



KESKKONNAAGENTUUR



Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2021

Tallinn 2023

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

Kujundaja ja küljendaja: Elo Mandel

Kontakt: Elo Mandel (elo.mandel@envir.ee)

Väljaandja:



KESKKONNAAGENTUUR

Keskkonnaagentuur
Mustamäe tee 33, 10616 Tallinn
Tel: +372 666 0901
kaur@envir.ee
www.keskkonnaagentuur.ee

Autoriõigus: Keskkonnaagentuur, 2023

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 ₂)..... | 10 |
| 3. LÄMMASTIKOKSIIDID (NO _x) | 13 |
| 4. LENDUVAD ORGAANILISED ÜHENDID (LOÜ-D)..... | 15 |
| 5. AMMONIAAK (NH ₃)..... | 17 |
| 6. SÜSINIKMONOOKSIID (CO) | 19 |
| 7. OSAKESED (TSP, PM ₁₀ , PM _{2,5} JA BC) | 21 |
| 7.1 Summaarsed osakesed (TSP) | 24 |
| 7.2 Peenosakesed (PM ₁₀)..... | 25 |
| 7.3 Eriti peened osakesed (PM _{2,5})..... | 27 |
| 7.4 Must süsinik (BC)..... | 29 |
| 8. RASKMETALLID | 31 |
| 8.1. Plii (Pb) | 33 |
| 8.2. Kaadmium (Cd)..... | 34 |
| 8.3. Elavhõbe (Hg) | 36 |
| 8.4. Teised raskmetallid (As, Cr, Cu, Ni ja Zn) | 37 |
| 9. PÜSIVAD ORGAANILISED SAASTEAINED (POS-ID) | 38 |
| 9.1. Dioksiinid ja furaanid (PCDD/PCDF) | 40 |
| 9.2. Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id)..... | 41 |
| 9.3. Heksaklorobenseen (HCB)..... | 43 |
| 9.4. Polütsüklilised bifenüülid (PCB)..... | 44 |

TABELITE JA JOONISTE LOEND

| | |
|---|-----------|
| Tabel 1 Peamiste saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)..... | 10 |
| Tabel 2 SO ₂ heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid..... | 12 |
| Tabel 3 SO ₂ heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni) | 13 |
| Tabel 4 NO _x heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid..... | 14 |
| Tabel 5 NO _x heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni) | 15 |
| Tabel 6 LOÜ-de heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid | 17 |
| Tabel 7 LOÜ-de heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)..... | 17 |
| Tabel 8 NH ₃ heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid | 19 |
| Tabel 9 NH ₃ heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)..... | 19 |
| Tabel 10 CO heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni) | 20 |
| Tabel 11 Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni) | 23 |
| Tabel 12 TSP heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)..... | 25 |
| Tabel 13 PM ₁₀ heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 2000–2021 (tuhat tonni) | 27 |
| Tabel 14 PM _{2,5} heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid | 28 |
| Tabel 15 PM _{2,5} heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 2000–2021 (tuhat tonni)..... | 29 |
| Tabel 16 BC heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 2000–2021 (tuhat tonni)..... | 30 |
| Tabel 17 Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990–2021 (tonni)..... | 32 |
| Tabel 18 Pb heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tonni)..... | 34 |
| Tabel 19 Cd heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tonni)..... | 35 |
| Tabel 20 Hg heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tonni)..... | 37 |
| Tabel 21 POS-ide heitkogused ajavahemikul 1990–2021..... | 39 |
| Tabel 22 PCDD/PCDF heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (g I-TEQ) | 41 |
| Tabel 23 PAH-de heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tonni) | 43 |
| Tabel 24 HCB heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (kilogrammi)..... | 44 |
| Tabel 25 PCB heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (kilogrammi)..... | 45 |
| | |
| Joonis 1 Peamiste saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2021 | 9 |
| Joonis 2 Peamiste saasteainete heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021 | 9 |
| Joonis 3 Peamiste saasteainete heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021 | 9 |
| Joonis 4 SO ₂ heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal | 11 |
| Joonis 5 SO ₂ heitkogused ajavahemikul 1990–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid..... | 12 |
| Joonis 6 NO _x heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal..... | 13 |
| Joonis 7 NO _x heitkogused ajavahemikul 1990–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid | 14 |
| Joonis 8 LOÜ-de heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal..... | 15 |
| Joonis 9 LOÜ-de heitkogused ajavahemikul 1990–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid | 16 |
| Joonis 10 NH ₃ heitkogused heiteallikate kaupa 2021. aastal | 18 |
| Joonis 11 NH ₃ heitkogused ajavahemikul 1990–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid ... | 18 |
| Joonis 12 CO heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal | 20 |
| Joonis 13 CO heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 21 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Joonis 14 | Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990-2021 | 22 |
| Joonis 15 | Osakeste heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021 | 22 |
| Joonis 16 | Osakeste heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021 | 23 |
| Joonis 17 | TSP heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal..... | 24 |
| Joonis 18 | TSP heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 25 |
| Joonis 19 | PM ₁₀ heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2021. aastal | 26 |
| Joonis 20 | PM ₁₀ heitkogused ajavahemikul 2000–2021 | 26 |
| Joonis 21 | PM _{2,5} heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2021. aastal | 27 |
| Joonis 22 | PM _{2,5} heitkogused ajavahemikul 2000–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid.. | 28 |
| Joonis 23 | BC heitkogused heiteallikate järgi 2000. ja 2021. aastal | 29 |
| Joonis 24 | BC heitkogused ajavahemikul 2000–2021 | 30 |
| Joonis 25 | Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990-2021 | 31 |
| Joonis 26 | Raskmetallide heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021 | 31 |
| Joonis 27 | Raskmetallide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021..... | 32 |
| Joonis 28 | Pb heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2021. aastal..... | 33 |
| Joonis 29 | Pb heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 33 |
| Joonis 30 | Bensiini tarbimine ajavahemikul 1990–2021 | 34 |
| Joonis 31 | Cd heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2021. aastal | 35 |
| Joonis 32 | Cd heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 35 |
| Joonis 33 | Hg heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2021. aastal | 36 |
| Joonis 34 | Hg heitkogused ajavahemikul 1990–2021..... | 37 |
| Joonis 35 | As, Cr, Cu, Ni, Se ja Zn heitkogused heiteallikate kaupa 2021. aastal | 38 |
| Joonis 36 | POS-ide heitkogused ajavahemikul 1990-2021 | 38 |
| Joonis 37 | POS-ide heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021 | 39 |
| Joonis 38 | POS-ide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021 | 39 |
| Joonis 39 | PCDD/PCDF heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal | 40 |
| Joonis 40 | PCDD/PCDF heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 41 |
| Joonis 41 | PAH-ide heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal..... | 42 |
| Joonis 42 | PAH-ide heitkogused ajavahemikul 1990–2021..... | 42 |
| Joonis 43 | HCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal | 43 |
| Joonis 44 | HCB heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 44 |
| Joonis 45 | PCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal | 45 |
| Joonis 46 | PCB heitkogused ajavahemikul 1990–2021 | 45 |

EESSÕNA

„Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2021“ 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:

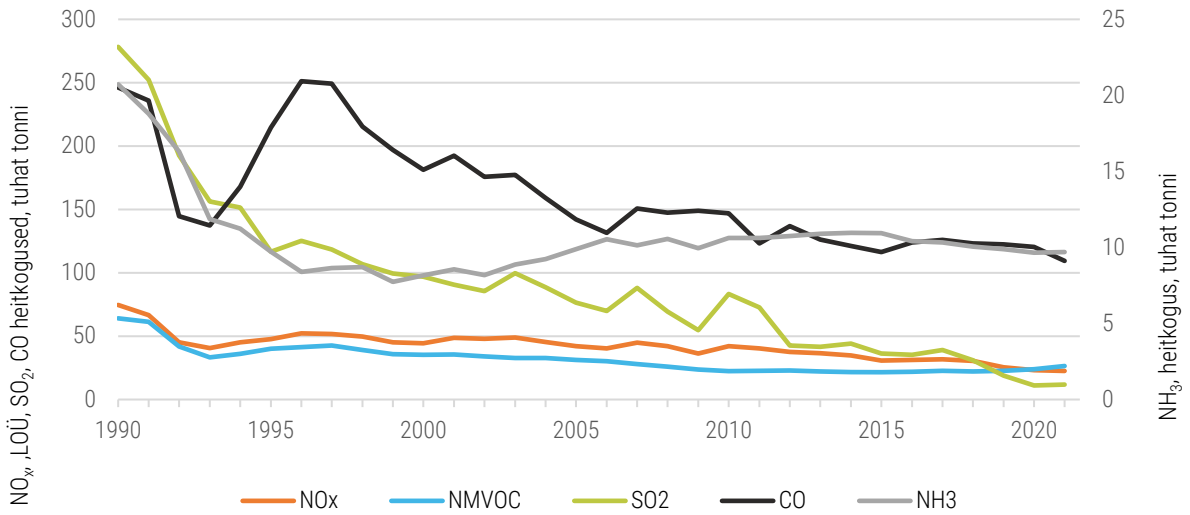
- Lämmastikoksiidid (NO_x), vääveldioksiid (SO_2), ammoniaak (NH_3), mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ-d¹), süsinikmonooksiid (CO), osakesed summaarselt (TSP): 1990–2021;
- Peenosakesed (PM_{10}), eriti peened osakesed ($\text{PM}_{2,5}$), tahm ehk must süsinik (BC): 2000–2021;
- Raskmetallid (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn)²: 1990–2021;
- Püsivad orgaanilised saasteained (POS-id): 1990–2021.

Peamiste saasteainete heitkogused Eestis on perioodil 1990–2021 vähenenud märkimisväärselt ([Joonis 1-Joonis 3](#) ja [Tabel 1](#)). Heitkoguste sektoriline jaotus, domineerivate heiteallikate ning heitkoguste vähenemise põhjuste analüüs on toodud iga saasteainet või saasteainegrupi eraldi käsitlevas alapeatükis.

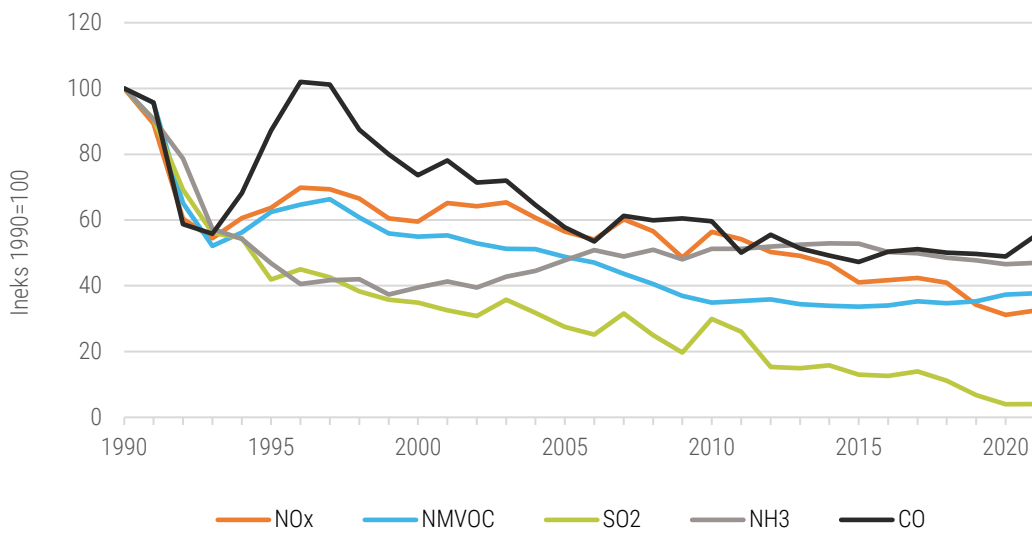
¹ Inglise keeles on LOÜ-de tähiseks NMVOC e *Non-Methane Volatile Organic Compounds*

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

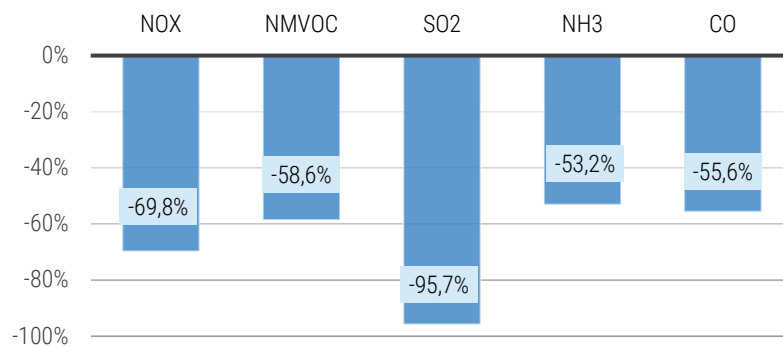
Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2021



