991	NR	NR	NR	262,33
1992	NR	NR	NR	233,77
1993	NR	NR	NR	181,18
1994	NR	NR	NR	155,78
1995	NR	NR	NR	115,97
1996	NR	NR	NR	104,24
1997	NR	NR	NR	91,84
1998	NR	NR	NR	75,31
1999	NR	NR	NR	75,19
2000	10,16	26,56	1,54	62,97
2001	10,06	25,66	1,57	60,46
2002	10,70	22,38	1,58	42,74
2003	9,53	19,46	1,58	37,26
2004	8,79	18,07	1,54	35,51
2005	8,23	16,61	1,41	28,86
2006	7,61	14,25	1,32	23,62
2007	11,01	21,80	1,56	32,03
2008	7,12	13,89	1,41	25,46
2009	6,97	13,76	1,37	23,61
2010	10,68	21,47	1,45	31,40
2011	16,08	33,81	1,46	45,50
2012	7,59	14,70	1,27	23,59
2013	9,73	19,62	1,24	28,59
2014	8,45	16,57	1,20	24,09
2015	6,95	13,78	1,14	22,41
2016	6,25	12,11	1,17	19,78
2017	6,58	12,53	1,16	20,33
2018	6,21	12,13	1,14	20,64
2019	5,17	10,20	1,06	17,78
2020	4,94	10,45	1,13	19,51
2021	4,71	10,19	1,09	19,47
2022	4,91	8,99	1,15	15,97
2023	4,66	8,76	1,09	14,95
<b>Muutus 1990 (2000)-2023, %</b>	-54,1	-67,0	-29,0	-94,4
<b>Muutus 2005-2023, %</b>	-43,4	-47,3	-22,4	-48,2
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	-5,0	-2,6	-5,3	-6,3

<sup>8</sup> NR – *Not Relevant* (Ei ole asjakohane). Vastavalt NEC-direktiivi Lisa 1 tabelile A esitatakse PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> ja BC heitkoguseid alates aastast 2000

## 7.1 Summaarsed osakesed (TSP)

Peamine osakeste heiteallikas on tööstuse ja lahustite kasutuse sektor (33,5%), kus omakorda suurimat mõju omab ehitussektor (nii hoonete lammutus, rekonstrueerimine kui ka uute ehitus). Peaaegu võrdselt panustavad osakeste heitesse liikuvad heiteallikad, mittetööstuslik põletamine, energeetika ja põllumajandus, vastavalt 19%, 15%, 11% ja 14%. 1990.a suurimat mõju (31%) omanud tööstuses põletamise osakaal on langenud 0,9%-ni. TSP heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel on toodud Joonisel 17.

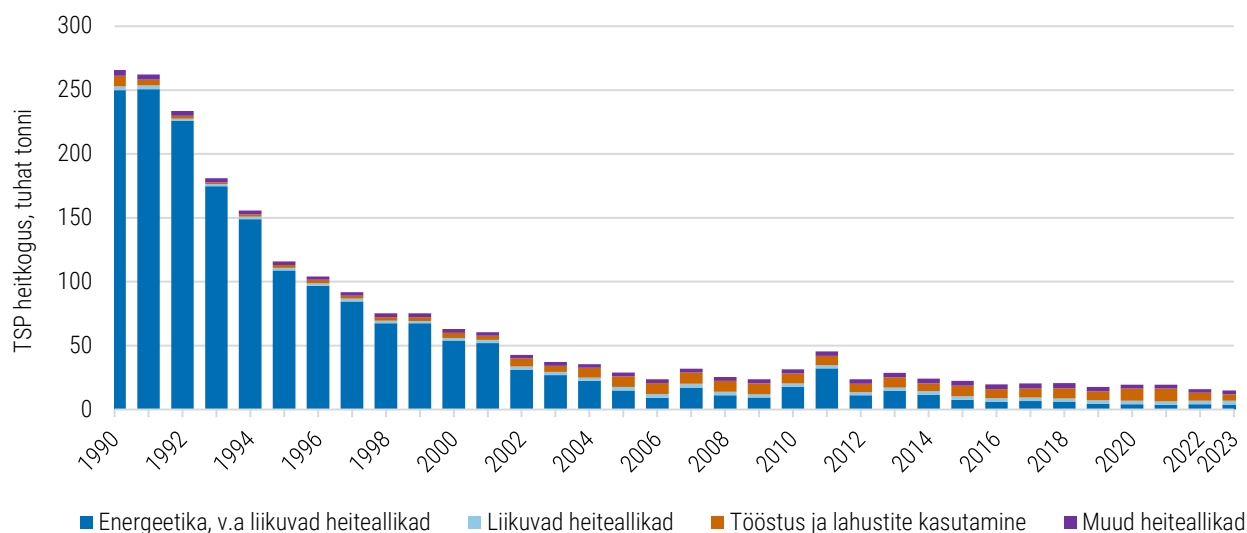


Joonis 17 TSP heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

Ajavahemikul 1990–2023 on osakeste heitkogused vähenenud märkimisväärselt – 94% (Tabel 11, Tabel 12 ja Joonis 18), mille peamisteks põhjusteks olid põletus- ja püüdeseadmete efektiivsuse suurenemine (eriti põlevkivil töötavates soojuselektrijaamades ja tsemenditehases aastatel 1990–1998) ning elektritootmise vähenemine. Heitkoguste vähenemisele on oluliselt kaasa aidanud vanade tootmisplokkide sulgemine põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades. TSP heitkoguste märkimisväärne suurenemine 2011. aastal oli tingitud elektritootmise kasvust (34%) Balti elektrijaamas (Enefit Power AS) ning sealse elektrijaama kahe energiaploki elektrifiltrite ebaefektiivsusest toimimisest.

2023. aastal vähenes osakeste heide võrreldes 2022. aastaga 6%. Langust mõjutas ehitusmahtude vähenemine nii elamu kui teedehituses, eelkõige tee- ja rekonstrueerimistöde 65% vähenemise tõttu. Heitkogused olid kerges langustrendis ka energiasektoris, muudes liikuvates heiteallikates ja jäätmekäitluses. Maanteetranspordist pärinevate tahkete osakeste heitkoguste suurenemist mõjutas uuemate autode suurem kaal.

Põlevkivi põletamise ja selle kaevandamise langus mõjutas heitkoguseid põletamisel paiksetes heiteallikates ning kütuse jaotamise sektoris.



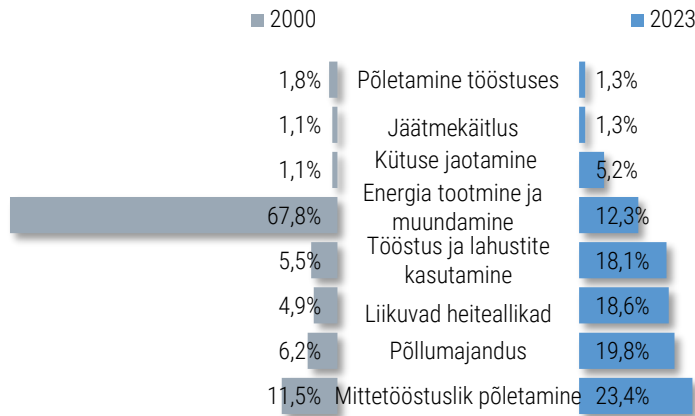
Joonis 18 TSP heitkogused ajavahemikul 1990–2023

Tabel 12 TSP heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee-transport	Muud liikuvad heiteallikad	1B Kütuse jaotus	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	3B-D Põllumajandus	5 Jäätme-käitlus	Kokku
1990	162,15	83,12	4,59	2,35	0,65	0,82	8,41	3,58	0,07	265,72
1995	72,71	32,13	4,14	1,72	0,22	0,49	2,22	2,26	0,09	115,97
2000	49,84	0,91	3,31	1,69	0,24	0,57	4,04	2,08	0,30	62,97
2005	11,69	0,78	2,52	2,39	0,30	0,81	8,28	1,89	0,21	28,86
2010	14,78	0,42	2,66	2,31	0,23	1,12	7,83	1,93	0,13	31,40
2015	5,30	0,27	2,08	2,50	0,15	1,45	8,27	2,18	0,20	19,78
2020	1,79	0,08	2,21	2,74	0,09	0,64	9,59	2,24	0,13	19,51
2021	1,34	0,04	2,22	2,77	0,07	0,66	9,97	2,26	0,13	19,47
2022	1,76	0,05	2,38	2,62	0,08	0,97	6,18	1,80	0,13	15,97
2023	1,62	0,13	2,20	2,80	0,08	0,86	5,00	2,13	0,12	14,95
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a. %	61,0	31,3	1,7	0,9	0,2	0,3	3,2	1,3	0,0	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a. %	10,9	0,9	14,7	18,7	0,5	5,8	33,5	14,3	0,8	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-99,0</b>	<b>-99,8</b>	<b>-52,0</b>	<b>19,5</b>	<b>-87,9</b>	<b>5,6</b>	<b>-40,5</b>	<b>-40,4</b>	<b>75,4</b>	<b>-94,4</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-7,8</b>	<b>182,8</b>	<b>-7,4</b>	<b>7,0</b>	<b>-6,0</b>	<b>-11,3</b>	<b>-19,1</b>	<b>18,8</b>	<b>-11,6</b>	<b>-6,3</b>

## 7.2 Peenosakesed (PM<sub>10</sub>)

Peamine peenosakeste (PM<sub>10</sub>) heiteallikas on mittetööstuslik põletamine (23%, peamiselt puidu põletamine kodumajapidamistes) ja põllumajandus (20%, eelkõige maaharimine) aga ka liikuvad heiteallikad (19%), tööstus ja lahustite kasutamine (18%) ning energiatööstus (12%). Heitkoguste ja heiteallikate osatähtsuse muutuste peamised põhjused kahel viimasel kümnendil on puidu põletamise osakaalu suurenemine kodumajapidamistes (osakeste suur eriheide), püüdeseadmete uuendamine tsemenditööstuses ja põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades ning elektritootmise vähenemine. Muude heiteallikate (jäätmekäitlus, kütuse jaotus) heitkoguste osatähtsus kogu PM<sub>10</sub> heitkoguses on toodud Tabelis 13 ja Joonisel 19.

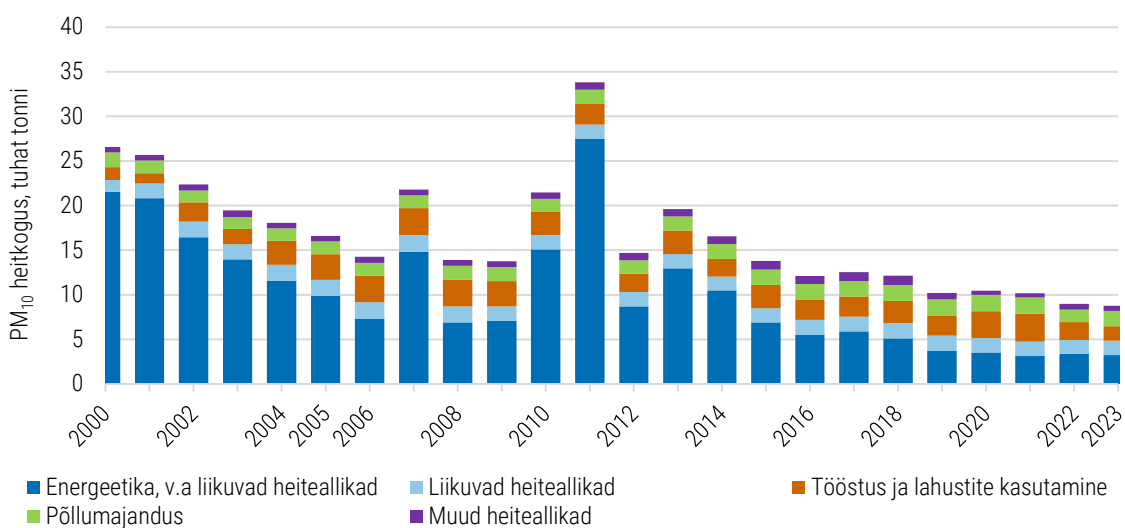


Joonis 19 PM<sub>10</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2023 aastal

Peenosakeste heitkogused vähenesid ajavahemikul 2000–2023 oluliselt – 67% (Tabel 11, Tabel 13 ja Joonis 20). See oli eelkõige tingitud põletus- ja püüdeseadmete efektiivsuse suurenemisest (peamiselt põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades) ning elektri ja soojusenergia tootmise vähenemisest. Heitkoguste langusele on oluliselt kaasa aidanud vanade tootmisplokkide sulgemine põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades. Tuleb märkida, et mittetööstusliku põletamise sektori heitkogused vähenesid 28% aastatel 2000–2023, vaatamata põletatud biomassi koguse suurenemisele, seda tänu uute kõrge efektiivsusega tehnoloogiate laialdasemale kasutuselevõtule. Samas on peenosakeste heitkogused põllumajandussektoris suurenenud, seda peamiselt põllukultuuride all oleva maa-ala laienemise tõttu.

Peenosakeste heitkoguste suurenemise põhjuseks 2010. aastal oli elektritootmise kasv. PM<sub>10</sub> heitkoguste märkimisväärne suurenemine 2011. aastal oli tingitud elektritootmise kasvust (34%) Balti elektrijaamas (Enefit Power AS) ning sealse elektrijaama kahe energiabloki elektrifiltrite ebaefektiivsest toimimisest.

2023. aastal langes osakeste heide võrreldes 2022. aastaga 3% seda peamiselt ehitussektori heitkoguste vähenemise tõttu, eelkõige tee- ja rekonstrueerimistöde 65% vähenemise tõttu. Samuti mõjutas heitkoguste vähendamist väiksem põletatud biomassi kogus.



Joonis 20 PM<sub>10</sub> heitkogused ajavahemikul 2000–2023

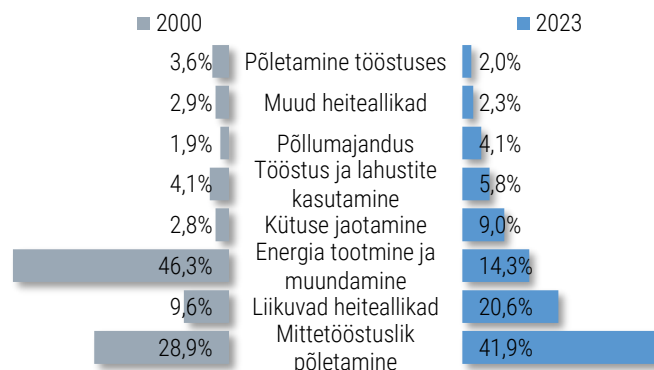


Tabel 13 PM<sub>10</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetöös- tuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	3B-D Põllumajan- dus	1B Kütuse jaotus	Jäätm ekäitlu s	Kokku
2000	18,02	0,47	3,07	1,10	0,21	1,45	1,65	0,298	0,29	26,56
2005	6,99	0,54	2,34	1,53	0,27	2,87	1,44	0,425	0,21	16,61
2010	12,30	0,31	2,49	1,40	0,20	2,58	1,47	0,59	0,13	21,47
2015	4,72	0,22	1,95	1,47	0,13	2,61	1,72	0,76	0,19	13,78
2020	1,38	0,07	2,07	1,56	0,08	2,98	1,84	0,34	0,12	10,45
2021	1,02	0,03	2,07	1,57	0,07	3,10	1,85	0,35	0,12	10,19
2022	1,13	0,04	2,22	1,48	0,07	2,00	1,41	0,51	0,12	8,99
2023	1,07	0,11	2,05	1,56	0,07	1,59	1,73	0,46	0,11	8,76
Osakaal kogu heit- kogustesse 2000.a, %	67,8	1,8	11,5	4,1	0,8	5,5	6,2	1,1	1,1	
Osakaal kogu heit- kogustesse 2023.a, %	12,3	1,3	23,4	17,8	0,8	18,1	19,8	5,2	1,3	
<b>Muutus 2000-2023, %</b>	<b>-94,0</b>	<b>-76,0</b>	<b>-33,0</b>	<b>41,7</b>	<b>-66,1</b>	<b>9,3</b>	<b>4,7</b>	<b>53,3</b>	<b>-62,0</b>	<b>-67,0</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-5,0</b>	<b>199,7</b>	<b>-7,5</b>	<b>5,3</b>	<b>-6,0</b>	<b>-20,8</b>	<b>23,2</b>	<b>-10,8</b>	<b>-9,7</b>	<b>-2,6</b>

### 7.3 Eriti peened osakesed (PM<sub>2,5</sub>)

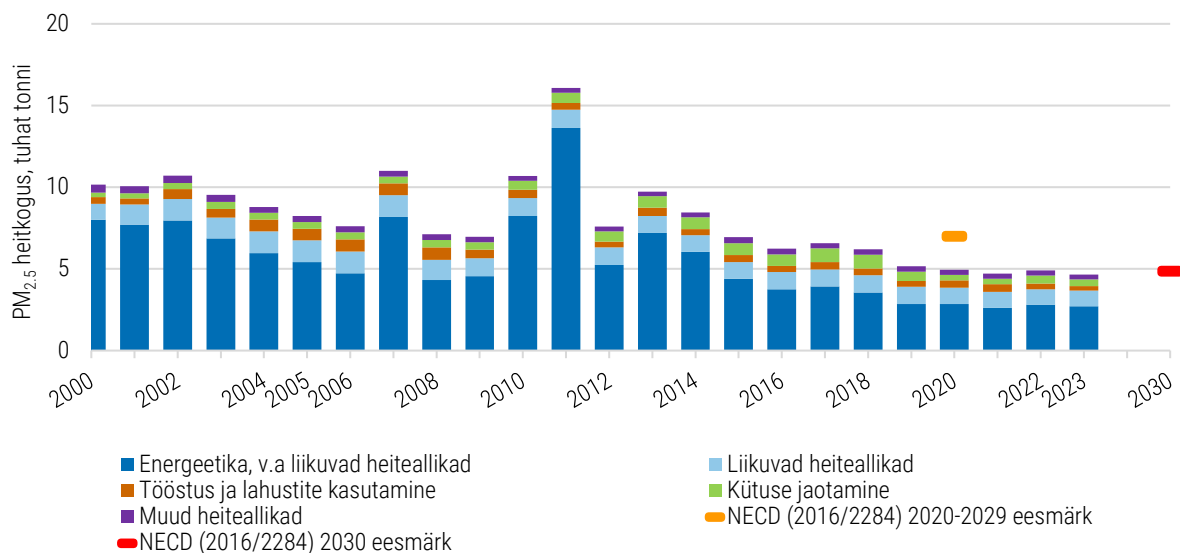
Peamiseks eriti peente osakeste allikaks on mittetööstuslik põletamine (42%), liikuvad heiteallikad (21%) ja energiatööstus (14%). Energia tootmise ja muundamise sektori osakaal on ajas vähenenud seoses suurenenud puidu põletamisega kodumajapidamistes ja tööstuse sektoris (biomassi põletamisel on PM<sub>2,5</sub> erihteid kõrgemad), põlevkivi põletavate soojuselektrijaamade püüdeseadmete kaasajastamisega ja elektri tootmise vähenemisega. Muude heiteallikate heitkoguste osatähtsus kogu PM<sub>2,5</sub> heitkoguses on toodud Tabelis 15 ja Joonisel 21.

Joonis 21 PM<sub>2,5</sub> heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2023. aastal

Ajavahemikul 2000–2023 vähenesid PM<sub>2,5</sub> heitkogused ligikaudu 54%. Heitkoguste langus on tingitud põlevkivi põletavate soojuselektrijaamade põletus- ja püüdeseadmete efektiivsuse suurendamisest, aga ka elektri- ja soojatootmise vähenemisest (Tabel 11, Tabel 15 ja Joonis 22).

Heitkoguste vähenemisele on oluliselt kaasa aidanud vanade tootmisplokkide sulgemine põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades. Ajavahemikul 2000-2023 vähenesid heitkogused ka mittetööstusliku põletamise sektoris vaatamata sellele, et biomassi põletamine kodumajapidamistes suurenes. Heitkoguste vähenemine on saavutatud üha efektiivsemate tehnoloogiate kasutuselevõtmisega viimastel aastatel. Siiski on PM<sub>2,5</sub> heitkogused suurenenud 2010. ja 2011. aastal.

2023. aastal vähenesid PM<sub>2,5</sub> heitkogused võrreldes 2022. aastaga 5% peamiselt biomassi kasutamise vähenemisest kodumajapidamise ahjudes ning põlevkivi kaevandusmahtude langusest.


 Joonis 22 PM<sub>2,5</sub> heitkogused ajavahemikul 2000–2023 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

 Tabel 14 PM<sub>2,5</sub> heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Eesti kokku heitkogus		Muutus 2005-2023	2020 - 2029 eesmärk		2030 eesmärk	
2005	2023		%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%
tuhat tonni	tuhat tonni	%	%	Heitkogus, tuhat tonni	%	Heitkogus, tuhat tonni
8,23	4,66	-43,4	15	6,997	41	4,86

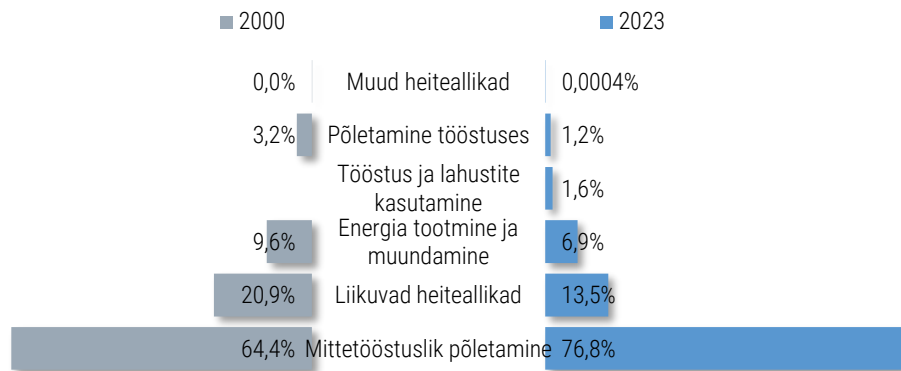
Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284 ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokoll nõuded. Need näevad ette, et võrreldes 2005. aasta baastaseme heidetega tuleb 2020. aastaks eriti peente osakeste heitkoguseid vähendada 15% võrra. PM<sub>2,5</sub> heitkogused on vähenenud 2023. aastaks 2005. aastaga võrreldes 43% (Tabel 14 ja Joonis 22).

 Tabel 15 PM<sub>2,5</sub> heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee-transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	3B-D Põllumajandus	1B Kütuse jaotus	Jäätmekeitlus	Kokku
2000	4,70	0,36	2,93	0,78	0,20	0,41	0,19	0,29	0,29	10,16
2005	2,74	0,44	2,23	1,06	0,26	0,72	0,17	0,40	0,21	8,23
2010	5,62	0,25	2,37	0,91	0,19	0,50	0,17	0,55	0,12	10,68
2015	2,36	0,17	1,86	0,91	0,13	0,42	0,19	0,73	0,19	6,95
2020	0,83	0,06	1,96	0,92	0,08	0,45	0,20	0,32	0,12	4,94
2021	0,62	0,03	1,97	0,92	0,06	0,46	0,20	0,33	0,12	4,71
2022	0,67	0,03	2,11	0,86	0,07	0,36	0,19	0,49	0,12	4,91
2023	0,67	0,09	1,95	0,89	0,07	0,27	0,19	0,42	0,11	4,66
Osakaal kogu heitkogustesse 2000.a, %	46,3	3,6	28,9	7,6	2,0	4,1	1,9	2,8	2,9	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	14,3	2,0	41,9	19,1	1,5	5,8	4,1	9,0	2,3	
<b>Muutus 2000-2023, %</b>	<b>-85,8</b>	<b>-75,0</b>	<b>-33,4</b>	<b>14,6</b>	<b>-66,3</b>	<b>-34,5</b>	<b>0,7</b>	<b>45,5</b>	<b>-62,7</b>	<b>-54,1</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-0,2</b>	<b>211,8</b>	<b>-7,5</b>	<b>3,2</b>	<b>-6,4</b>	<b>-25,2</b>	<b>-1,9</b>	<b>-13,8</b>	<b>-9,2</b>	<b>-5</b>

## 7.4 Must süsinik (BC)

Peamised musta süsiniku (BC) allikad on mittetööstuslik põletamine (77%, peamiselt biomassi põletamine), liikuvad heiteallikad (13,5%) ning biomassi põletamine energia tootmise ja muundamise sektoris (7%). Muudeks allikateks on peamiselt tööstuslikud protsessid (Tabel 16 ja Joonis 23).