Joonis 1 Peamiste saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2021



Joonis 2 Peamiste saasteainete heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021



Joonis 3 Peamiste saasteainete heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021

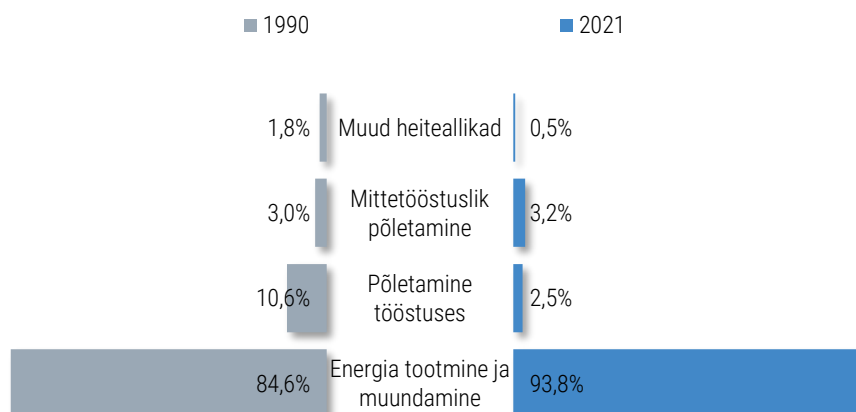
Tabel 1 Peamiste saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)

| Aasta | NO _x | LOÜ-d | SO ₂ | NH ₃ | CO |
|----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1990 | 74,61 | 64,06 | 278,25 | 20,72 | 246,27 |
| 1991 | 66,64 | 61,24 | 252,17 | 18,80 | 235,81 |
| 1992 | 45,04 | 41,75 | 192,70 | 16,31 | 144,58 |
| 1993 | 40,64 | 33,36 | 156,22 | 11,88 | 137,36 |
| 1994 | 45,19 | 35,98 | 151,43 | 11,24 | 167,87 |
| 1995 | 47,53 | 40,02 | 116,54 | 9,72 | 214,76 |
| 1996 | 52,13 | 41,43 | 125,28 | 8,39 | 251,19 |
| 1997 | 51,75 | 42,50 | 118,34 | 8,64 | 249,16 |
| 1998 | 49,60 | 38,94 | 106,66 | 8,71 | 215,46 |
| 1999 | 45,15 | 35,80 | 99,39 | 7,74 | 196,97 |
| 2000 | 44,43 | 35,19 | 97,04 | 8,17 | 181,25 |
| 2001 | 48,62 | 35,47 | 90,63 | 8,57 | 192,32 |
| 2002 | 47,92 | 33,91 | 85,64 | 8,18 | 175,82 |
| 2003 | 48,79 | 32,83 | 99,63 | 8,87 | 177,14 |
| 2004 | 45,28 | 32,79 | 88,51 | 9,23 | 159,08 |
| 2005 | 42,14 | 31,28 | 76,55 | 9,88 | 142,14 |
| 2006 | 40,36 | 30,17 | 69,87 | 10,53 | 131,62 |
| 2007 | 44,88 | 27,94 | 87,98 | 10,13 | 150,78 |
| 2008 | 42,20 | 25,95 | 69,37 | 10,56 | 147,49 |
| 2009 | 36,24 | 23,63 | 54,70 | 9,95 | 148,89 |
| 2010 | 42,06 | 22,37 | 83,22 | 10,62 | 146,90 |
| 2011 | 40,44 | 22,64 | 72,55 | 10,62 | 123,22 |
| 2012 | 37,48 | 23,00 | 42,65 | 10,76 | 136,76 |
| 2013 | 36,61 | 22,02 | 41,65 | 10,89 | 126,32 |
| 2014 | 34,80 | 21,73 | 44,09 | 10,96 | 121,11 |
| 2015 | 30,63 | 21,56 | 36,17 | 10,94 | 116,35 |
| 2016 | 31,15 | 21,77 | 35,16 | 10,42 | 124,01 |
| 2017 | 31,64 | 22,61 | 38,97 | 10,34 | 126,07 |
| 2018 | 30,53 | 22,22 | 30,93 | 10,06 | 123,30 |
| 2019 | 25,50 | 22,59 | 18,93 | 9,89 | 122,47 |
| 2020 | 23,24 | 23,89 | 11,08 | 9,65 | 120,42 |
| 2021 | 22,53 | 26,51 | 11,87 | 9,71 | 109,39 |
| Muutus 1990-2021, % | -69,8 | -58,6 | -95,7 | -53,2 | -55,6 |
| Muutus 2005-2021, % | -46,5 | -15,3 | -84,5 | -1,8 | -23,0 |
| Muutus 2020-2021, % | -3,0 | 11,0 | 7,1 | 0,6 | -9,2 |

2. VÄÄVELDIOKSIID (SO₂)

Energeetikasektor (sealhulgas liikuvad heiteallikad) moodustab Eesti vääveldioksiidi (SO₂) heitkogusest 99,9%, millest omakorda ligikaudu 94% eraldub kütuse põletamisel energeetikas (NFR³ 1A1a-c) (Tabel 3 ja Joonis 4). Põlevkivi kasutatavate soojuselektrijaamade (Eesti, Balti ja Auvere) SO₂ heidete osakaal moodustab ligikaudu 32% kogu Eesti SO₂ heitkogusest. Lisaks pärineb arvestatav osa vääveldioksiidi heitkogusest (ca 30%) Kiviõli Keemiatööstuse AS-ist, kus kateldes põletatakse kütusena põlevkiviõli tootmisel tekkivat generaatorgaasi. Tööstussektori ning mittetööstusliku põletamise osakaalud on vastavalt 2,5% ja 3,2%.

³ NFR – *Nomenclature For Reporting*; tegevusalade klassifikaator, mille alusel riiklikke õhusaasteainete heitkoguseid arvestatakse ja esitatakse igaaastaseid aruandeid LRTAP konventsiooni ja NEC-direktiivi kohaselt



Joonis 4 SO₂ heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Ajavahemikul 1990–2021 vähenesid vääveldioksiidi heitkogused ligikaudu 96% võrra, mida suure osas põhjustas energiatoodangu langus: kütusena kasutatava põlevkivi kogus vähenes 277 PJ-It⁴ 1990. aastal 114 PJ-ni 2021. 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 pidevalt suurenenud, samal ajal kui raske kütteõli osakaal soojusenergia tootmisel kahanes. SO₂ 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 aitas ka samaaegne vanade tootmisplokkide sulgemine.

Eesti Energia jätkas heitkoguste vähendamiseks uute väävlipuhastusseadmete paigaldamist neljale tootmisplokile Narva elektrijaamades 2012. aastal. Suitsugaaside puhastamise kuivmeetodil põhinev NID-tehnoloogia⁵ kasutab SO₂ sidumiseks põlevkivituhka ega vaja selleks enam täiendavaid ühendeid. Püüdeseadmeteta tootmisplokkides kasutati SO₂ 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.

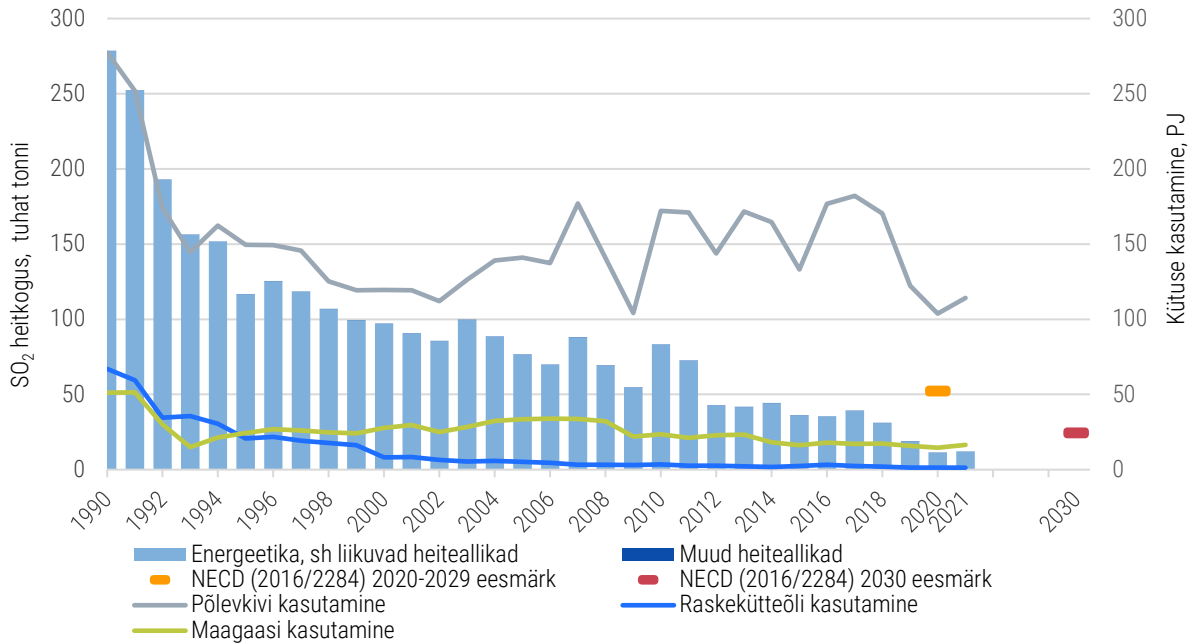
Maagaasi turuhinna tõus, majanduse taastumine pandeemiast, sügistalvine tuulevaegus ja lähiriikide elektrijaamade rikked tingisid 2021.a põlevkivielektrijaamade toodangu ja sellest tuleneva vääveldioksiidi heitkoguste 7% kasvu eelneva aastaga võrreldes. Heitlik olukord, sh põlevkivielektri nõudluse tõus, jätkus elektriturul ka 2022.a. Viimast kinnitavad ka keskkonnaluba omavate käitiste 2022.a välisõhu saastamise aastaaruannete esialgsed andmed, mis näitavad põlevkivi kasutuse ja vääveldioksiidi heite kasvu.

⁴ Petadžaul, 10¹⁵ = 1 000 000 000 000 000

⁵ NID – Novel Integrated Desulphurisation

1990. aastal olid SO₂ peamisteks heiteallikateks energiatööstus (85%) ja põletamine tööstuses (11%). 2021. aastal on peamised heiteallikad jäänud samaks: energiatööstus moodustab 94% tekkinud vääveldioksiidi heitkogustest ning tööstusliku põletamise osatähtsus on vähenenud 2,5%-ni (Joonis 4). Heitkoguste vähenemine tööstusliku põletamise sektoris on tingitud nii klinkri tootmise lõpetamisest Eestis kui ka tahke- ja vedelkütuste tarbimise vähenemisest.

Transpordisektori mõju vääveldioksiidi heitkogustesse on marginaalne (0,1%).



Joonis 5 SO₂ heitkogused ajavahemikul 1990–2021 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. SO₂ heitkogused on vähenenud Eestis 2021. aastaks võrreldes 2005. aastaga ligi 84,5% (Tabel 2).