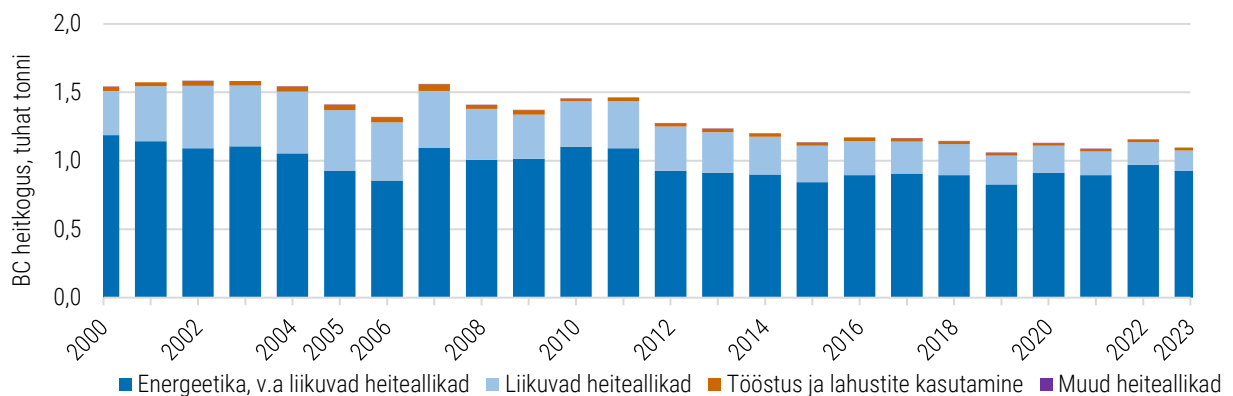


Joonis 23 BC heitkogused heiteallikate järgi 2000. ja 2023. aastal

BC heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2023. aastal on esitatud Tabelis 16 ja Joonisel 23. Huvitav on märkida, et kui mittetööstuslikust põletamisest (üldiselt puidu põletamine kodumajapidamistes) tekkinud TSP heitkoguse osakaal moodustab 15% kogu Eesti heitkogusest, siis BC heite osakaal on oluliselt suurem, moodustades 77%.

Musta süsiniku heitkogused vähenesid ajavahemikul 2000-2023 ligikaudu 29%, mis on tingitud põlevkivi põletavate soojuselektrijaamade põletus- ja püüdeseadmete efektiivsuse suurendamisest, aga ka heitkoguste vähenemisest transpordi sektorist (Tabel 11, Tabel 16 ja Joonis 24).

Võrreldes 2022. aastaga vähenesid BC heitkogused 5% peamiselt tahke biomassi kasutamise languse tõttu mittetööstusliku põletamise sektoris.



Joonis 24 BC heitkogused ajavahemikul 2000–2023

Tabel 16 BC heitkogused tegevuste kaupa (tuhat tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maanteetranspord	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	Kütuse jaotus	Jäätmekäitlus	Kokku
2000	0,148	0,049	0,991	0,213	0,109	0,029	0,000	0,00000	1,540
2005	0,119	0,064	0,744	0,295	0,149	0,038	0,000	0,00000	1,409

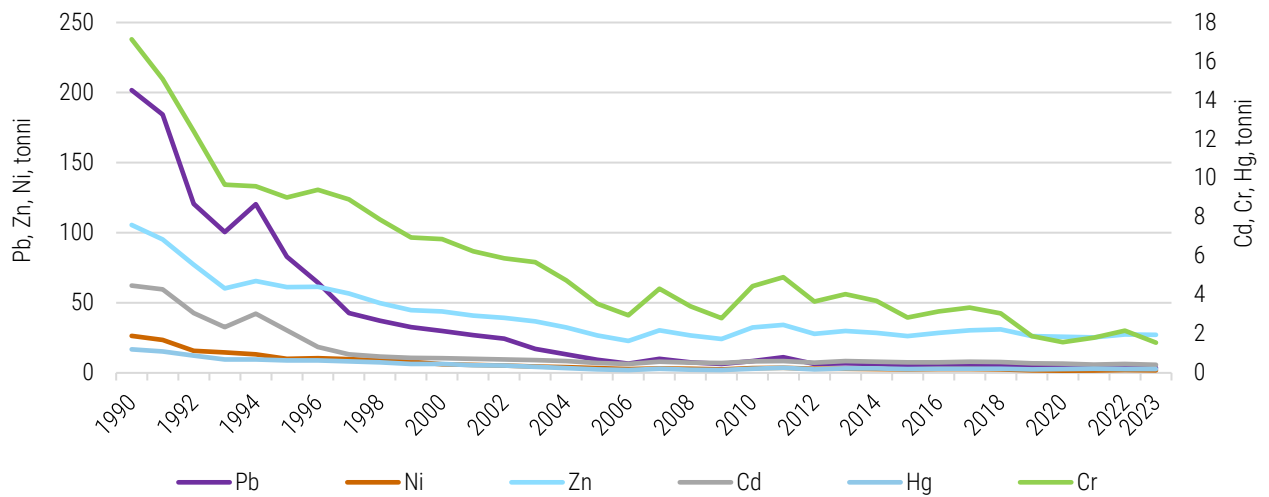
## Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2023

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maanteetransport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahusite kasutamine	Kütuse jaotus	Jäätmekeäitlus	Kokku
2010	0,171	0,035	0,898	0,217	0,115	0,019	0,000	0,00000	1,454
2015	0,089	0,025	0,729	0,190	0,077	0,024	0,000	0,00000	1,135
2020	0,081	0,007	0,823	0,152	0,047	0,019	0,000	0,00002	1,129
2021	0,058	0,004	0,832	0,138	0,035	0,019	0,000	0,00000	1,086
2022	0,061	0,005	0,904	0,125	0,041	0,018	0,000	0,00000	1,155
2023	0,076	0,013	0,840	0,110	0,038	0,017	0,000	0,00000	1,094
Osakaal kogu heitkogustesse 2000.a, %	9,6	3,2	64,4	13,9	7,1	1,9		0,0001	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	6,9	1,2	76,8	10,0	3,5	1,6	0,0003	0,0001	
<b>Muutus 2000-2023, %</b>	<b>-48,8</b>	<b>-74,1</b>	<b>-15,3</b>	<b>-48,5</b>	<b>-65,1</b>	<b>-39,7</b>		<b>-34,7</b>	<b>-29,0</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>24,6</b>	<b>158,4</b>	<b>-7,1</b>	<b>-12,1</b>	<b>-8,3</b>	<b>-3,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-8,3</b>	<b>-5,3</b>

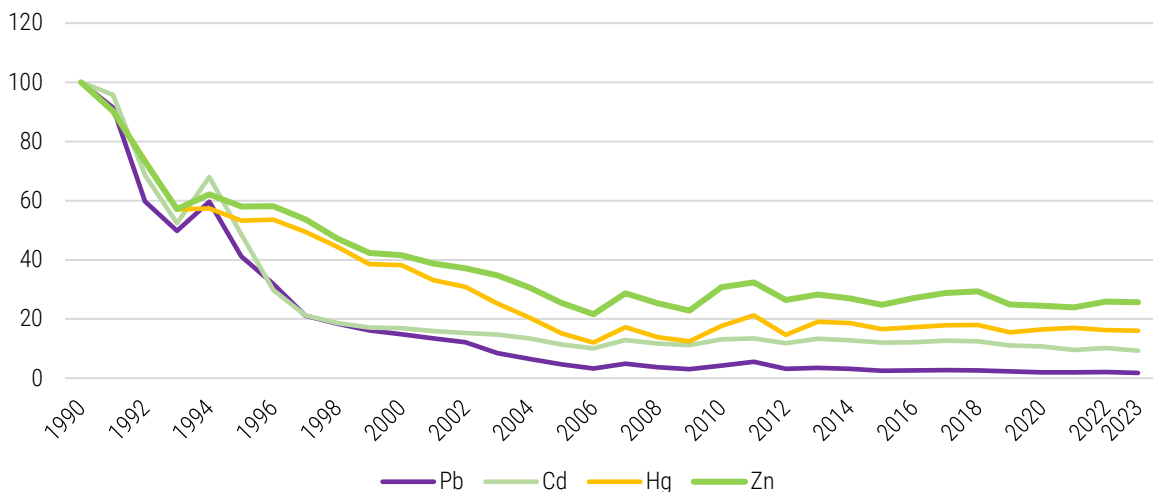
## 8. RASKMETALLID

Raskmetallide heitkogused on perioodil 1990–2023 vähenenud märkimisväärselt (Tabel 17 ja Joonised 25–27) ning heitkoguste peamisteks allikateks on energiatööstus (peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad) ja liikuvad heiteallikad.

Alljärgnevad alapeatükid kirjeldavad erinevate raskmetallide heitkoguseid detailsemalt, andes ülevaate peamistest heiteallikatest ning heitkoguste muutustest aegreas ajavahemikul 1990-2023.

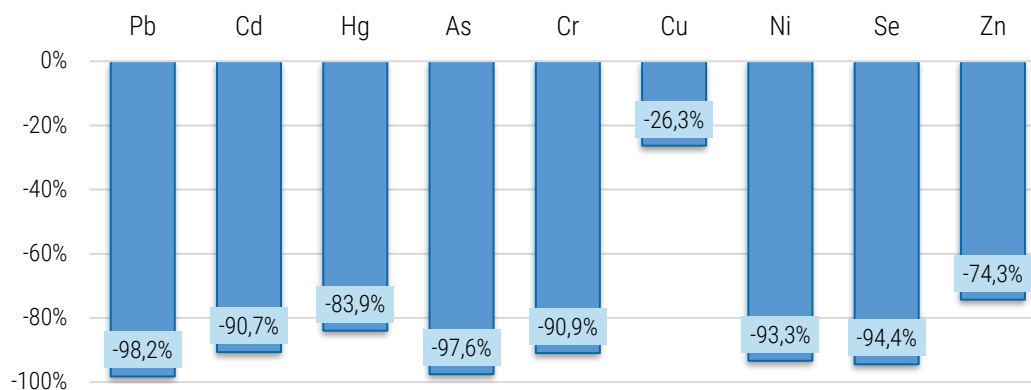


Joonis 25 Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990-2023<sup>9</sup>



Joonis 26 Raskmetallide heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2023

<sup>9</sup> Plii (Pb), kaadmium (Cd), elavhõbe (Hg), arseen (As), kroom (Cr), vask (Cu), nikkel (Ni), seleen (Se), tsink (Zn)



Joonis 27 Raskmetallide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023

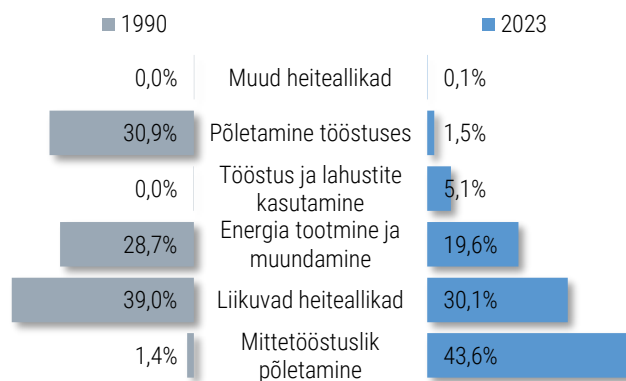
Tabel 17 Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990–2023 (tonni)

Aasta	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
1990	201,72	4,48	1,21	19,80	17,14	15,50	26,40	9,21	105,54
1991	184,40	4,29	1,09	17,42	15,10	14,07	23,53	8,16	95,31
1992	120,50	3,08	0,89	14,17	12,42	8,79	15,79	6,94	77,17
1993	100,42	2,35	0,69	11,05	9,67	8,06	14,53	5,36	60,35
1994	120,40	3,05	0,69	10,69	9,58	9,49	13,17	5,26	65,52
1995	82,94	2,18	0,64	9,74	9,01	8,41	10,01	4,91	61,28
1996	64,29	1,33	0,65	10,11	9,41	8,17	10,55	5,10	61,32
1997	42,65	0,95	0,60	9,31	8,91	8,31	9,73	4,78	56,71
1998	37,24	0,84	0,54	8,25	7,88	8,01	8,98	4,25	49,81
1999	32,56	0,77	0,47	6,92	6,96	7,56	7,89	3,63	44,66
2000	29,86	0,76	0,46	6,70	6,88	7,67	6,09	3,63	43,92
2001	27,01	0,71	0,40	5,61	6,24	9,04	5,63	3,16	40,90
2002	24,47	0,68	0,37	4,98	5,89	9,26	5,24	2,90	39,20
2003	17,13	0,66	0,31	3,84	5,68	9,44	4,65	2,54	36,71
2004	13,21	0,60	0,25	2,75	4,74	9,60	4,02	1,97	32,39
2005	9,39	0,51	0,18	1,73	3,55	9,64	3,36	1,43	26,81
2006	6,59	0,45	0,15	1,00	2,95	10,14	2,64	1,17	22,82
2007	9,92	0,58	0,21	1,95	4,32	11,31	3,29	1,78	30,33
2008	7,48	0,53	0,17	1,20	3,42	10,72	2,86	1,29	26,80
2009	6,27	0,50	0,15	0,91	2,82	9,58	2,40	1,00	24,12
2010	8,55	0,59	0,21	2,02	4,46	10,68	3,34	1,79	32,46
2011	11,22	0,60	0,26	2,78	4,91	10,96	3,64	2,10	34,18
2012	6,36	0,53	0,18	1,31	3,67	10,93	2,92	1,41	27,88
2013	6,94	0,60	0,23	1,38	4,04	11,14	2,91	1,49	29,82
2014	6,35	0,57	0,23	1,20	3,69	11,22	2,65	1,37	28,51
2015	5,11	0,54	0,20	0,93	2,85	10,92	2,55	1,05	26,14
2016	5,30	0,54	0,21	1,05	3,15	11,52	2,77	1,18	28,54
2017	5,46	0,57	0,22	1,08	3,35	12,02	2,75	1,30	30,41
2018	5,32	0,56	0,22	0,96	3,06	12,29	2,45	1,21	30,99
2019	4,64	0,50	0,19	0,62	1,90	11,45	1,84	0,74	26,29
2020	3,96	0,48	0,20	0,51	1,58	10,66	1,69	0,56	25,88
2021	3,92	0,43	0,21	0,54	1,80	11,39	1,68	0,59	25,24
2022	4,19	0,46	0,20	0,68	2,18	11,91	2,11	0,72	27,33
2023	3,59	0,42	0,19	0,48	1,55	11,43	1,76	0,51	27,08
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-98,2</b>	<b>-90,7</b>	<b>-83,9</b>	<b>-97,6</b>	<b>-90,9</b>	<b>-26,3</b>	<b>-93,3</b>	<b>-94,4</b>	<b>-74,3</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-14,3</b>	<b>-9,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>-29,5</b>	<b>-28,7</b>	<b>-4,0</b>	<b>-16,6</b>	<b>-29,1</b>	<b>-0,9</b>

## 8.1. Plii (Pb)

Plii (Pb) peamiseks allikaks on mittetööstuslik põletamine (44%), millest kodumajapidamine omakorda moodustab (98%). Suur osa heitest pärineb ka liikuvatest heiteallikatest (30%) ja energiatööstusest (20%, peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad).

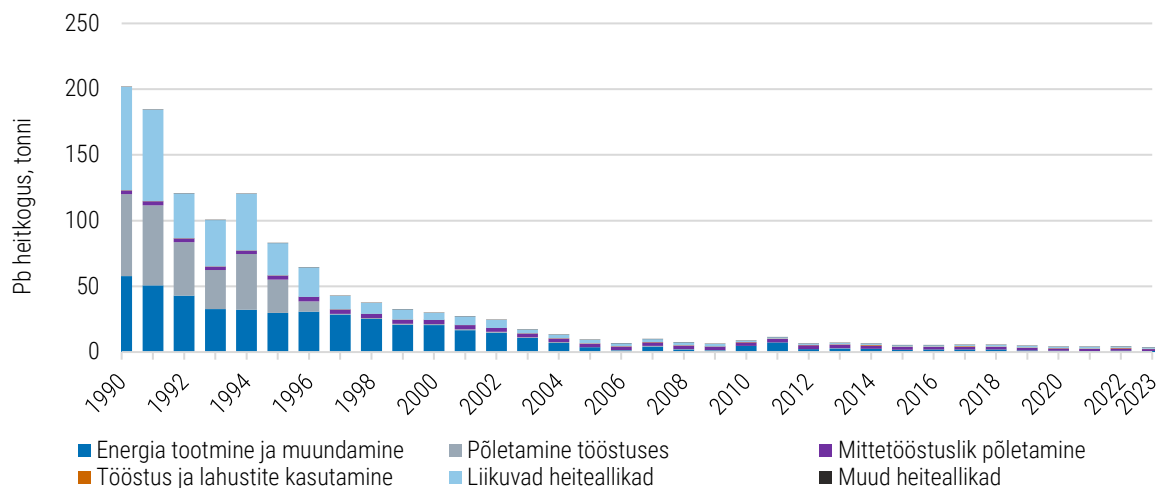
Plii heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2023. aastal on esitatud Tabelis 18 ja Joonisel 28). Heitkoguste jaotumine sektorite lõikes on viimase 33 aasta jooksul oluliselt muutunud. 1990. aastal oli peamiste plii heiteallikate osatähtsuste jagunemine maanteetranspordi-, energeetika- ja tööstusliku põletamise (peamiselt tsemenditootmine) sektorite vahel peaaegu võrdne (vastavalt 39%, 29% ja 31%). Klinkri tootmise lõpetamine Kundas on põletamise tööstuses osatähtsuse marginiseerumise peamiseks põhjuseks (31%-lt 1,5%-le).



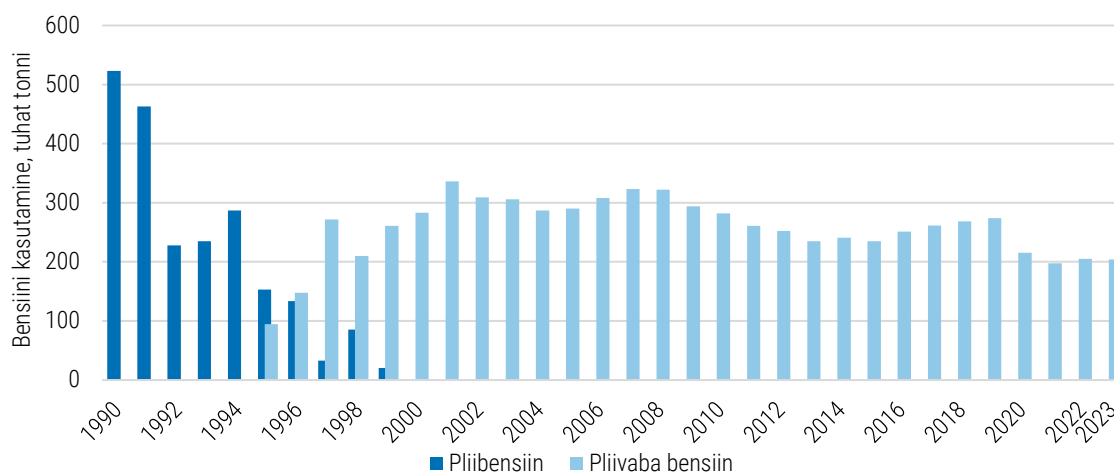
**Joonis 28** Pb heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2023. aastal

Plii heitkogused on aastatel 1990-2023 vähenenud kokku ligikaudu 98%, mis on tingitud püüdeseadmete kaasajastamisest nii Enefit Power AS Narva elektrijaamades kui ka Kunda Nordic Tsement AS-is ning elektrienergia toodangu langusest. Samuti on plii heitkoguste vähenemisele avaldanud suurt mõju üleminek pliivabale bensiinile alates 2000. aastast (Joonis 30), mille tulemusena vähenes plii heide maanteetranspordi sektoris ligikaudu 99% (Tabel 17, Tabel 18 ja Joonis 29).

Heitkoguste vähenemine 2022. aastaga võrdluses 14% on eelkõige tingitud elektri toodangu nõudluse vähenemisest kaasnenud põlevkivi kasutuse vähenemisest 2023.a. Samuti on eelneva aastaga võrreldes vähenenud ilutulestiku kasutamine (54%), viimast on mõjutanud mitmete omavalituste otsus lõpetada aastavahetuse ilutulestiku korraldamine.



Joonis 29 Pb heitkogused ajavahemikul 1990–2023



Joonis 30 Bensiini tarbimine ajavahemikul 1990–2023

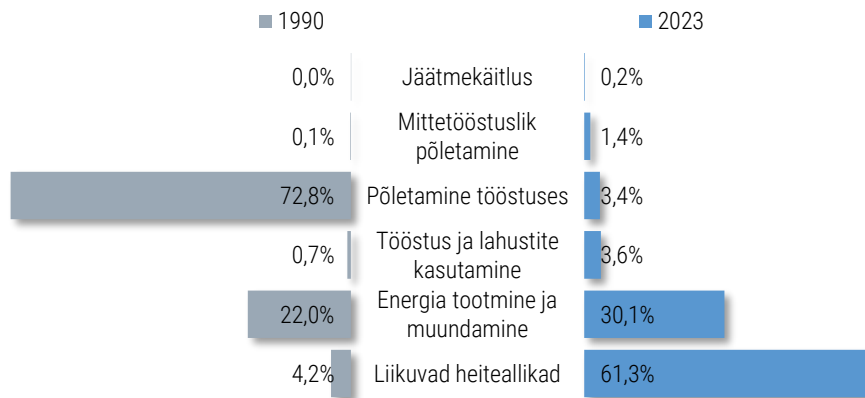
Tabel 18 Pb heitkogused tegevuste kaupa (tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	57,83	62,30	2,88	73,86	4,83	0,01	0,000	201,72
1995	29,90	25,32	3,11	24,12	0,46	0,02	0,001	82,94
2000	20,56	0,62	3,21	5,30	0,08	0,09	0,001	29,86
2005	3,61	0,20	2,61	2,66	0,03	0,27	0,002	9,39
2010	4,58	0,12	2,73	0,86	0,02	0,23	0,001	8,55
2015	1,74	0,09	2,05	0,90	0,03	0,30	0,003	5,11
2020	1,05	0,07	1,75	0,98	0,03	0,09	0,003	3,96
2021	0,85	0,02	1,69	1,02	0,02	0,31	0,003	3,92
2022	1,04	0,02	1,67	1,05	0,02	0,39	0,003	4,19
2023	0,70	0,06	1,57	1,06	0,02	0,18	0,003	3,59
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a. %	28,7	30,9	1,4	36,6	2,4	0,0	0,000	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a. %	19,6	1,5	43,6	29,4	0,7	5,1	0,1	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-98,8</b>	<b>-99,9</b>	<b>-45,6</b>	<b>-98,6</b>	<b>-99,5</b>	<b>1 159,1</b>	<b>543,0</b>	<b>-98,2</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-32,4</b>	<b>144,0</b>	<b>-6,3</b>	<b>1,1</b>	<b>21,3</b>	<b>-53,1</b>	<b>-7,9</b>	<b>-14,3</b>