Tabel 2 SO₂ heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

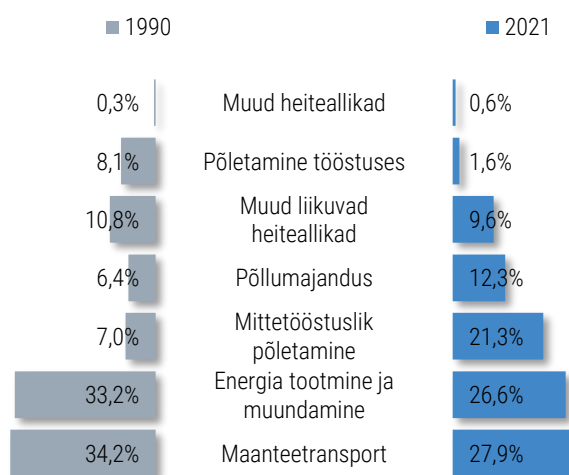
| Eesti kokku heitkogus | | Muutus 2005- 2021 | 2020 - 2029 eesmärk | | 2030 eesmärk | |
|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 2005 | 2021 | | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| tuhat tonni | tuhat tonni | % | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| 76,55 | 11,87 | -84,5 | 32 | 52,05 | 68 | 24,50 |

Tabel 3 SO₂ heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 8,44 | 3,21 | 1,86 | 0,04 | 0,000 | 0,004 | 278,25 |
| 1995 | 99,35 | 10,64 | 3,15 | 2,59 | 0,79 | 0,02 | 0,000 | 0,006 | 116,54 |
| 2000 | 89,01 | 2,66 | 2,38 | 2,55 | 0,36 | 0,02 | 0,042 | 0,007 | 97,04 |
| 2005 | 71,93 | 2,79 | 1,29 | 0,06 | 0,31 | 0,02 | 0,132 | 0,005 | 76,55 |
| 2010 | 81,22 | 1,12 | 0,70 | 0,01 | 0,11 | 0,02 | 0,032 | 0,012 | 83,22 |
| 2015 | 35,09 | 0,39 | 0,60 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,003 | 0,025 | 36,17 |
| 2016 | 34,18 | 0,33 | 0,54 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,002 | 0,045 | 35,16 |
| 2017 | 38,24 | 0,19 | 0,46 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,002 | 0,004 | 38,97 |
| 2018 | 30,13 | 0,20 | 0,46 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,002 | 0,072 | 30,93 |
| 2019 | 17,70 | 0,63 | 0,46 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,002 | 0,076 | 18,93 |
| 2020 | 10,17 | 0,44 | 0,40 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,001 | 0,014 | 11,08 |
| 2021 | 11,13 | 0,30 | 0,38 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,002 | 0,014 | 11,87 |
| Osakaal kogu heit- kogustesse 1990.a, % | 84,6 | 10,6 | 3,0 | 1,2 | 0,7 | | 0,0 | 0,0 | |
| Osakaal kogu heit- kogustesse 2021.a, % | 93,8 | 2,5 | 3,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | |
| Muutus 1990-2021, % | -95,3 | -99,0 | -95,6 | -99,8 | -99,0 | | 413,7 | 259,0 | -95,7 |
| Muutus 2020-2021, % | 9,4 | -32,8 | -7,1 | -39,7 | -2,5 | 23,3 | 147,5 | 0,6 | 7,1 |

3. LÄMMASTIKOKSIIDID (NO_x)

Peamised lämmastikoksiidide heitkoguste allikad on energeetika- ja maanteetranspordi sektorid – vastavalt 27% ja 28% üldheitkogustest. Mittetööstusliku põletamise osakaal kogu lämmastikdioksiidide heitkogusest oli 21% ja põllumajanduse osakaal 12% (Tabel 5 ja Joonis 6).

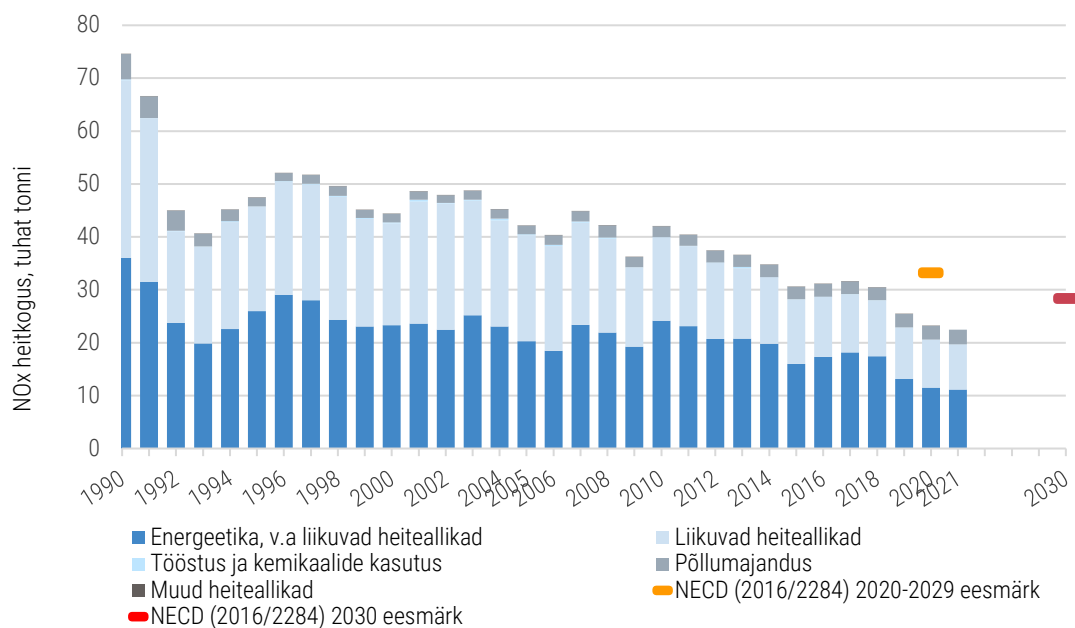
Joonis 6 NO_x heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Lämmastikoksiidide heitkogused on võrreldes 1990. aastaga vähenenud ligi 70% (Tabel 1, Tabel 5 ja Joonis 7). NO_x heitkoguste vähenemine on tingitud peamiselt energiatootmises ja transpordisektoris toimunud muutustest aastatel 1990–1993 (maanteetranspordis vähenes bensiini ja diislikütuse kasutamine vastavalt

54% ja 37%). NO_x heitkoguste vähenemisele on kaasa aidanud ka uuematele heitstandarditele vastavate sõidukite osakaalu kasv sõidukipargis.

Üheks viimaste aastate suurimaks Eesti Energia saavutuseks on SO₂ ja NO_x heitkoguste püüdeseadmete kasutuselevõtt Narva Elektri jaamade vanades tolmpõletustehnoloogial põhinevates energiablokkides, mille tõttu on väävli- ja lämmastikuheitmed vähenenud vastavalt kolm ja kaks korda.

2021. aastal vähenesid NO_x heitkogused 2020. aastaga võrreldes ligikaudu 3% seoses muude liikuvate heiteallikate (välja arvatud maanteetransport) kütuse tarbimise langusega. Heitkoguste vähenemisele aitas kaasa ka tahkekütuse kasutamise langus ning kliikri tootmise lõpetamine Kunda tsemenditehases.



Joonis 7 NO_x heitkogused ajavahemikul 1990–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid⁶

Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284 ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolli nõuded, mis näevad ette, et võrreldes 2005. aasta baastaseme heidetega tuleb 2020. aastaks lämmastikoksiidide heitkoguseid vähendada 18% võrra. NO_x heitkogused on vähenenud 2021. aastaks võrreldes 2005. aastaga ligi 51% (Tabel 4).

Tabel 4 NO_x heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

| Eesti kokku heitkogus | | Muutus 2005-2021 | 2020 - 2029 eesmärk | | 2030 eesmärk | |
|-----------------------|-------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 2005 | 2021 | | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| tuhat tonni | tuhat tonni | % | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| 40,52 | 19,57 | -51,3 | 18 | 33,22 | 30 | 28,36 |

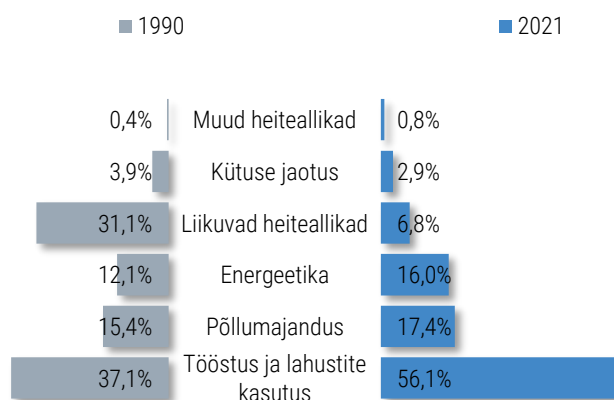
⁶ Energeetika, v.a liikuvad heiteallikad – hõlmab energiatööstuse sektoritest (1A1 energiatööstuse (energia tootmine ja muundamine), 1A2 põletamine tööstuses ja 1A4 mittetööstuslik põletamine) tekkinud aasteainete heitkoguseid

Tabel 5 NO_x heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 24,74 | 6,05 | 5,26 | 25,53 | 8,03 | 0,04 | 0,20 | 4,75 | 0,02 | 74,61 |
| 1995 | 13,13 | 2,66 | 10,20 | 15,73 | 3,98 | 0,02 | 0,07 | 1,72 | 0,03 | 47,53 |
| 2000 | 12,30 | 2,58 | 8,41 | 14,24 | 5,02 | 0,02 | 0,20 | 1,63 | 0,04 | 44,43 |
| 2005 | 12,18 | 1,91 | 6,16 | 13,28 | 6,76 | 0,02 | 0,18 | 1,62 | 0,02 | 42,14 |
| 2010 | 15,36 | 1,59 | 7,25 | 9,72 | 6,03 | 0,04 | 0,04 | 2,01 | 0,03 | 42,06 |
| 2015 | 9,50 | 1,20 | 5,32 | 8,31 | 3,82 | 0,03 | 0,05 | 2,38 | 0,02 | 30,63 |
| 2016 | 10,94 | 0,90 | 5,47 | 7,93 | 3,43 | 0,02 | 0,05 | 2,38 | 0,03 | 31,15 |
| 2017 | 11,56 | 1,24 | 5,37 | 7,55 | 3,40 | 0,03 | 0,06 | 2,42 | 0,03 | 31,64 |
| 2018 | 10,88 | 1,31 | 5,27 | 7,25 | 3,23 | 0,03 | 0,06 | 2,48 | 0,02 | 30,53 |
| 2019 | 7,22 | 0,97 | 4,97 | 6,95 | 2,70 | 0,02 | 0,07 | 2,57 | 0,03 | 25,50 |
| 2020 | 6,02 | 0,49 | 5,00 | 6,50 | 2,53 | 0,02 | 0,07 | 2,58 | 0,04 | 23,24 |
| 2021 | 6,00 | 0,35 | 4,80 | 6,30 | 2,16 | 0,05 | 0,07 | 2,78 | 0,02 | 22,53 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a. % | 33,2 | 8,1 | 7,0 | 34,2 | 10,8 | 0,0 | 0,3 | 6,4 | 0,03 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a. % | 26,6 | 1,6 | 21,3 | 27,9 | 9,6 | 0,2 | 0,3 | 12,3 | 0,1 | |
| Muutus 1990-2021, % | -75,8 | -94,1 | -8,6 | -75,3 | -73,1 | 37,6 | -66,9 | -41,5 | -1,5 | -69,8 |
| Muutus 2020-2021, % | -0,3 | -27,3 | -3,9 | -3,2 | -14,6 | 213,6 | -4,0 | 7,9 | -42,5 | -3,0 |

4. LENDUVAD ORGAANILISED ÜHENDID (LOÜ-d)

Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ-d) peamiseks allikaks on tööstuse ja lahustite kasutamise sektor (56%, millest lahustite kasutamise sektor 53%), järgnevad põllumajandus (17%) ja energeetika (16%). Kolm kümnendit tagasi suurimat osakaalu omanud liikuvate heiteallikate heide on taandunud 7 % osakaaluni (Joonis 8).



Joonis 8 LOÜ-de heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Lenduvate orgaaniliste ühendite heitkogused on võrreldes 1990. aastaga vähenenud ligi 59% (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 järjest rangemad keskkonnanõuded vedelikütustele ning diislikütuse osakaalu suurenemine kütuse tarbimises.

Lisaks sellele vähenes ajavahemikul 1990–2021 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).