## 8.2. Kaadmium (Cd)

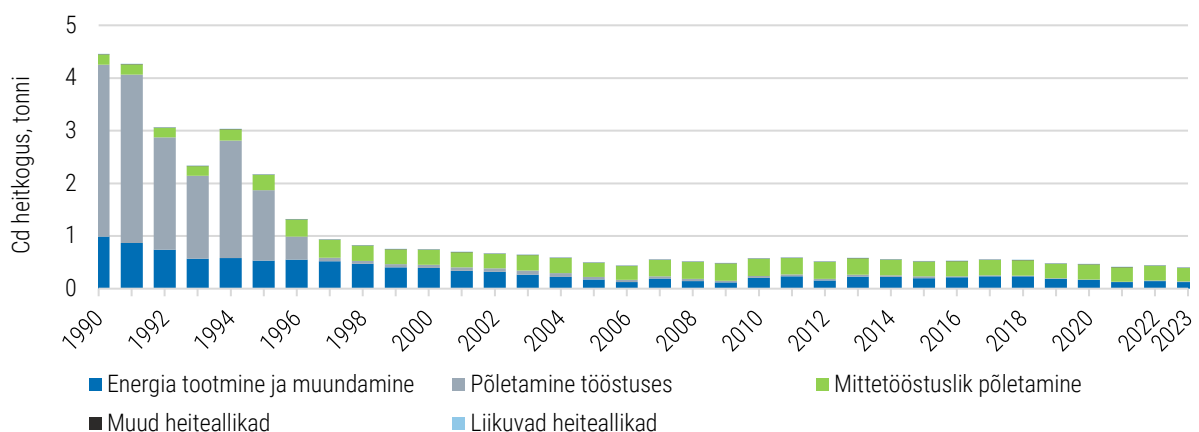
Kaadmiumi (Cd) peamiseks allikaks on mitte tööstuslik põletamine (61%) ja energiatööstus (30%, peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad). Teiste sektorite (tööstus ja lahustite kasutamine, põletamine tööstuses, liikuvad heiteallikad ja jäätmekäitlus) osatähtsus kogu Cd heites on ca 7%. Heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2023. aastal on esitatud Tabelis 19 ja Joonisel 31. Heitkoguste jaotumine sektorite lõikes on, analoogselt teiste raskmetallidega, kogu aegrea jooksul oluliselt muutunud. 1990. aastal olid peamiseks kaadmiumi heitkoguste allikateks tööstuslik põletamine (73%, peamiselt tsemenditootmine) ja energiatööstus (22%).



Joonis 31 Cd heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2023. aastal

Kaadmiumi heitkogused on aastatel 1990-2023 langenud ligikaudu 91%, mis on tingitud püüdeseadmete kaasajastamisest nii Enefit Power AS Narva elektrijaamades kui ka Kunda Nordic Tsement AS-is ning elektrienergia tootangu ja klinkri tootmise vähenemisest (Tabel 17, Tabel 19 ja Joonis 32).

Heitkoguste langus 2022.a võrdluses on tingitud elektri tootangu nõudluse vähenemisest tingitud põlevkivi kasutuse vähenemisest 2023.a, samuti kasutati kodumajapidamise ahjudes eelneva aastaga võrreldes vähem biomassi.



Joonis 32 Cd heitkogused ajavahemikul 1990–2023

Tabel 19 Cd heitkogused tegevuste kaupa (tonni)

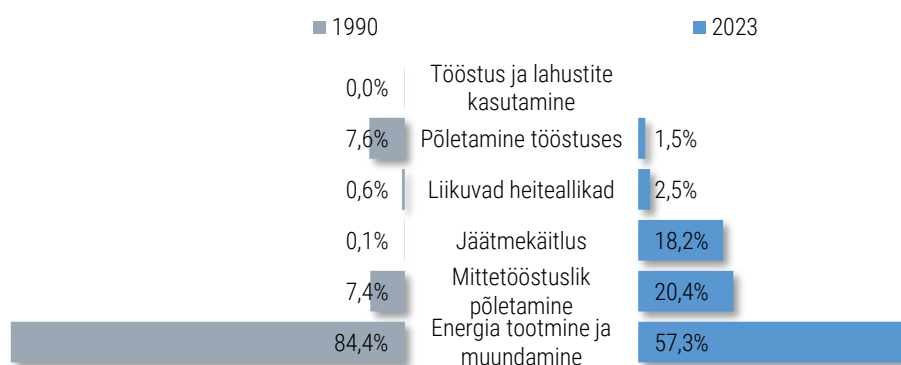
Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	0,99	3,27	0,19	0,004	0,002	0,033	0,000	4,48
1995	0,53	1,34	0,29	0,002	0,001	0,016	0,000	2,18
2000	0,39	0,06	0,29	0,003	0,001	0,014	0,001	0,76
2005	0,17	0,05	0,27	0,003	0,001	0,019	0,001	0,51
2010	0,20	0,04	0,33	0,004	0,001	0,012	0,001	0,59
2015	0,20	0,04	0,28	0,004	0,001	0,017	0,001	0,54
2020	0,17	0,01	0,28	0,004	0,001	0,015	0,001	0,48
2021	0,13	0,01	0,27	0,004	0,001	0,015	0,001	0,43
2022	0,14	0,01	0,28	0,005	0,001	0,015	0,001	0,46
2023	0,13	0,01	0,26	0,005	0,001	0,015	0,001	0,42
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a. %	22,0	72,8	4,2	0,1	0,0	0,7	0,00	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a. %	30,1	3,4	61,3	1,1	0,2	3,6	0,2	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-87,3</b>	<b>-99,6</b>	<b>35,0</b>	<b>21,4</b>	<b>-56,6</b>	<b>-54,8</b>	<b>2 111,2</b>	<b>-90,7</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-13,3</b>	<b>48,5</b>	<b>-9,8</b>	<b>1,8</b>	<b>-2,5</b>	<b>-2,4</b>	<b>-8,8</b>	<b>-9,3</b>

### 8.3. Elavhõbe (Hg)

Elavhõbeda (Hg) peamiseks allikaks on energiatööstus (57%) ja mittetööstuslik põletamine (20%, peamiselt kütuste põletamine kodumajapidamistes). Jäätmekäitlus moodustab Hg summaarsete heitkoguste tekkest ligikaudu 18% (peamiselt krematooriumid). Teiste sektorite (tööstuslik põletamine, tööstuse ja lahustite kasutamine ja liikuvad heiteallikad) osatähtsus kogu Hg heites on 3%.

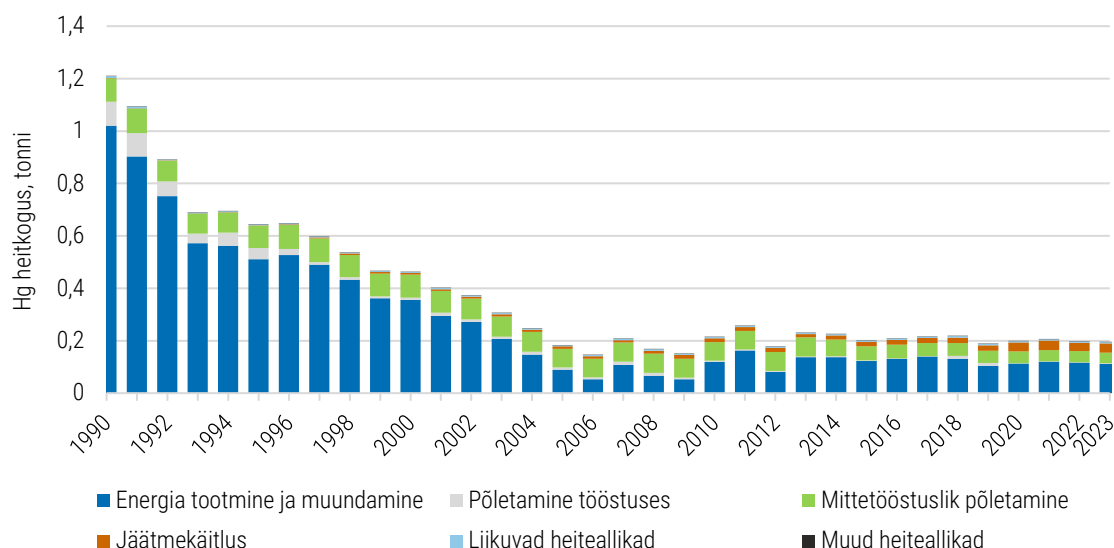
Heitkoguste jaotumine sektorite lõikes on kogu aegrea jooksul oluliselt muutunud, 1990. aastal oli peamiseks elavhõbeda heitkoguste allikaks energiatööstus (84%, peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad).

Elavhõbeda heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2023. aastal on esitatud Tabelis 20 ja Joonisel 33.



Joonis 33 Hg heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2023. aastal

Võrreldes 2023. aastaga on Hg heitkogused veidi kahanenud (1%) ning see on tingitud jäätmete põletamise vähenemisest.



Joonis 34 Hg heitkogused ajavahemikul 1990–2023

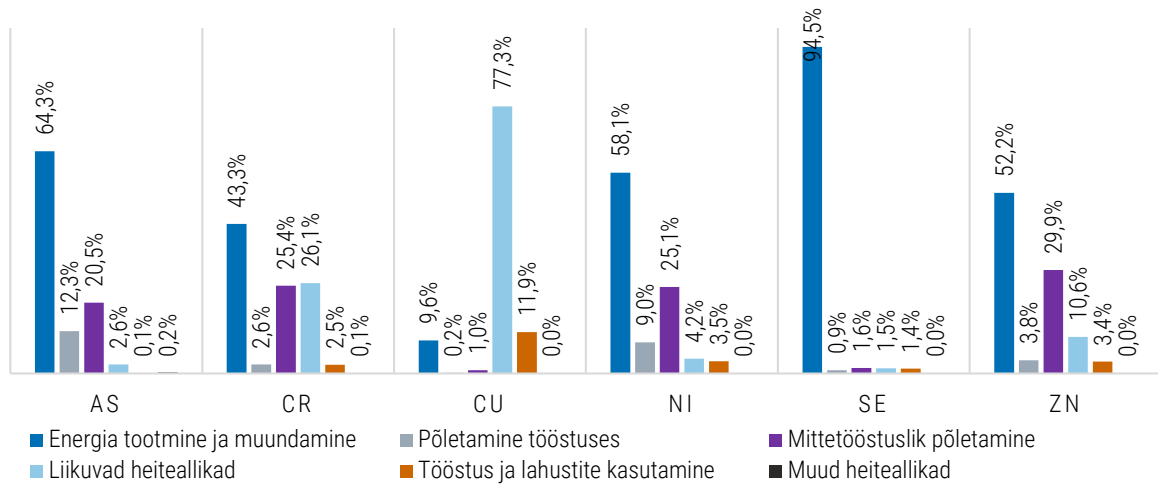
Tabel 20 Hg heitkogused tegevuste kaupa (tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	1,021	0,092	0,089	0,005	0,001	0,000	0,001	1,209
1995	0,510	0,043	0,086	0,003	0,001	0,000	0,002	0,645
2000	0,356	0,009	0,087	0,003	0,000	0,000	0,006	0,462
2005	0,090	0,008	0,071	0,004	0,000	0,000	0,009	0,183
2010	0,119	0,005	0,072	0,004	0,000	0,000	0,014	0,214
2015	0,122	0,003	0,053	0,005	0,000	0,000	0,018	0,201
2020	0,112	0,002	0,045	0,005	0,000	0,000	0,035	0,199
2021	0,120	0,001	0,043	0,005	0,000	0,000	0,036	0,205
2022	0,117	0,001	0,042	0,005	0,000	0,000	0,032	0,197
2023	0,111	0,003	0,040	0,005	0,000	0,000	0,035	0,194
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	84,4	7,6	7,4	0,4	0,1	0,0	0,1	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	57,3	1,5	20,4	2,4	0,1	0,0	18,2	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-89,1</b>	<b>-96,7</b>	<b>-55,6</b>	<b>-12,7</b>	<b>-85,5</b>	<b>-94,6</b>	<b>5 409,9</b>	<b>-83,9</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-4,7</b>	<b>245,0</b>	<b>-6,6</b>	<b>-0,6</b>	<b>13,1</b>	<b>-53,4</b>	<b>11,1</b>	<b>-1,3</b>

## 8.4. Teised raskmetallid (As, Cr, Cu, Ni ja Zn)

Teiste raskmetallide nagu arseen (As), kroom (Cr), vask (Cu), nikkel (Ni) ja tsink (Zn) heide on perioodil 1990-2023 langenud märkimisväärselt, vastavalt 98%, 90%, 26% 93% ja 74% (Tabel 17, Joonis 25), mis on tingitud püüdeseadmete kaasajastamisest nii Enefit Power AS Narva elektrijaamades kui ka Kunda Nordic Tsement AS-is ning elektrienergia toodangu ja klinkri tootmise vähenemisest.

Teiste raskmetallide heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel on esitatud Joonisel 35. Peamiseks raskmetallide heiteallikaks on energiatööstus, välja arvatud vase heitkogused, millest suur osa tekib maanteetranspordi sektoris sõidukite rehvide ja piduriklotside kulumisest.

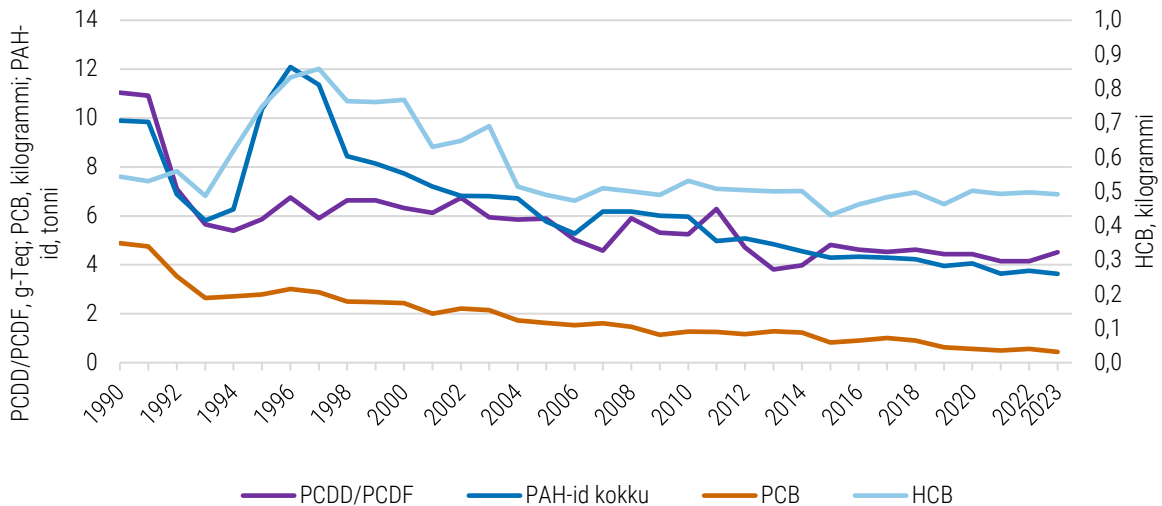


Joonis 35 As, Cr, Cu, Ni, Se ja Zn heitkogused tegevuste kaupa 2023. aastal

## 9. PÜSIVAD ORGAANILISED SAASTEAINED (POS-id)

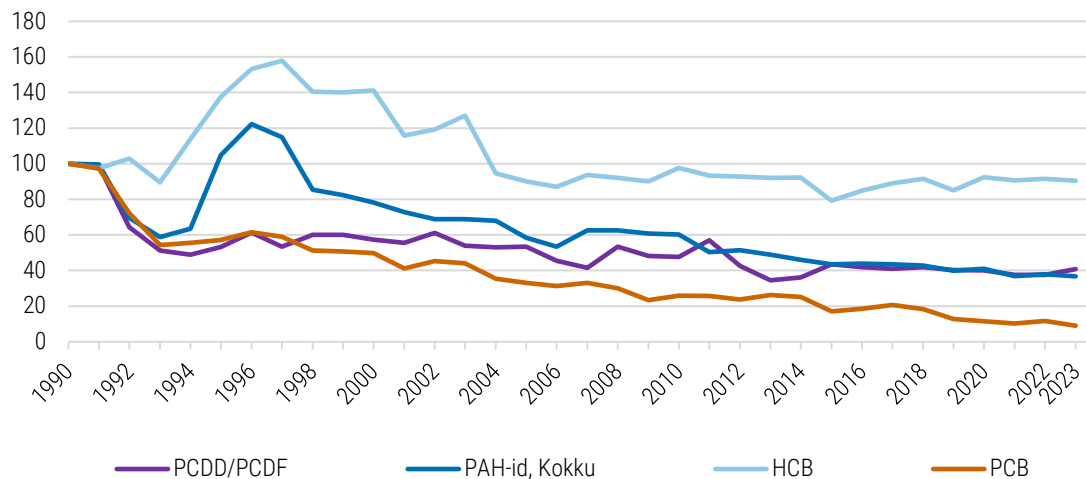
Püsivad orgaanilised saasteained tekivad peamiselt energiatootmises, transpordisektoris ja jäätmete põletamisel. Ajavahemikul 1990–2023 vähenesid dioksiinide/furaanide (PCDD/PCDF), polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH-id), heksaklorobenseeni (HCB) ja polütsükliiliste bifenüülide (PCB-d) heitkogused vastavalt 59%, 63%, 9,5% and 91%. Püsivate orgaaniliste saasteainete (POS-id) heitkogused on esitatud Tabelis 21 ja Joonistel 36-38.

Alljärgnevad alapeatükid kirjeldavad püsivate orgaaniliste saasteainete heitkoguseid detailsemalt, andes ülevaate peamistest heiteallikatest ning heitkoguste muutustest aegreas ajavahemikul 1990-2023.

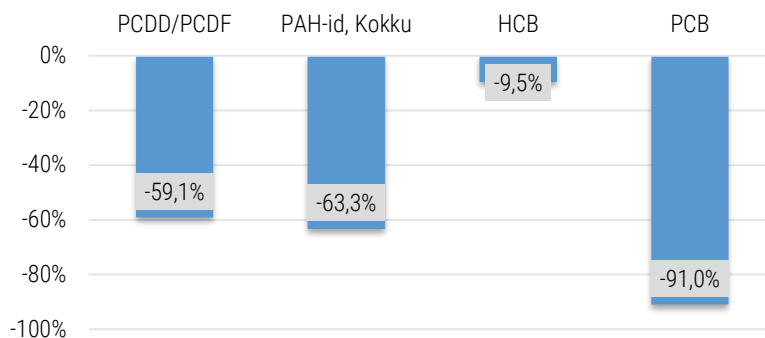


Joonis 36 POS-ide heitkogused ajavahemikul 1990-2023

## Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2023



Joonis 37 POS-ide heitkogused indeksina (1990=100) ajavahemikul 1990-2023



Joonis 38 POS-ide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2023

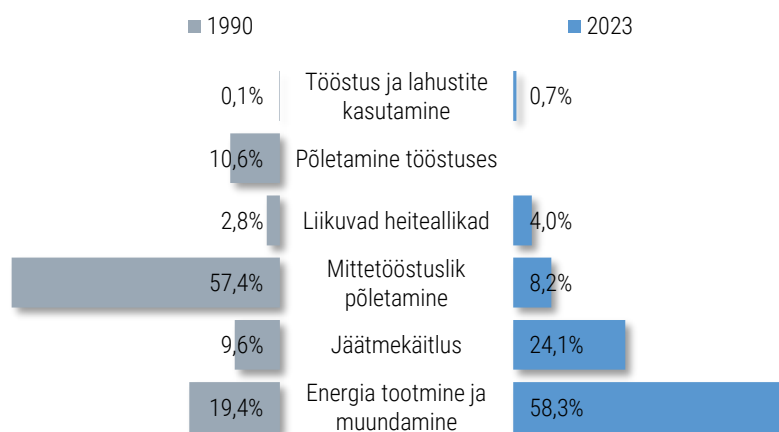
Tabel 21 POS-ide heitkogused

Aasta	PCDD/PCDF	benso(a) püreen	benso(b) fluoranteen	benso(k) fluoranteen	Indeno (1,2,3-cd) püreen	PAH-id kokku	HCB	PCB
	g I-Teq	t						
1990	11,04	2,82	3,58	1,70	1,79	9,89	0,54	4,88
1991	10,92	2,81	3,57	1,68	1,77	9,84	0,53	4,75
1992	7,11	1,95	2,32	1,20	1,41	6,88	0,56	3,53
1993	5,66	1,63	1,87	1,03	1,28	5,81	0,49	2,65
1994	5,39	1,75	1,84	1,13	1,55	6,27	0,62	2,71
1995	5,87	2,88	2,89	1,87	2,73	10,37	0,75	2,79
1996	6,76	3,36	3,42	2,17	3,14	12,09	0,83	3,00
1997	5,90	3,15	3,09	2,06	3,06	11,36	0,86	2,88
1998	6,63	2,34	2,27	1,54	2,29	8,44	0,76	2,51
1999	6,63	2,26	2,23	1,47	2,18	8,14	0,76	2,47
2000	6,32	2,15	2,08	1,40	2,10	7,74	0,77	2,43
2001	6,13	2,00	1,93	1,31	1,96	7,20	0,63	2,01
2002	6,74	1,90	1,87	1,23	1,81	6,82	0,65	2,21
2003	5,95	1,89	1,82	1,23	1,85	6,80	0,69	2,15
2004	5,85	1,88	1,85	1,21	1,77	6,71	0,51	1,73
2005	5,89	1,62	1,62	1,04	1,49	5,77	0,49	1,62
2006	5,03	1,48	1,45	0,95	1,39	5,28	0,47	1,53
2007	4,58	1,73	1,63	1,12	1,70	6,18	0,51	1,61
2008	5,90	1,73	1,65	1,12	1,69	6,18	0,50	1,47
2009	5,32	1,68	1,56	1,09	1,68	6,01	0,49	1,14
2010	5,25	1,67	1,56	1,08	1,65	5,96	0,53	1,26

Aasta	PCDD/PCDF	benso(a) püreen	benso(b) fluoranteen	benso(k) fluoranteen	Indeno (1,2,3-cd) püreen	PAH-id kokku	HCB	PCB
	g I-Teq	t						
2011	6,29	1,40	1,32	0,90	1,35	4,97	0,51	1,26
2012	4,71	1,43	1,33	0,92	1,40	5,08	0,50	1,16
2013	3,81	1,37	1,31	0,87	1,29	4,84	0,50	1,28
2014	3,98	1,29	1,22	0,82	1,22	4,56	0,50	1,23
2015	4,81	1,22	1,16	0,77	1,15	4,29	0,43	0,83
2016	4,62	1,23	1,16	0,78	1,17	4,34	0,46	0,90
2017	4,53	1,22	1,16	0,77	1,15	4,30	0,48	1,01
2018	4,62	1,20	1,15	0,75	1,12	4,22	0,50	0,90
2019	4,44	1,12	1,08	0,70	1,05	3,95	0,46	0,63
2020	4,43	1,16	1,12	0,72	1,06	4,05	0,50	0,56
2021	4,15	1,04	0,98	0,65	0,97	3,64	0,49	0,50
2022	4,15	1,07	1,02	0,67	1,00	3,75	0,50	0,57
2023	4,51	1,04	1,04	0,63	0,92	3,63	0,49	0,44
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-59,1</b>	<b>-63,1</b>	<b>-71,0</b>	<b>-62,6</b>	<b>-48,7</b>	<b>-63,3</b>	<b>-9,5</b>	<b>-91,0</b>
<b>Muutus 1995-2023, %</b>	<b>-23,1</b>	<b>-63,8</b>	<b>-64,0</b>	<b>-66,1</b>	<b>-66,4</b>	<b>-65,0</b>	<b>-34,2</b>	<b>-84,3</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>8,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>2,3</b>	<b>-4,8</b>	<b>-8,2</b>	<b>-3,3</b>	<b>-1,1</b>	<b>-22,5</b>