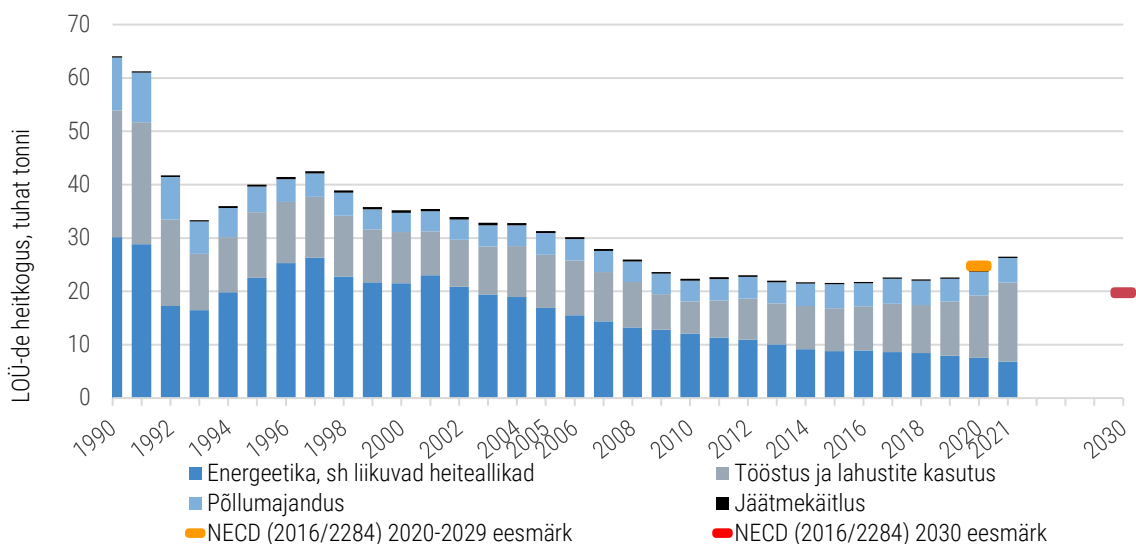
Võrreldes 2020. aastaga suurenesid LOÜ-de heitkogused 2021. aastal 11% (Tabel 7), mis on eelkõige tingitud üha kasvavast kemikaalide, sh värvide tarbimisest ehituses ja kodumajapidamistes. Värvide kasutamise suurenemise põhjuseks võib olla viimastel aastatel hoogustunud hoonete renoveerimine ja ehitamine.

Puidu ja puidujäätmete põletamise vähenemine mõjutas heitkoguseid mittetööstuslikust põletamisest. Võrreldes 2020. aastaga vähenesid LOÜ-de heitkogused mittetööstusliku põletamise sektoris ligikaudu 4%. Samal ajal on kasvanud suurtes põletusseadmetes põletava puidu kogus, kuid kuna sealsed põlemistingimused on võrreldes väiksema võimsusega kateldegaga oluliselt paremad, ei mõjutanud see töus heitkoguseid märkimisväärselt. Samal perioodil kasvasid maanteetranspordist tekkivad LOÜ-de heitkogused suurenenud läbisõitude ja kütuse tarbimise tõttu 5%.

Heitkogused muudest liikuvatest heiteallikatest on vähenenud ligikaudu 19% tänu keskkonnasõbralikumate masinate kasutuselevõtule. Lisaks on selle sektori heitkoguste vähenemine tingitud ka kütuse tarbimise langusest.

Samuti on tahke- ja vedelkütuste tarbimise langus, klinkri tootmise lõpetamise tõttu (alates 2020. aastast imporditakse klinker Rootsi), vähendanud lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguseid tööstusliku põletamise sektoris ligikaudu 55%.

Samal perioodil on suurenenud põllumajanduses tekkivad LOÜ-de heitkogused 4% kodulindude arvu kasvu tõttu. Kütuse jaotuse sektoris on heitkogus aga vähenenud 9% eelkõige seoses terminalide käibe langusega.



Joonis 9 LOÜ-de heitkogused ajavahemikul 1990–2021 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 2021. aastaks võrreldes 2005. aastaga ligi 88%. 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

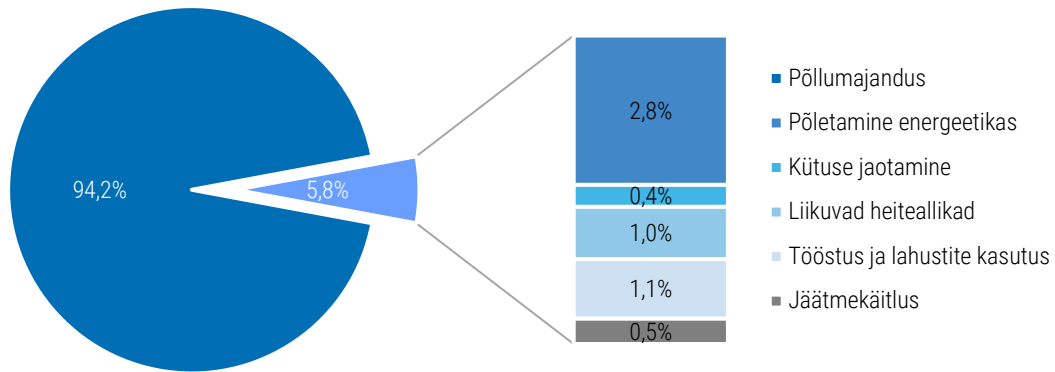
| Eesti kokku heitkogus | | Muutus 2005- 2021 | 2020 - 2029 eesmärk | | 2030 eesmärk | |
|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 2005 | 2021 | | % | % | % | % |
| tuhat tonni | tuhat tonni | % | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| 27,24 | 21,88 | -19,7 | 10 | 24,52 | 28 | 19,62 |

Tabel 7 LOÜ-de heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 1.35 | 0.28 | 6.12 | 17.41 | 2.54 | 2.47 | 23.74 | 9.89 | 0.25 | 64.06 |
| 1995 | 0.79 | 0.35 | 8.13 | 10.94 | 0.68 | 1.63 | 12.30 | 4.85 | 0.35 | 40.02 |
| 2000 | 0.66 | 0.28 | 6.24 | 8.92 | 1.09 | 4.33 | 9.61 | 3.60 | 0.48 | 35.19 |
| 2005 | 1.33 | 0.44 | 4.45 | 5.39 | 1.08 | 4.20 | 9.99 | 4.04 | 0.37 | 31.28 |
| 2010 | 1.37 | 0.31 | 5.05 | 3.18 | 0.80 | 1.39 | 6.03 | 3.90 | 0.35 | 22.37 |
| 2015 | 1.57 | 0.26 | 3.45 | 1.73 | 0.66 | 1.14 | 8.00 | 4.51 | 0.24 | 21.56 |
| 2016 | 1.70 | 0.07 | 3.51 | 1.78 | 0.71 | 1.17 | 8.28 | 4.30 | 0.24 | 21.77 |
| 2017 | 1.68 | 0.06 | 3.45 | 1.66 | 0.70 | 1.08 | 9.08 | 4.67 | 0.24 | 22.61 |
| 2018 | 1.64 | 0.18 | 3.37 | 1.69 | 0.54 | 1.04 | 8.96 | 4.58 | 0.22 | 22.22 |
| 2019 | 1.53 | 0.26 | 3.16 | 1.67 | 0.53 | 0.79 | 10.15 | 4.27 | 0.22 | 22.59 |
| 2020 | 1.63 | 0.10 | 3.18 | 1.37 | 0.44 | 0.85 | 11.67 | 4.43 | 0.23 | 23.89 |
| 2021 | 1.15 | 0.04 | 3.05 | 1.44 | 0.35 | 0.77 | 14.87 | 4.62 | 0.22 | 26.51 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 2.1 | 0.4 | 9.6 | 27.2 | 4.0 | 3.9 | 37.1 | 15.4 | 0.4 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 4.3 | 0.2 | 11.5 | 5.4 | 1.3 | 2.9 | 56.1 | 17.4 | 0.8 | |
| Muutus 1990-2021, % | -15.5 | -84.1 | -50.1 | -91.7 | -86.0 | -69.1 | -37.4 | -53.3 | -13.4 | -58.6 |
| Muutus 2020-2021, % | -29.8 | -55.2 | -3.9 | 5.1 | -19.2 | -9.7 | 27.4 | 4.3 | -4.4 | 11.0 |

5. AMMONIAAK (NH₃)

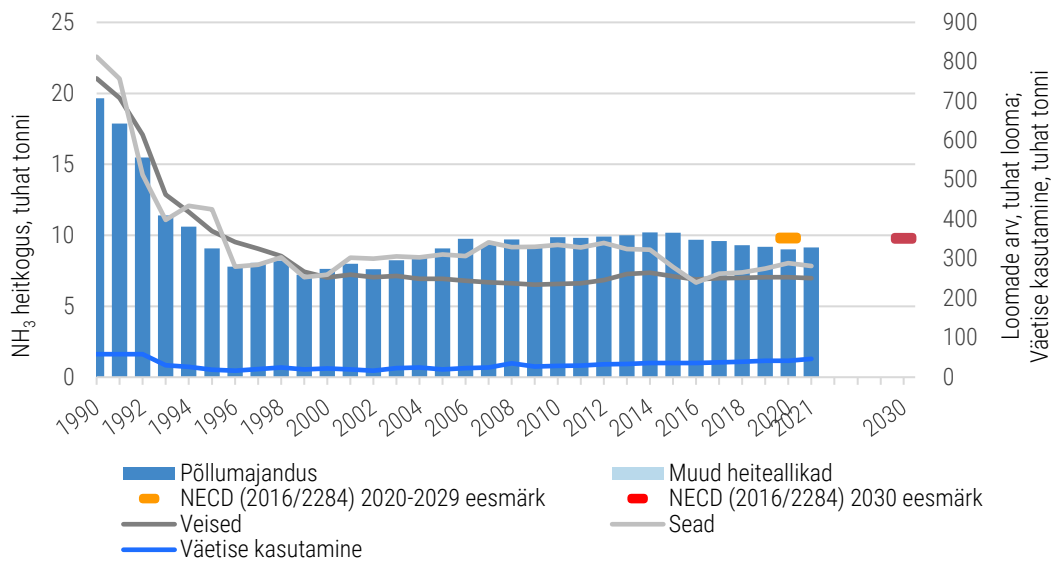
Ammoniaagi (NH₃) peamised heiteallikad on sõnnikukäitlemine ja mineraalväetiste kasutamine (ligikaudu 94%) ning 3% tekib põletamisel paiksetes heiteallikates. Tahkete kütuste kaevandamise (põlevkivi avakaevandamine, lõhkamistööd) ja laadimise osakaal ammoniaagi koguheitel on ligikaudu 0,4% ja maantee-transportil 1% . Ülejäänud sektorite (töötlev tööstus, jäätmekäitlus ja muud liikuvad heiteallikad) panus on ligikaudu 2% (Joonis 10).



Joonis 10 NH₃ heitkogused heiteallikate kaupa 2021. aastal

Ammoniaagi heitkogused on aastatel 1990–2021 vähenenud 53%, mis on tingitud põllumajandusloomade arvu ja väetiste kasutamise vähenemisest (Tabel 1, Tabel 9 ja Joonis 11), samuti järjest laialdasemast heitkoguste vähendamise meetmete kasutamisest (sõnniku laotamine, väetamisviis jne).

2021. aastal kasvasid NH₃ heitkogused 2020. aastaga võrreldes 0,6% peamiselt väetiste kasutuse ja haritava maa suurenemisega vastavalt 13% ja 7%.