## 9.1. Dioksiinid ja furaanid (PCDD/PCDF)

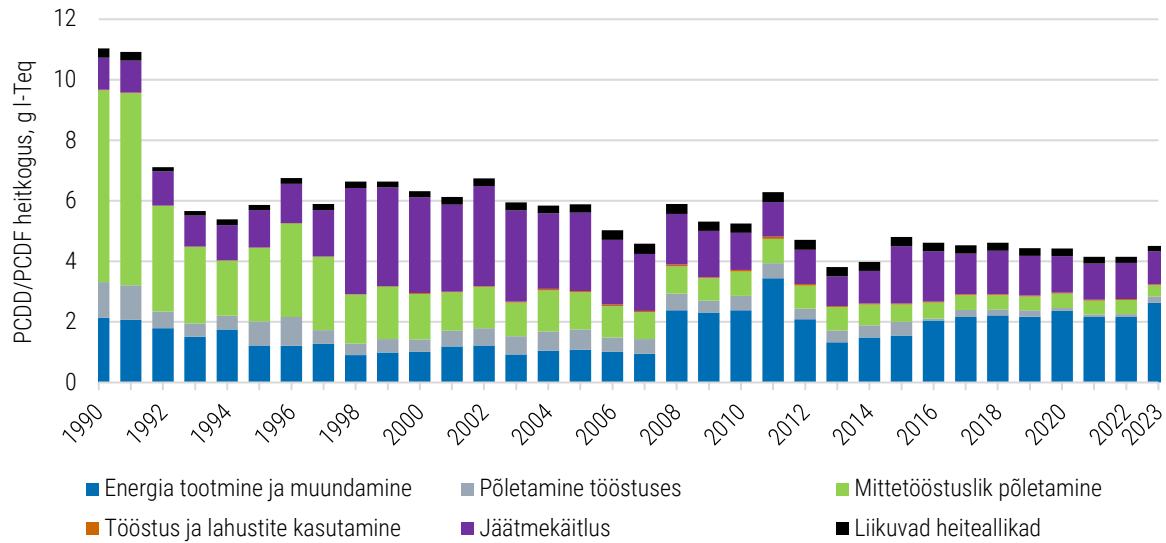
Peamisteks dioksiinide/furaanide heitkoguste allikateks on põletamine energiatööstuses (58%, sisaldab ka jäätmete põletamist kütusena), jäätmesektor (24%, peamiselt sõidukite ja hoonete põlengud), mittetööstuslik põletamine (8%) ja muud heiteallikad (hõlmab tööstuslikku põletamist, tööstuse ja lahustite kasutamise sektorit ja liikuvaid heiteallikaid) (Tabel 22 ja Joonis 39).



Joonis 39 PCDD/PCDF heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

Ajavahemikul 1990–2023 vähenesid PCDD/PCDF heitkogused 59%, mis on tingitud energia- ja mineraalsete toodete (tsement, klaas, tellis jm) tootmise ja ka (lõkkes) põletatud jäätmete koguse langusest. Peamine heitkoguste vähenemise põhjus aastatel 1990-1994 oli kivisöe ja turba kasutamise langus kodumajapidamistes (kivisöe ja turba põletamise PCDD/PCDF eriheide kodumajapidamiste küttekolletes on oluliselt suurem kui muude kütuste põletamisel). Alates 1995. aastast suurenes biomassi põletamise osakaal kodumajapidamistes, millega kaasnes PCDD/PCDF heitkoguste tõus. Eeskätt samal põhjusel suurenesid aastail 2008-2011 heitkogused ka energiatööstuses (Tabel 21, Tabel 22 ja Joonis 40).

Dioksiini koguheide suurenes 2023. aastal võrreldes 2022. aastaga (9%) seoses suuremast biomaasi kasutuses tööstussektori alla 50MW kateldes.



Joonis 40 PCDD/PCDF heitkogused ajavahemikul 1990–2023

Tabel 22 PCDD/PCDF heitkogused tegevuste kaupa (g I-TEQ)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	2,14	1,17	6,34	0,28	0,026	0,01	1,06	11,04
1995	1,22	0,80	2,43	0,17	0,009	0,01	1,24	5,87
2000	1,01	0,42	1,50	0,20	0,002	0,03	3,17	6,32
2005	1,08	0,67	1,22	0,27	0,002	0,04	2,60	5,89
2010	2,39	0,48	0,80	0,31	0,001	0,06	1,22	5,25
2015	1,55	0,46	0,57	0,31	0,001	0,03	1,89	4,81
2020	2,36	0,09	0,48	0,25	0,001	0,03	1,21	4,43
2021	2,17	0,08	0,45	0,22	0,001	0,03	1,20	4,15
2022	2,17	0,10	0,46	0,20	0,001	0,03	1,19	4,15
2023	2,63	0,21	0,37	0,18	0,001	0,03	1,08	4,51
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	19,4	10,6	57,4	2,5	0,2	0,1	9,6	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	58,3	4,7	8,2	4,0	0,0	0,7	24,1	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>22,8</b>	<b>-81,9</b>	<b>-94,2</b>	<b>-35,6</b>	<b>-96,5</b>	<b>116,7</b>	<b>2,0</b>	<b>-59,1</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>21,3</b>	<b>121,3</b>	<b>-20,1</b>	<b>-11,2</b>	<b>12,9</b>	<b>9,2</b>	<b>-9,1</b>	<b>8,6</b>

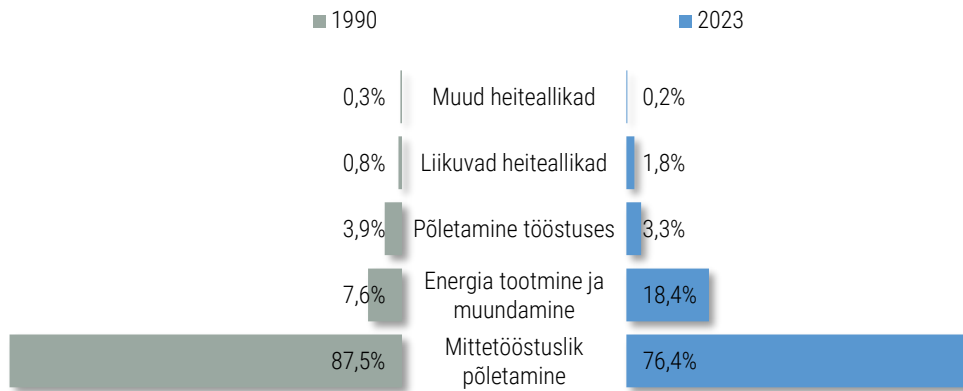
## 9.2. Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id)

Õhusaasteainete inventuuris käsitletakse indikaatorina nelja polütsüklilist aromaatset süsivesinikku, milleks on:

- benzo(a)püreen,
- benzo(b)fluoranteen,
- benzo(k)fluoranteen,
- indeno(1,2,3-cd)püreen.

Suurim PAH-ide heitkoguste allikas on mittetööstuslik põletamine (76%), mille põhjuseks on peamiselt tahke biomassi põletamine kodumajapidamistes. Järgmisteks suuremateks heiteallikateks on energiatööstus ja põletamine tööstuses, mis moodustavad heitkogustest vastavalt 18% ja 3%.

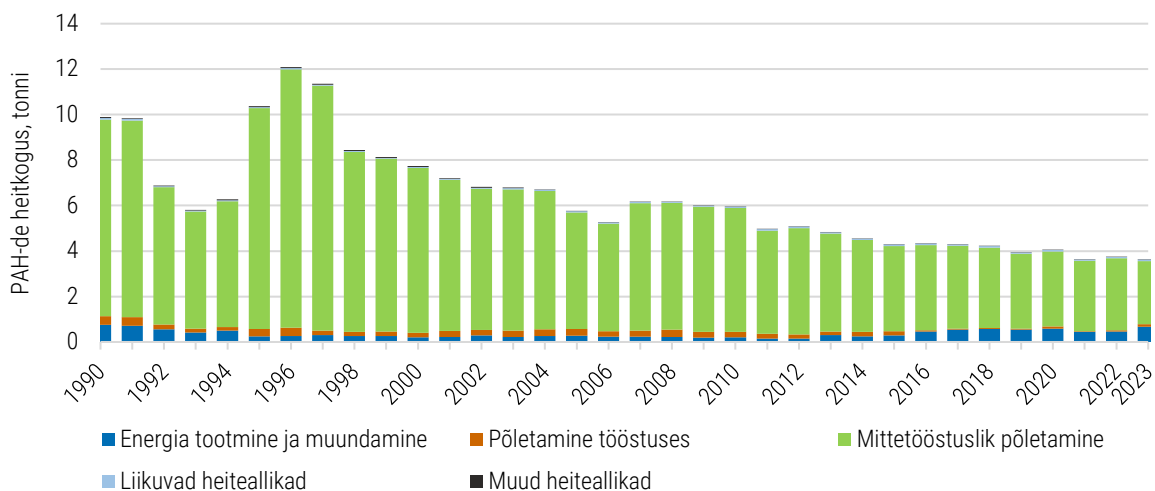
Teiste sektorite osatähtsus on marginaalne, moodustades 2% kogu PAH-ide heitkogustest (Tabel 21 ja Joonis 41).



Joonis 41 PAH-ide heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

PAH-ide heitkogused saasteainete lõikes ajavahemikul 1990–2023 on toodud Tabelis 19. Alljärgnevalt on kirjeldatud polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike heitkoguseid summaarselt. Ajavahemikul 1990–2023 vähenesid polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike heitkogused 63% energiatootmise mahu vähenemise tõttu. Peamine heitkoguste kahanemise põhjus aastatel 1990-1994 oli kivisöe ja turba kasutamise langus kodumajapidamistes (nende kütuste põletamise PAH-ide eriheide kodumajapidamiste küttekolletes on oluliselt suurem kui muude kütuste põletamisel). 1995. aastast alates on suurenenud puidu põletamine ja kui algusaastatel suurenes sellega koos ka PAH-ide heide siis kuna viimasel kahel kümnendil on suurenenud ka uute ja efektiivsemate kütteseadmete kasutus, on alates 2000 aastast mittetööstusliku sektori PAH-ide heide langustrendis (Tabel 23, Tabel 21 ja Joonis 42).

2023.a PAH-de heitkogused langesid 3% eelneva aastaga võrreldes seoses biomassi põletamise vähenemisega kodumajapidamistes.