Joonis 11 NH₃ heitkogused ajavahemikul 1990–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284/EL ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokoll eesmärgi, vähendades ammoniaagi heitkoguseid 2005. aastaga võrreldes 1% (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 NH₃ heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

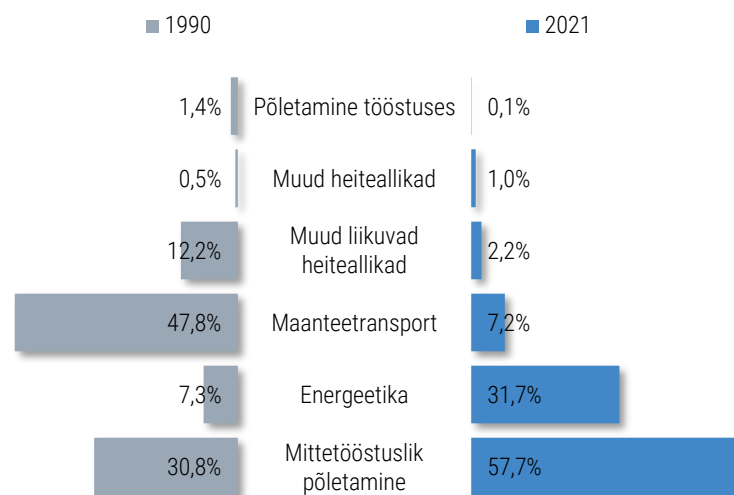
| Eesti kokku heitkogus | | Muutus 2005- 2021 | 2020 - 2029 eesmärk | | 2030 eesmärk | |
|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 2005 | 2021 | | % | % | % | % |
| tuhat tonni | tuhat tonni | % | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| 9,88 | 9,71 | -1,8 | 1 | 9,79 | 1 | 9,79 |

Tabel 9 NH₃ heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 0,14 | 0,02 | 0,22 | 0,68 | 19,66 | 0,002 | 20,72 |
| 1995 | 0,19 | 0,03 | 0,12 | 0,30 | 9,08 | 0,002 | 9,72 |
| 2000 | 0,19 | 0,10 | 0,10 | 0,14 | 7,63 | 0,005 | 8,17 |
| 2005 | 0,24 | 0,20 | 0,12 | 0,22 | 9,07 | 0,022 | 9,88 |
| 2010 | 0,31 | 0,21 | 0,12 | 0,08 | 9,85 | 0,049 | 10,62 |
| 2015 | 0,29 | 0,15 | 0,20 | 0,08 | 10,18 | 0,048 | 10,94 |
| 2016 | 0,30 | 0,15 | 0,14 | 0,08 | 9,69 | 0,064 | 10,42 |
| 2017 | 0,28 | 0,15 | 0,17 | 0,09 | 9,60 | 0,057 | 10,34 |
| 2018 | 0,30 | 0,14 | 0,16 | 0,11 | 9,30 | 0,060 | 10,06 |
| 2019 | 0,31 | 0,14 | 0,10 | 0,10 | 9,19 | 0,050 | 9,89 |
| 2020 | 0,32 | 0,11 | 0,07 | 0,09 | 9,01 | 0,047 | 9,65 |
| 2021 | 0,27 | 0,10 | 0,04 | 0,11 | 9,14 | 0,047 | 9,71 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 0,7 | 0,1 | | 3,3 | 94,9 | 0,0 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 2,8 | 1,0 | 0,4 | 1,1 | 94,2 | 0,5 | |
| Muutus 1990-2021, % | 97,9 | 453,5 | -81,8 | -84,0 | -53,5 | 2 765,7 | -53,2 |
| Muutus 2020-2021, % | -13,0 | -14,5 | -45,9 | 26,7 | 1,4 | -0,4 | 0,6 |

6. SÜSINIKMONOOKSIID (CO)

Peamiseks süsinikmonooksiidi (CO) heitkoguste allikaks on mittetööstuslik põletamine (58%), täpsemalt puidu põletamine kodumajapidamistes (Joonis 12). Lisaks tekib süsinikmonooksiidi põletamisel energiatööstuses (32%, peamiselt põlevkiviõli tootmisega tegelev tööstus). Maanteetranspordi kui kolme kümnendi taguse suurima heiteallika osakaal on vähenenud 7%-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 peamiseks põhjusteks transpordisektoris 2021. aastal võrreldes eelmise aastaga.



Joonis 12 CO heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Süsinikmonoksiidi heitkogused on ajavahemikul 1990–2021 vähenenud 56%. Selle peamiseks põhjuseks oli mootorikütuste kasutamise (eriti aastatel 1990–1992) ja viimastel aastatel ka bensiinimootoriga sõidukite osakaalu vähenemine. Aastatel 1994–1996 suurenesid süsinikmonoksiidi heitkogused, mis oli tingitud puidu põletamise suurenemisest kodumajapidamistes (Tabel 1, Tabel 10 ja Joonis 13).

Muude liikuvate heiteallikate heide on võrreldes 1990. aastaga vähenenud 92%, mis on tingitud bensiini tarbimise vähenemisest (benssiini CO eriheide on oluliselt suurem kui diislikütusel).

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 1990-2021 7%-lt 32%-ni, mille peamine põhjus oli põlevkiviõli tootmise suurenemine Eesti Energia Õlitööstuse AS-is. Seetõttu suurenesid ka energetikasektoris CO heitkogused võrreldes 1990. aastaga pea kolm korda.

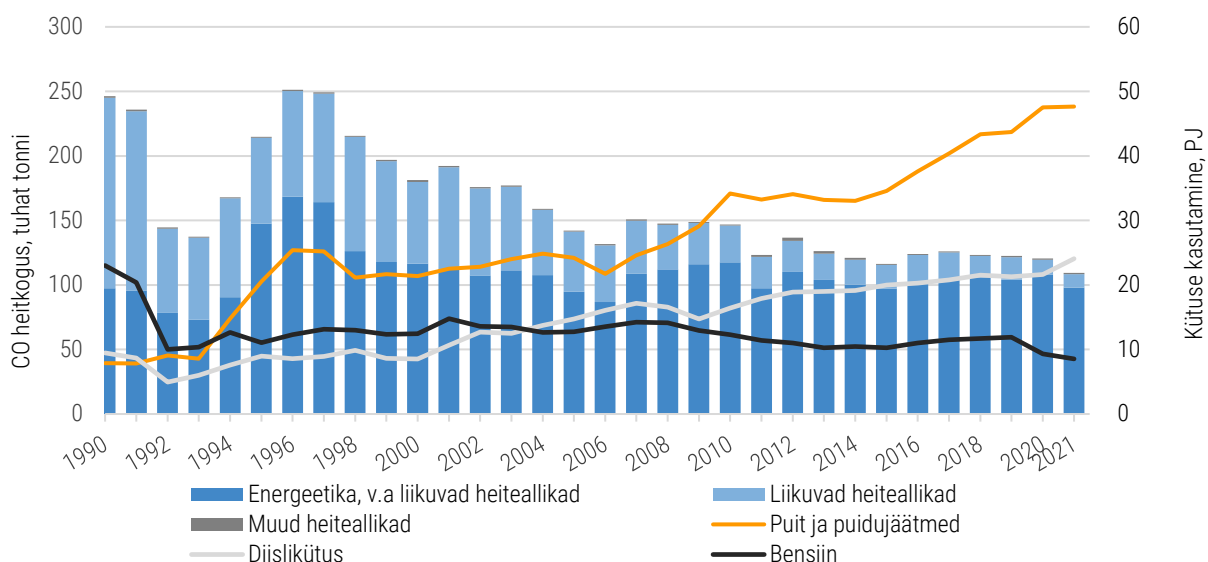
2021. aastal vähenesid CO heitkogused eelmise aastaga võrreldes kõigis põletamisega seotud sektorites kokku 9%. Energia muundamise sektoris langes CO heitkogus 18% tahke soojuskandja tehnoloogiaga toodetud põlevkiviõli kogumahu vähenemise tõttu.

Muudest liikuvatest heiteallikatest tekkinud CO heide vähenes 2021. aastal 25% võrreldes eelmise aastaga tänu keskkonnahoidlikuma tehnoloogiaga (sh väiksemad eriheited) seadmete osakaalu suurenemisele. Samuti on heitkoguste vähenemine seotud bensiini tarbimise langusega, kuna bensiinil on oluliselt suurem eriheide võrreldes diislikütusega, mistõttu on ka CO heitkogused nimetatud sektoris mõjutatud oluliselt tarbitud bensiini kogusest.

Tabel 10 CO heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 17,95 | 3,57 | 75,81 | 117,70 | 30,01 | 0,34 | 0,57 | 0,32 | 246,27 |
| 1995 | 14,44 | 3,12 | 130,11 | 62,80 | 3,52 | 0,18 | 0,15 | 0,44 | 214,76 |
| 2000 | 10,98 | 1,96 | 103,74 | 57,31 | 5,94 | 0,20 | 0,64 | 0,48 | 181,25 |
| 2005 | 16,19 | 2,15 | 76,47 | 40,40 | 6,06 | 0,17 | 0,51 | 0,20 | 142,14 |

| 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 | 22,61 | 1,78 | 93,19 | 23,93 | 4,52 | 0,19 | 0,53 | 0,14 | 146,90 |
| 2015 | 29,06 | 0,76 | 67,41 | 12,86 | 5,49 | 0,18 | 0,51 | 0,08 | 124,01 |
| 2016 | 31,55 | 0,37 | 69,62 | 13,02 | 8,74 | 0,14 | 0,49 | 0,08 | 126,07 |
| 2017 | 35,01 | 0,65 | 68,94 | 11,85 | 8,81 | 0,17 | 0,56 | 0,08 | 126,07 |
| 2018 | 35,84 | 1,48 | 68,10 | 11,31 | 5,67 | 0,17 | 0,65 | 0,08 | 123,30 |
| 2019 | 38,67 | 1,15 | 64,30 | 10,93 | 6,47 | 0,13 | 0,73 | 0,08 | 122,47 |
| 2020 | 42,23 | 0,51 | 65,12 | 8,42 | 3,24 | 0,10 | 0,72 | 0,08 | 120,42 |
| 2021 | 34,73 | 0,10 | 63,17 | 7,91 | 2,44 | 0,25 | 0,73 | 0,08 | 109,39 |
| Osakaal kogu heit- kogustesse 1990.a, % | 7,3 | 1,4 | 30,8 | 47,8 | 12,2 | | 0,2 | 0,1 | |
| Osakaal kogu heit- kogustesse 2021.a, % | 31,7 | 0,1 | 57,7 | 7,2 | 2,2 | 0,2 | 0,7 | 0,1 | |
| Muutus 1990-2021, % | 93,4 | -97,2 | -16,7 | -93,3 | -91,9 | -28,5 | 29,0 | -76,4 | -55,6 |
| Muutus 2020-2021, % | -17,8 | -80,2 | -3,0 | -6,1 | -24,7 | 145,1 | 2,4 | -7,2 | -9,2 |



Joonis 13 CO heitkogused ajavahemikul 1990–2021

7. OSAKESED (TSP, PM₁₀, PM_{2,5} ja BC)⁷

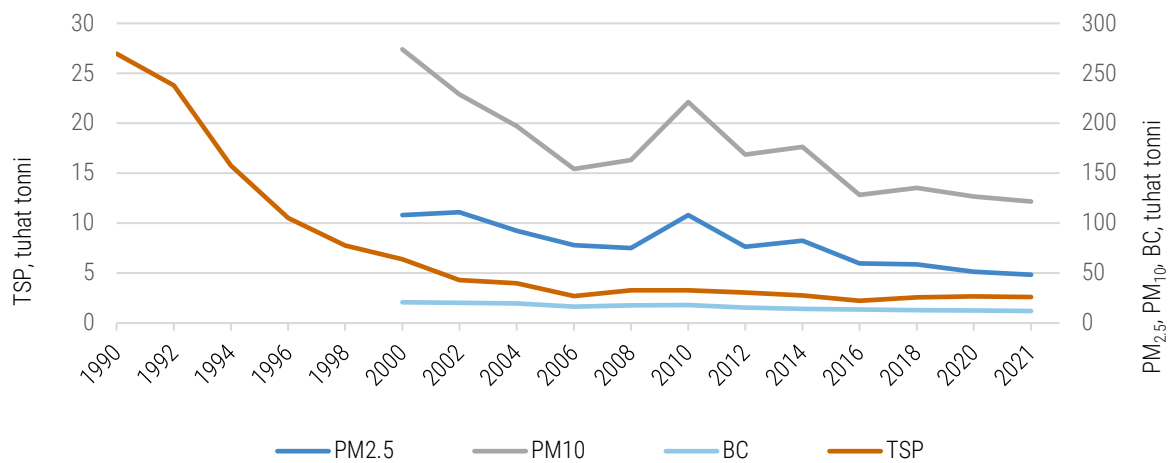
Alljärgnev peatükk annab ülevaate summaarsete osakeste (TSP), peenosakeste (PM₁₀), eriti peente osakeste (PM_{2,5}) ja tahma ehk musta süsiniku (BC) heitkoguste kohta. TSP heitkoguste aegrida sisaldab andmeid perioodi 1990-2021 kohta, teiste saasteainete puhul käsitletakse ajavahemikku 2000-2021 (Tabel 11 ja Joonis 14-16).

⁷ TSP – Total Suspended Particles, lendunud osakesed summaarselt (Eestis kasutatakse ka lühendit PM_{sum});

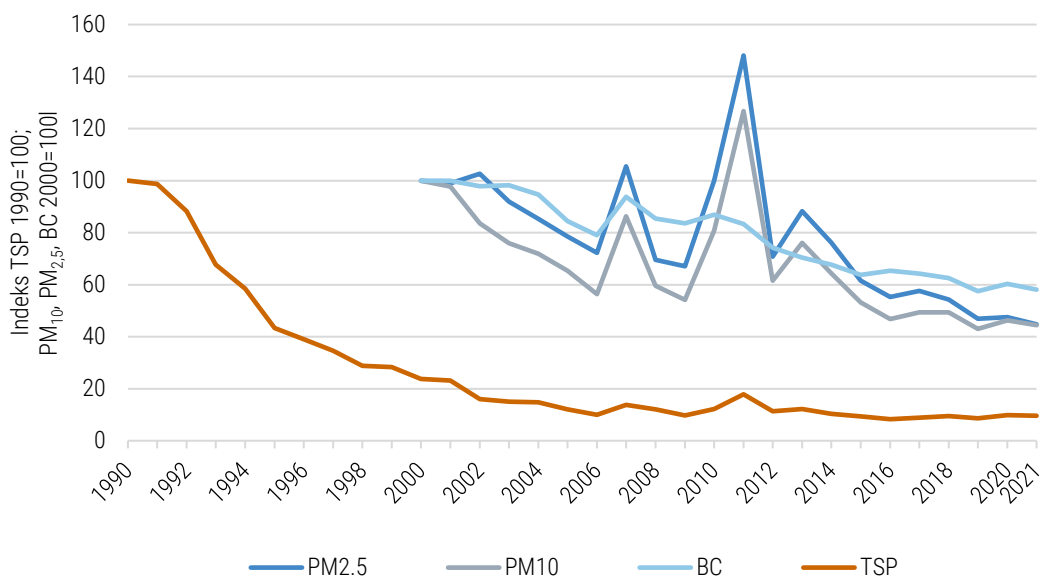
PM – Particulate Matter, osakesed (PM₁₀ on peenosakesed, mille aerodünaamiline läbimõõt on 10 mikromeetrit või vähem; PM_{2,5} on eriti peened osakesed, mille aerodünaamiline läbimõõt on 2,5 mikromeetrit või vähem);

BC – Black Carbon, tahm ehk must süsinik; keemiliselt on tegemist ühe osaga PM_{2,5} osakesest, mis tekib fossiilkütuste, biokütuste ja biomassi mittetäielikust põlemisest.

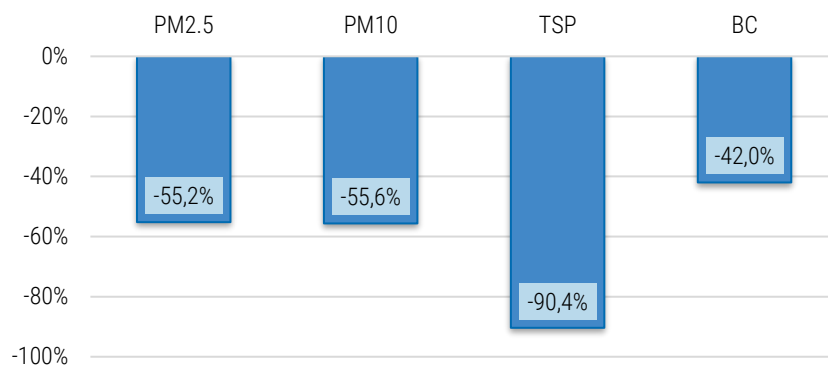
Osakeste heitkogused on vähenenud oluliselt kogu aegrea jooksul. Alljärgnevalt käsitletakse detailselt iga saasteainet ning nende muutuste põhjuseid.



Joonis 14 Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990-2021



Joonis 15 Osakeste heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021



Joonis 16 Osakeste heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021

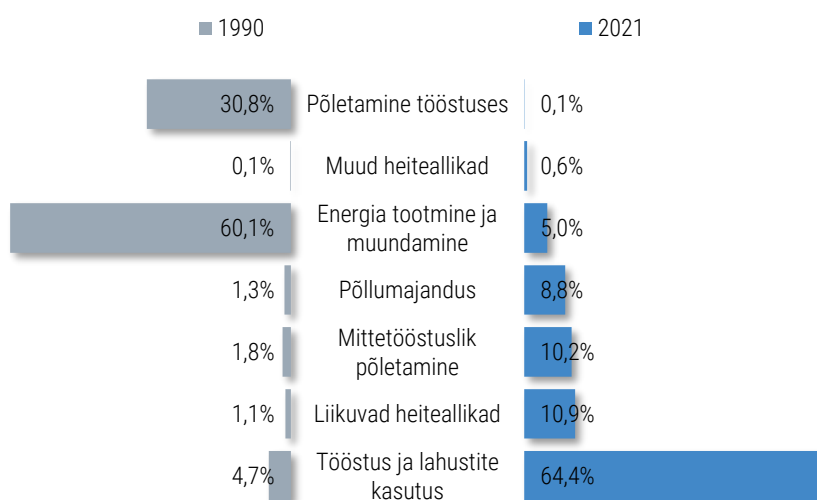
Tabel 11 Osakeste heitkogused ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)⁸

| Aasta | PM _{2,5} | PM ₁₀ | BC | TSP |
|----------------------------------|-------------------|------------------|-------|--------|
| 1990 | NR | NR | NR | 269,63 |
| 1991 | NR | NR | NR | 266,00 |
| 1992 | NR | NR | NR | 237,81 |
| 1993 | NR | NR | NR | 182,48 |
| 1994 | NR | NR | NR | 157,61 |
| 1995 | NR | NR | NR | 116,97 |
| 1996 | NR | NR | NR | 105,35 |
| 1997 | NR | NR | NR | 93,27 |
| 1998 | NR | NR | NR | 77,64 |
| 1999 | NR | NR | NR | 76,35 |
| 2000 | 10,81 | 27,40 | 2,08 | 64,03 |
| 2001 | 10,70 | 26,78 | 2,08 | 62,55 |
| 2002 | 11,10 | 22,89 | 2,04 | 43,17 |
| 2003 | 9,95 | 20,80 | 2,05 | 40,56 |
| 2004 | 9,23 | 19,71 | 1,97 | 39,85 |
| 2005 | 8,50 | 17,91 | 1,76 | 32,38 |
| 2006 | 7,81 | 15,43 | 1,65 | 26,87 |
| 2007 | 11,40 | 23,62 | 1,96 | 37,06 |
| 2008 | 7,52 | 16,34 | 1,78 | 32,68 |
| 2009 | 7,26 | 14,84 | 1,74 | 26,26 |
| 2010 | 10,81 | 22,14 | 1,81 | 32,86 |
| 2011 | 16,02 | 34,72 | 1,74 | 48,25 |
| 2012 | 7,65 | 16,87 | 1,55 | 30,60 |
| 2013 | 9,54 | 20,83 | 1,47 | 32,76 |
| 2014 | 8,24 | 17,63 | 1,41 | 27,78 |
| 2015 | 6,65 | 14,57 | 1,33 | 25,34 |
| 2016 | 5,98 | 12,81 | 1,36 | 22,33 |
| 2017 | 6,22 | 13,53 | 1,34 | 24,07 |
| 2018 | 5,87 | 13,53 | 1,30 | 25,72 |
| 2019 | 5,08 | 11,78 | 1,20 | 23,15 |
| 2020 | 5,14 | 12,66 | 1,26 | 26,62 |
| 2021 | 4,84 | 12,17 | 1,21 | 25,92 |
| Muutus 1990(2000)-2021, % | -55,2 | -55,6 | -42,0 | -90,4 |
| Muutus 2005-2021, % | -43,0 | -32,0 | -31,3 | -19,9 |
| Muutus 2020-2021, % | -5,8 | -3,9 | -3,7 | -2,6 |

⁸ NR – Not Relevant (Ei ole asjakohane). Vastavalt NEC-direktiivi Lisa 1 tabelile A esitatakse PM_{2,5}, PM₁₀ ja BC heitkoguseid alates aastast 2000

7.1 Summaarsed osakesed (TSP)

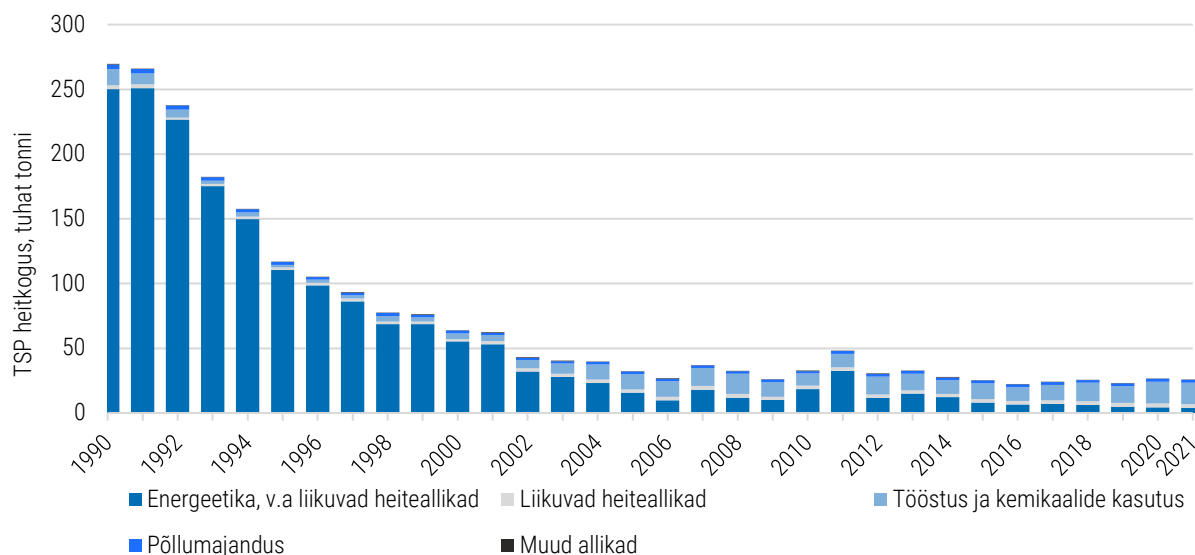
Peamine osakeste heiteallikas on tööstuse ja lahustite kasutuse sektor (64%), kus omakorda suurimat mõju omab ehitussektor (nii hoonete lammutus, rekonstrueerimine kui ka uute ehitus). Peaaegu võrdselt panustavad osakeste heitesse liikuvad heiteallikad, mittetööstuslik põletamine ja põllumajandus, vastavalt 11%, 10% ja 9%. Energeetikasektori kui varasema suurima heiteallika mõju on vähenenud 5%-ni. TSP heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel on toodud [Joonisel 17](#).



Joonis 17 TSP heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Ajavahemikul 1990–2021 on osakeste heitkogused vähenenud märkimisväärselt – 90% ([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 tootmisplakkide 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 ebaefektiivsest toimimisest.

2021. aastal vähenes osakeste heide võrreldes 2020. aastaga 3% peamiselt biomassi põletamise vähenemise tõttu alla 50MW kateldes. Samuti mõjutas heitkoguste vähendamist mitte-eluhoonete ehitusmahtude väike langus. Tahkete kütuste kasutamise vähenemine mõjutas tööstusliku põletamise heite langust.