Joonis 42 PAH-ide heitkogused ajavahemikul 1990–2023

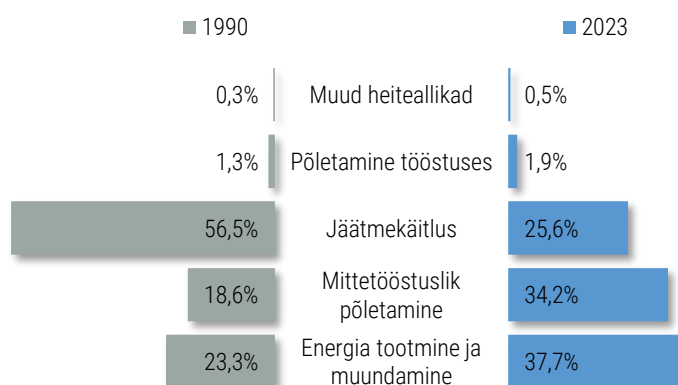


Tabel 23 PAH-de heitkogused tegevuste kaupa (tonni)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	0,75	0,38	8,65	0,04	0,034	0,001	0,031	9,89
1995	0,24	0,32	9,72	0,03	0,013	0,001	0,042	10,37
2000	0,21	0,20	7,25	0,03	0,010	0,000	0,046	7,74
2005	0,27	0,30	5,13	0,04	0,013	0,001	0,019	5,77
2010	0,21	0,23	5,45	0,04	0,013	0,000	0,012	5,96
2015	0,29	0,19	3,75	0,05	0,012	0,000	0,006	4,29
2020	0,59	0,09	3,30	0,05	0,010	0,000	0,007	4,05
2021	0,44	0,04	3,09	0,06	0,007	0,000	0,007	3,64
2022	0,47	0,04	3,17	0,06	0,008	0,000	0,007	3,75
2023	0,67	0,12	2,77	0,06	0,008	0,000	0,006	3,63
Osakaal kogu heitkogustesse 1990. a, %	7,6	3,9	87,5	0,4	0,3	0,0	0,3	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023. a, %	18,4	3,3	76,4	1,6	0,2	0,0	0,2	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-11,0</b>	<b>-68,9</b>	<b>-67,9</b>	<b>30,8</b>	<b>-77,2</b>	<b>-65,3</b>	<b>-78,9</b>	<b>-63,3</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>43,4</b>	<b>169,1</b>	<b>-12,5</b>	<b>-2,9</b>	<b>-7,1</b>	<b>1,1</b>	<b>-3,7</b>	<b>-3,3</b>

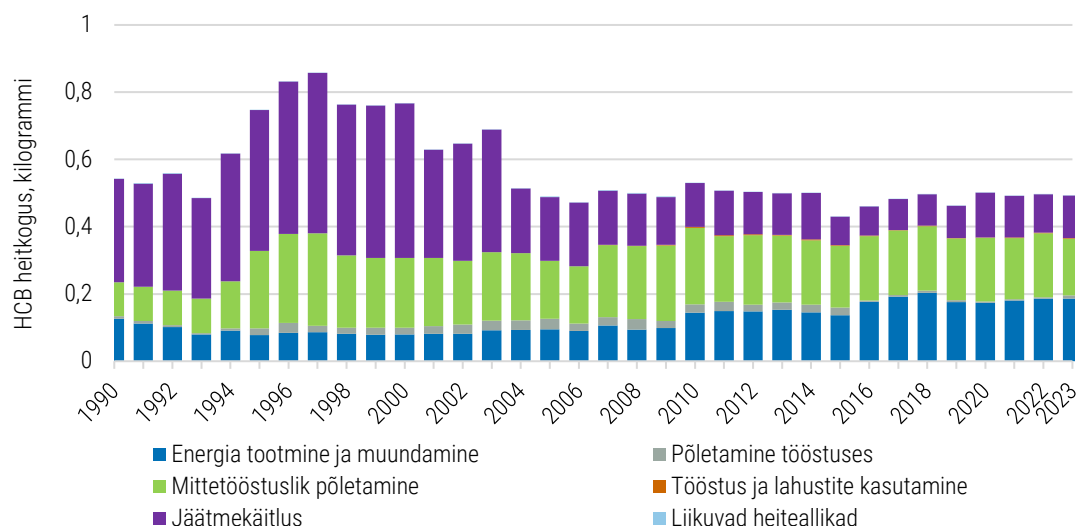
### 9.3. Heksaklorobenseen (HCB)

Peamised HCB heitkoguste allikad on energiatööstus, mittetööstuslik põletamine ning jäätmesektor, moodustades vastavalt 38%, 34% ja 27%. Teistest sektoritest (tööstuslik põletamine, liikuvad heiteallikad ja tööstus) tekkivad heitkogused moodustavad kogu heitkogustest vaid 2% (Tabel 24 ja Joonised 43-44).



Joonis 43 HCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal

Ajavahemikul 1990–2023 langesid heksaklorobenseeni (HCB) heitkogused 9%, mis on peamiselt tingitud jäätmete lõkkes põletamise vähenemisest. Samal ajal sektorite siseselt on biomassi põletamise suurenemise tõttu kasvanud energia tootmise ja mittetööstusliku põletamise HCB heitkogused vastavalt 47% ja 67%. 2022. aasta HCB heitkoguste vähenemine eelmise aastaga võrreldes on tingitud samuti biomassi põletamise langusest. Samaaegselt jäätmesektori heide suurenes sektori siseselt 10,5% seoses haigla jäätmete põletamise kasvuga.



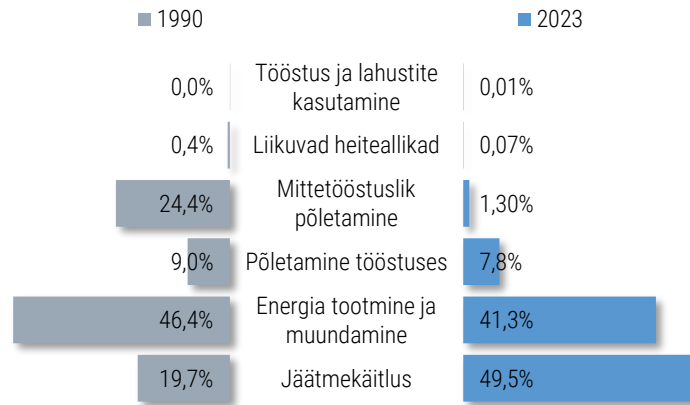
Joonis 44 HCB heitkogused ajavahemikul 1990–2023

Tabel 24 HCB heitkogused tegevuste kaupa (kilogramm)

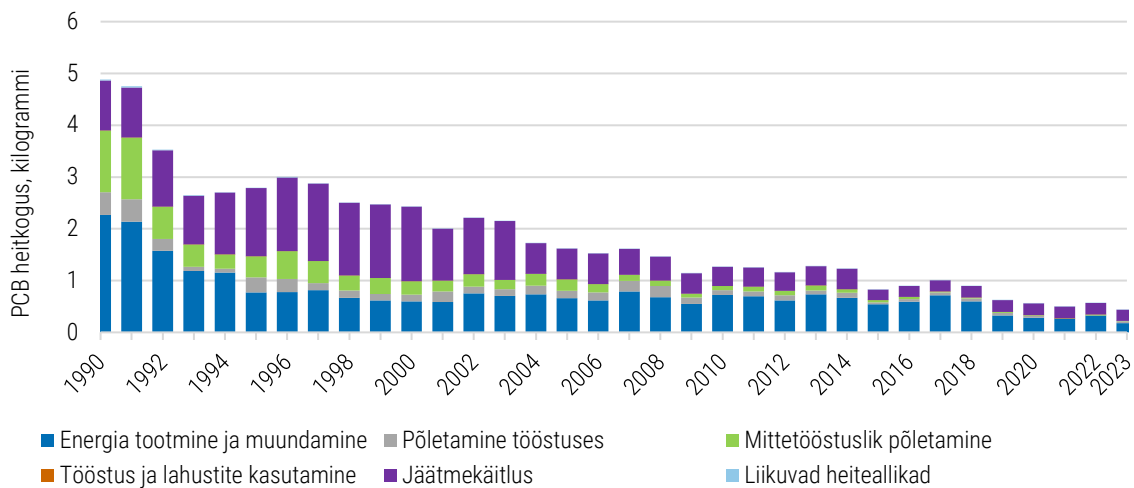
Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
1990	0,127	0,007	0,101	0,0002	0,002	NA	0,307	0,544
1995	0,077	0,020	0,230	0,0001	0,001	NA	0,419	0,748
2000	0,079	0,021	0,208	0,0002	0,001	NA	0,459	0,768
2005	0,095	0,031	0,173	0,0003	0,001	NA	0,190	0,490
2010	0,144	0,025	0,228	0,0003	0,001	0,002	0,131	0,531
2015	0,137	0,023	0,184	0,0003	0,001	0,002	0,084	0,431
2020	0,174	0,004	0,189	0,0002	0,001	0,001	0,133	0,502
2021	0,181	0,003	0,182	0,0002	0,001	0,002	0,124	0,493
2022	0,186	0,004	0,190	0,0002	0,001	0,002	0,115	0,497
2023	0,186	0,010	0,169	0,0002	0,001	0,002	0,127	0,494
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	23,3	1,3	18,6	0,0	0,3		56,5	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	37,7	1,9	34,2	0,0	0,1	0,4	25,6	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>46,9</b>	<b>30,6</b>	<b>67,1</b>	<b>-11,3</b>	<b>-62,0</b>		<b>-58,8</b>	<b>-9,2</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-0,3</b>	<b>130,1</b>	<b>-10,9</b>	<b>-11,6</b>	<b>12,8</b>	<b>0,2</b>	<b>10,5</b>	<b>-0,7</b>

## 9.4. Polütsüklilised bifenüülid (PCB)

Peamised PCB heitkoguste allikad on jäätmekäitlus (49,5%, peamiselt jäätmete lõkkes põletamine) ja energiatööstus (41%, peamiselt põlevkivi põletamine). Tööstusliku põletamise osatähtsus PCB heitkogustes on 8% (Tabel 25 ja Joonis 45).



Joonis 45 PCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2023. aastal



Joonis 46 PCB heitkogused ajavahemikul 1990–2023

Ajavahemikul 1990–2023 vähenesid polütsükliiliste bifenüülide (PCB-d) heitkogused 91% energia tootmise aga ka jäätmete lõkkes põletamise languse tõttu. Heitkoguste vähenemine aastatel 1990-1994 oli tingitud kivisöe ja turba kasutamise langusest energeetikasektoris (Tabel 21, Tabel 25 ja Joonis 46).

2022. aasta PCB heitkoguste vähenemine eelmise aastaga võrreldes on tingitud põlevkivi põletamise langusest. Samaaegselt jäätmesektori heide langes sektori siseselt 2% seoses jäätmete lõkkespõletamise langusega.

Tabel 25 PCB heitkogused tegevuste kaupa (kilogramm)

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee-transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätmekäitlus	Kokku
1990	2,27	0,44	1,19	0,0001	0,02091	0,00006	0,96	4,88
1995	0,77	0,29	0,41	0,0000	0,00690	0,00001	1,32	2,79
2000	0,60	0,14	0,26	0,0000	0,0014	0,00003	1,44	2,43
2005	0,66	0,15	0,22	0,0001	0,0005	0,00004	0,59	1,62
2010	0,72	0,09	0,08	0,0001	0,0004	0,00005	0,37	1,26
2015	0,54	0,04	0,04	0,0001	0,0003	0,00003	0,21	0,83
2020	0,29	0,03	0,02	0,0001	0,0003	0,00003	0,23	0,56
2021	0,26	0,00	0,01	0,0000	0,0002	0,00003	0,23	0,50
2022	0,33	0,00	0,02	0,0000	0,0002	0,00003	0,22	0,57

## Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2023

Aasta	1A1 Energia tootmine ja muundamine	1A2 Põletamine tööstuses	1A4 Mittetööstuslik põletamine	1A3b Maantee- transport	Muud liikuvad heiteallikad	2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine	5 Jäätme- käitlus	Kokku
2023	0,18	0,03	0,01	0,0000	0,0003	0,00003	0,22	0,44
Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, %	46,4	9,0	24,4	0,0	0,4		19,7	
Osakaal kogu heitkogustesse 2023.a, %	41,3	7,8	1,3	0,0	0,1	0,0	49,5	
<b>Muutus 1990-2023, %</b>	<b>-92,0</b>	<b>-92,3</b>	<b>-99,5</b>	<b>-45,3</b>	<b>-98,7</b>	<b>-50,5</b>	<b>-77,4</b>	<b>-91,0</b>
<b>Muutus 2022-2023, %</b>	<b>-44,6</b>	<b>471 786,6</b>	<b>-64,8</b>	<b>-13,9</b>	<b>13,0</b>	<b>6,1</b>	<b>-2,3</b>	<b>-22,5</b>