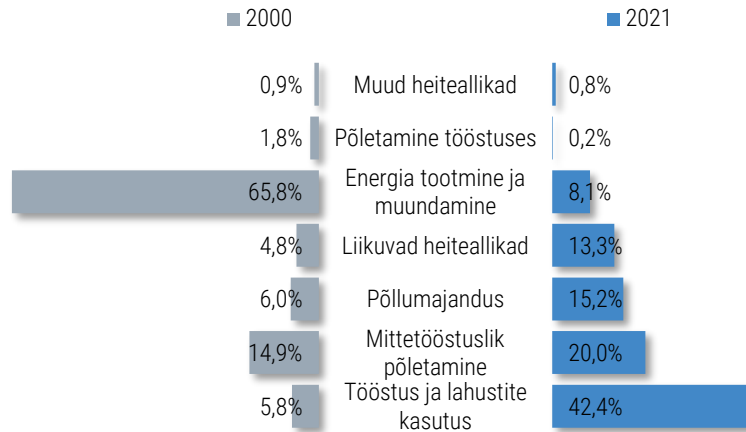
Joonis 18 TSP heitkogused ajavahemikul 1990–2021

Tabel 12 TSP heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tuhat tonni)

| Aasta | 1A1 Energiatootmine 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 | 83,13 | 4,80 | 2,35 | 0,65 | 0,26 | 12,66 | 3,58 | 0,07 | 269,63 |
| 1995 | 72,71 | 32,13 | 5,61 | 1,72 | 0,22 | 0,14 | 2,10 | 2,26 | 0,09 | 116,97 |
| 2000 | 49,84 | 0,94 | 4,42 | 1,69 | 0,24 | 0,11 | 4,42 | 2,08 | 0,30 | 64,03 |
| 2005 | 11,69 | 0,78 | 3,16 | 2,38 | 0,30 | 0,21 | 11,75 | 1,89 | 0,21 | 32,38 |
| 2010 | 14,78 | 0,43 | 3,36 | 2,31 | 0,23 | 0,31 | 9,38 | 1,93 | 0,13 | 32,86 |
| 2015 | 5,30 | 0,26 | 2,57 | 2,49 | 0,15 | 0,18 | 12,07 | 2,23 | 0,08 | 22,33 |
| 2016 | 3,95 | 0,07 | 2,65 | 2,61 | 0,13 | 0,13 | 10,52 | 2,19 | 0,09 | 24,07 |
| 2017 | 4,35 | 0,06 | 2,66 | 2,69 | 0,13 | 0,15 | 11,79 | 2,16 | 0,08 | 24,07 |
| 2018 | 3,58 | 0,07 | 2,61 | 2,81 | 0,12 | 0,14 | 14,11 | 2,20 | 0,08 | 25,72 |
| 2019 | 2,32 | 0,08 | 2,44 | 2,85 | 0,10 | 0,09 | 12,97 | 2,24 | 0,07 | 23,15 |
| 2020 | 1,79 | 0,08 | 2,64 | 2,73 | 0,09 | 0,08 | 16,89 | 2,25 | 0,07 | 26,62 |
| 2021 | 1,29 | 0,03 | 2,64 | 2,75 | 0,07 | 0,10 | 16,70 | 2,27 | 0,07 | 25,92 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 60,1 | 30,8 | 1,8 | 0,9 | 0,2 | | 4,7 | 1,3 | 0,0 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 5,0 | 0,1 | 10,2 | 10,6 | 0,3 | 0,4 | 64,4 | 8,8 | 0,3 | |
| Muutus 1990-2020, % | -99,2 | -100,0 | -44,9 | 17,3 | -88,6 | -63,0 | 31,9 | -36,5 | 2,2 | -90,4 |
| Muutus 2020-2021, % | -27,7 | -64,6 | 0,3 | 0,7 | -18,8 | 22,4 | -1,2 | 0,8 | 4,1 | -2,6 |

7.2 Peenosakesed (PM₁₀)

Peamine peenosakeste (PM₁₀) heiteallikas on tööstus ja lahustite kasutus (42%), mittetööstuslik põletamine (20%, peamiselt puidu põletamine kodumajapidamistes) aga ka põllumajandus (15%, eelkõige maaharimine) ning liikuvad heiteallikad (13%). 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 PM₁₀ heitkoguses on toodud Tabelis 13 ja Joonisel 19.

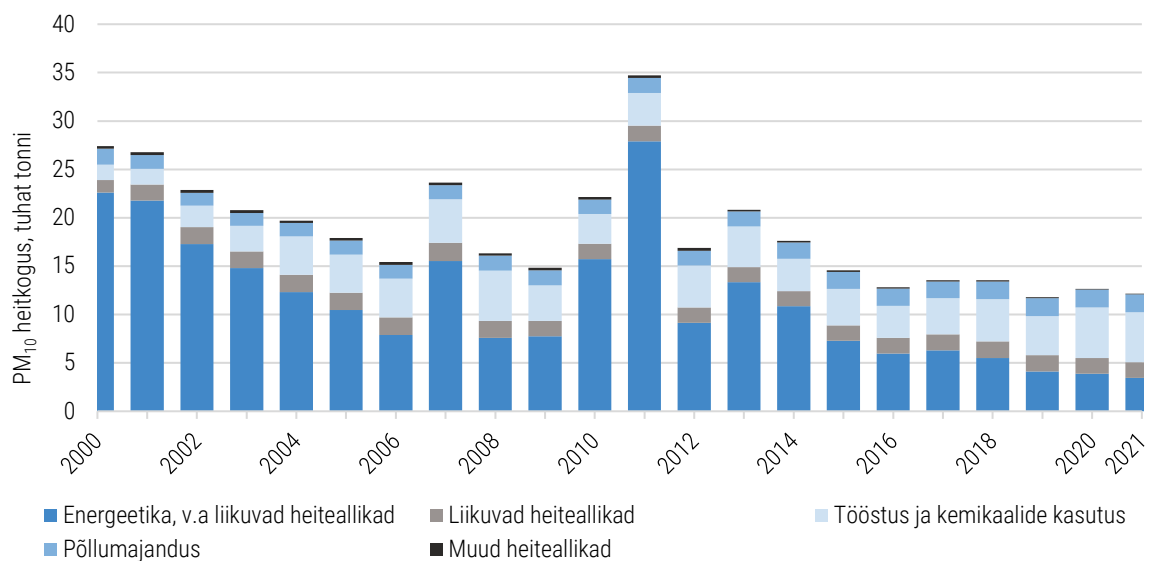


Joonis 19 PM₁₀ heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2021. aastal

Peenosakeste heitkogused vähenesid ajavahemikul 2000–2021 oluliselt – 56% (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 40% aastatel 2000–2021, 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. PM₁₀ heitkoguste märkimisväärne suurenemine 2011. aastal oli tingitud elektritootmise kasvust (34%) Balti elektrijaamas (Enefit Power AS) ning sealse elektrijaama kahe energiabloki elektrifiltrite ebaefektiivsest toimimisest.

2021. aastal langes osakeste heide võrreldes 2020. aastaga 4% peamiselt alla 50MW kateldes biomassi põletamise vähenemise tõttu. Lisaks on heitkoguste kahanemisele avaldanud mõju kütuse tarbimise vähenemine muude liikuvate heiteallikate sektoris.



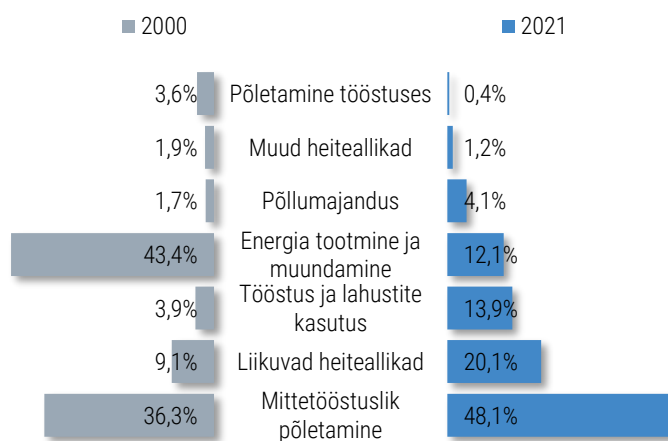
Joonis 20 PM₁₀ heitkogused ajavahemikul 2000–2021

Tabel 13 PM₁₀ heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 2000–2021 (tuhad 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 | Muud heiteallikad | Kokku |
|--|---|--------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------|----------------------|--------------|
| 2000 | 18,02 | 0,51 | 4,08 | 1,10 | 0,21 | 1,58 | 1,65 | 0,26 | 27,40 |
| 2005 | 6,99 | 0,55 | 2,92 | 1,53 | 0,27 | 3,94 | 1,44 | 0,28 | 17,91 |
| 2010 | 12,30 | 0,32 | 3,10 | 1,40 | 0,20 | 3,08 | 1,47 | 0,27 | 22,14 |
| 2015 | 4,72 | 0,20 | 2,37 | 1,46 | 0,13 | 3,78 | 1,75 | 0,16 | 14,57 |
| 2016 | 3,48 | 0,04 | 2,44 | 1,51 | 0,12 | 3,30 | 1,77 | 0,14 | 12,81 |
| 2017 | 3,81 | 0,04 | 2,45 | 1,55 | 0,12 | 3,72 | 1,72 | 0,13 | 13,53 |
| 2018 | 3,05 | 0,04 | 2,40 | 1,61 | 0,11 | 4,39 | 1,79 | 0,13 | 13,53 |
| 2019 | 1,79 | 0,06 | 2,25 | 1,62 | 0,09 | 4,04 | 1,83 | 0,10 | 11,78 |
| 2020 | 1,39 | 0,07 | 2,42 | 1,55 | 0,08 | 5,21 | 1,84 | 0,09 | 12,66 |
| 2021 | 0,99 | 0,02 | 2,43 | 1,55 | 0,07 | 5,16 | 1,85 | 0,10 | 12,17 |
| Osakaal kogu heit- kogustesse 2000.a, % | 65,8 | 1,8 | 14,9 | 4,0 | 0,8 | 5,8 | 6,0 | 0,9 | |
| Osakaal kogu heit- kogustesse 2021.a, % | 8,1 | 0,2 | 20,0 | 12,8 | 0,5 | 42,4 | 15,2 | 0,8 | |
| Muutus 2000-2021, % | -94,5 | -95,3 | -40,4 | 41,2 | -68,4 | 227,1 | 12,1 | -61,8 | -55,6 |
| Muutus 2020-2021, % | -29,0 | -64,7 | 0,2 | 0,2 | -22,2 | -1,1 | 0,6 | 7,5 | -3,9 |

7.3 Eriti peened osakesed (PM_{2,5})

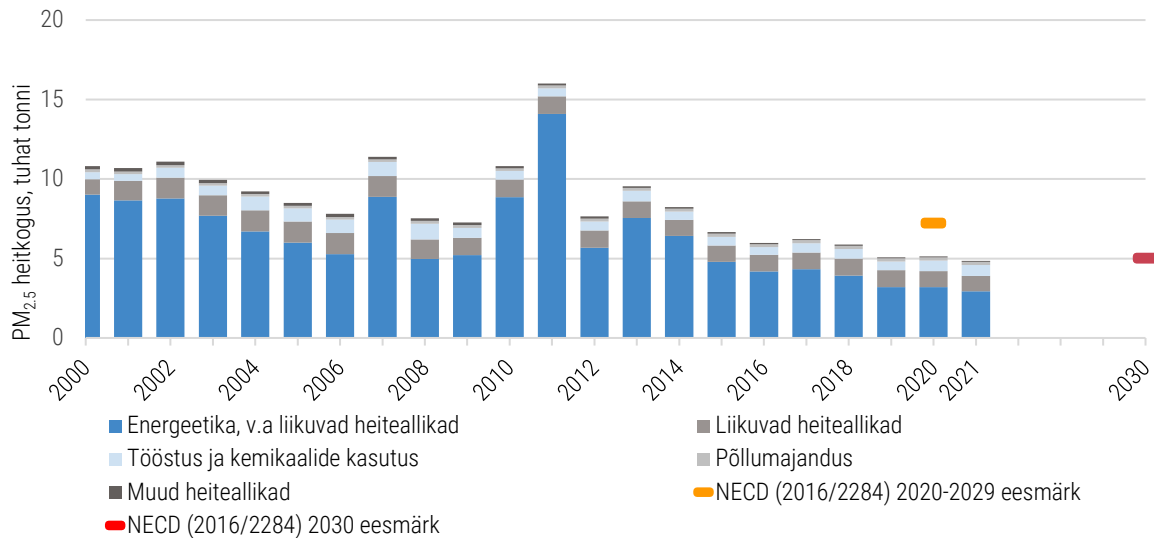
Peamiseks eriti peente osakeste allikaks on mittetööstuslik põletamine (48%), liikuvad heiteallikad (20%), tööstus ja lahustite kasutus (14%) ning energia tootmine ja muundamine (12%). Energia tootmise ja muundamise sektori osakaal on ajas vähenenud seoses suurenenud puidu põletamisega kodumajapidamistes ja tööstuse sektoris (biomassi põletamisel on PM_{2,5} eriheidet kõrgemad), põlevkivi põletavate soojuselektrijaamade püüdeseadmete kaasajastamisega ja elektri tootmise vähenemisega. Muude heiteallikate heitkoguste osatähtsus kogu PM_{2,5} heitkoguses on toodud Tabelis 15 ja Joonisel 21.

Joonis 21 PM_{2,5} heitkogused heiteallikate kaupa 2000. ja 2021. aastal

Ajavahemikul 2000–2021 vähenesid PM_{2,5} heitkogused ligikaudu 55%. 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 tootmisplakkide sulgemine põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades. Ajavahemikul 2000-2021 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_{2,5} heitkogused suurenenud 2010. ja 2011. aastal.

2021. aastal vähenesid PM_{2,5} heitkogused võrreldes 2020. aastaga 6% peamiselt tahke biomassi tarbimise languse tõttu nii tööstusliku kui ka mittetööstusliku põletamise sektoris. Heitkoguste vähenemine teistest liikuvatest heiteallikatest on kirjeldatud TSP ja PM₁₀ heitkoguseid käsitlevas alapeatükis.



Joonis 22 PM_{2,5} heitkogused ajavahemikul 2000–2021 ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

Tabel 14 PM_{2,5} heitkogused ja NEC-direktiivi 2016/2284 eesmärgid

| Eesti kokku heitkogus | | Muutus 2005- 2021 | 2020 - 2029 eesmärk | | 2030 eesmärk | |
|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 2005 | 2021 | | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| tuhat tonni | tuhat tonni | % | % | Heitkogus, tuhat tonni | % | Heitkogus, tuhat tonni |
| 8,50 | 4,84 | -43,0 | 15 | 7,22 | 41 | 5,01 |

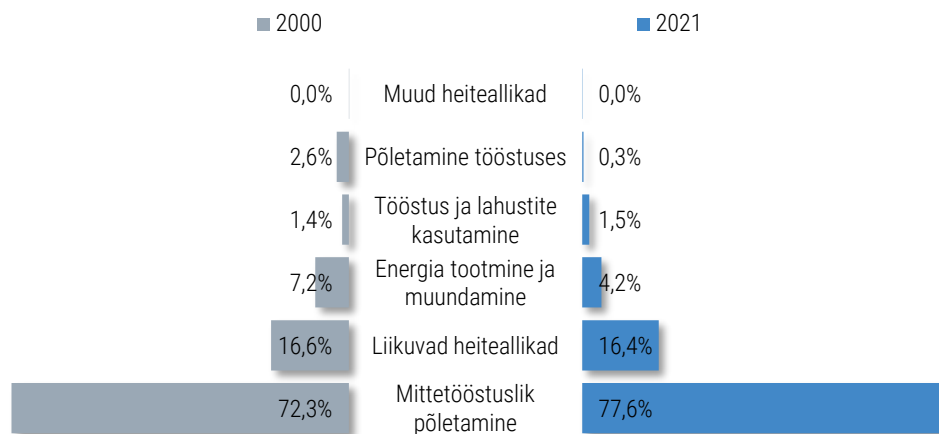
Eesti on täitnud NEC-direktiivi 2016/2284 ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokoll nõuded. Need näevad ette, et võrreldes 2005. aasta baastaseme heidetega tuleb 2020. aastaks eriti peente osakeste heitkoguseid vähendada 15% võrra. PM_{2,5} heitkogused on vähenenud 2021. aastaks 2005. aastaga võrreldes ligi 43% (Tabel 14 ja Joonis 22).

Tabel 15 PM_{2,5} heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 2000–2021 (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 | Muud allikad | Kokku |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| 2000 | 4,70 | 0,39 | 3,93 | 0,78 | 0,20 | 0,43 | 0,19 | 0,21 | 10,81 |
| 2005 | 2,74 | 0,45 | 2,81 | 1,06 | 0,26 | 0,82 | 0,17 | 0,19 | 8,50 |
| 2010 | 5,62 | 0,26 | 2,98 | 0,90 | 0,19 | 0,55 | 0,17 | 0,13 | 10,81 |
| 2015 | 2,36 | 0,16 | 2,27 | 0,90 | 0,13 | 0,54 | 0,21 | 0,08 | 6,65 |
| 2016 | 1,80 | 0,04 | 2,34 | 0,92 | 0,12 | 0,48 | 0,19 | 0,08 | 5,98 |
| 2017 | 1,95 | 0,03 | 2,35 | 0,93 | 0,11 | 0,59 | 0,19 | 0,07 | 6,22 |
| 2018 | 1,59 | 0,03 | 2,31 | 0,96 | 0,11 | 0,61 | 0,19 | 0,08 | 5,87 |
| 2019 | 1,00 | 0,05 | 2,16 | 0,96 | 0,09 | 0,55 | 0,20 | 0,07 | 5,08 |
| 2020 | 0,82 | 0,06 | 2,32 | 0,92 | 0,08 | 0,67 | 0,20 | 0,06 | 5,14 |
| 2021 | 0,59 | 0,02 | 2,33 | 0,91 | 0,06 | 0,67 | 0,20 | 0,06 | 4,84 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2000.a, % | 43,4 | 3,6 | 36,3 | 7,2 | 1,9 | 3,9 | 1,7 | 1,9 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 12,1 | 0,4 | 48,1 | 18,8 | 1,3 | 13,9 | 4,1 | 1,2 | |
| Muutus 2000-2021, % | -87,5 | -95,1 | -40,7 | 17,2 | -68,5 | 58,4 | 5,6 | -72,2 | -55,2 |
| Muutus 2020-2021, % | -29,0 | -65,7 | 0,3 | -0,9 | -22,9 | 0,2 | -0,1 | -0,4 | -5,8 |

7.4 Must süsinik (BC)

Peamised musta süsiniku (BC) allikad on mittetööstuslik põletamine (78%, peamiselt biomassi põletamine), liikuvad heiteallikad (16%) ning biomassi põletamine energia tootmise ja muundamise sektoris (4%). Muudeks allikateks on peamiselt tööstuslikud protsessid (Tabel 16 ja Joonis 23).

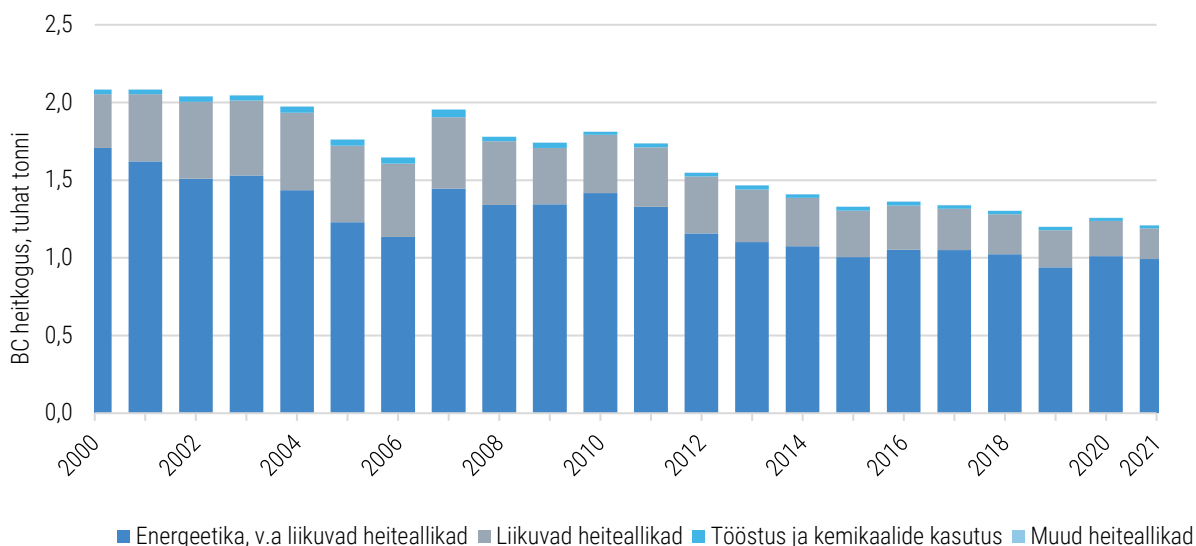


Joonis 23 BC heitkogused heiteallikate järgi 2000. ja 2021. aastal

BC heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2021. aastal on esitatud Tabelis 16 ja Joonisel 23. Huvitav on märkida, et kui mittetööstuslikust põletamisest (üldiselt puidu põletamine kodumajapidamistes) tekkinud TSP heitkoguse osakaal moodustab 10% kogu Eesti heitkogusest, siis BC heite osakaal on oluliselt suurem, moodustades 78%.

Musta süsiniku heitkogused vähenesid ajavahemikul 2000-2021 ligikaudu 42%, mis on tingitud põlevkivi põletavate soojuselektrijaamade põletus- ja püüdeseadmete efektiivsuse suurendamisest, aga ka elektri- ja soojatootmise langusest (Tabel 11, Tabel 16 ja Joonis 24).

Võrreldes 2020. aastaga kahanesid vähenesid BC heitkogused 4% peamiselt tahke biomassi kasutamise vähenemise tõttu tööstusliku ja mittetööstusliku põletamise sektoris.



Joonis 24 BC heitkogused ajavahemikul 2000–2021

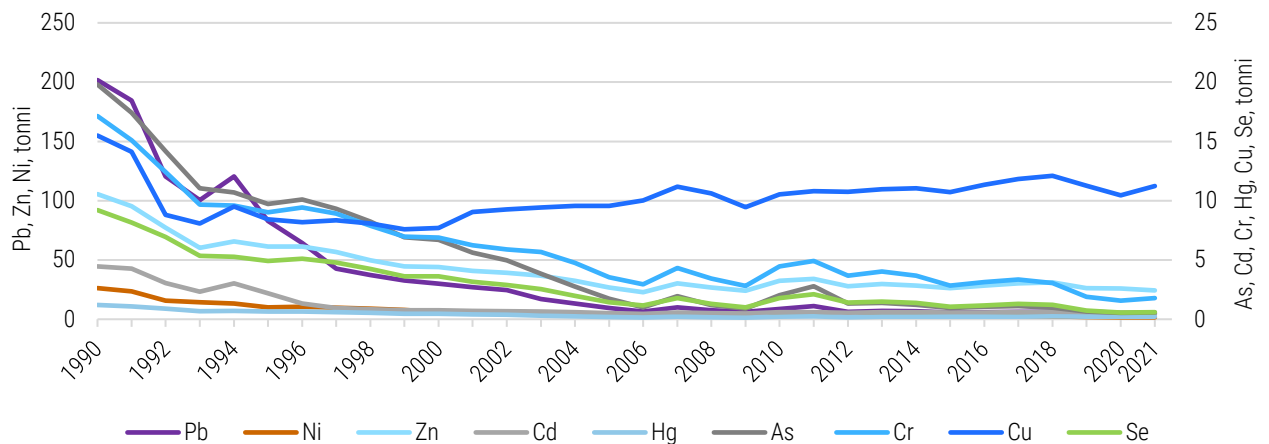
Tabel 16 BC heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 2000–2021 (tuhat tonni)

| Aasta | 1A1 Energia tootmine ja muundamine | 1A2 Põletamine tööstuses | 1A4 Mittetööstuslik põletamine | 1A3b Maantee-transport | Muud liikuvad heiteallikad | 2A-L Tööstus ja lahusite kasutamine | 5 Jäätmekäitlus | Kokku |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|
| 2000 | 0,15 | 0,05 | 1,51 | 0,24 | 0,11 | 0,03 | 0,000004 | 2,08 |
| 2005 | 0,12 | 0,06 | 1,04 | 0,34 | 0,15 | 0,04 | 0,00001 | 1,76 |
| 2010 | 0,17 | 0,04 | 1,21 | 0,26 | 0,11 | 0,02 | 0,00016 | 1,81 |
| 2015 | 0,09 | 0,02 | 0,89 | 0,22 | 0,08 | 0,02 | 0,00013 | 1,33 |
| 2016 | 0,10 | 0,01 | 0,95 | 0,21 | 0,07 | 0,02 | 0,00006 | 1,36 |
| 2017 | 0,10 | 0,01 | 0,95 | 0,20 | 0,06 | 0,02 | 0,00003 | 1,34 |
| 2018 | 0,09 | 0,01 | 0,93 | 0,19 | 0,06 | 0,02 | 0,00005 | 1,30 |
| 2019 | 0,08 | 0,01 | 0,85 | 0,19 | 0,05 | 0,02 | 0,00003 | 1,20 |
| 2020 | 0,08 | 0,01 | 0,93 | 0,18 | 0,05 | 0,02 | 0,00003 | 1,26 |
| 2021 | 0,05 | 0,00 | 0,94 | 0,16 | 0,04 | 0,02 | 0,00001 | 1,21 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2000.a, % | 7,2 | 2,6 | 72,3 | 11,4 | 5,2 | 1,4 | 0,0002 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 4,2 | 0,3 | 77,6 | 13,5 | 2,9 | 1,5 | 0,001 | |
| Muutus 2000-2021, % | -66,3 | -93,1 | -37,7 | -31,0 | -67,9 | -35,3 | 73,8 | -42,0 |
| Muutus 2020-2021, % | -33,7 | -46,4 | 1,1 | -8,7 | -25,5 | -1,8 | -78,4 | -3,7 |

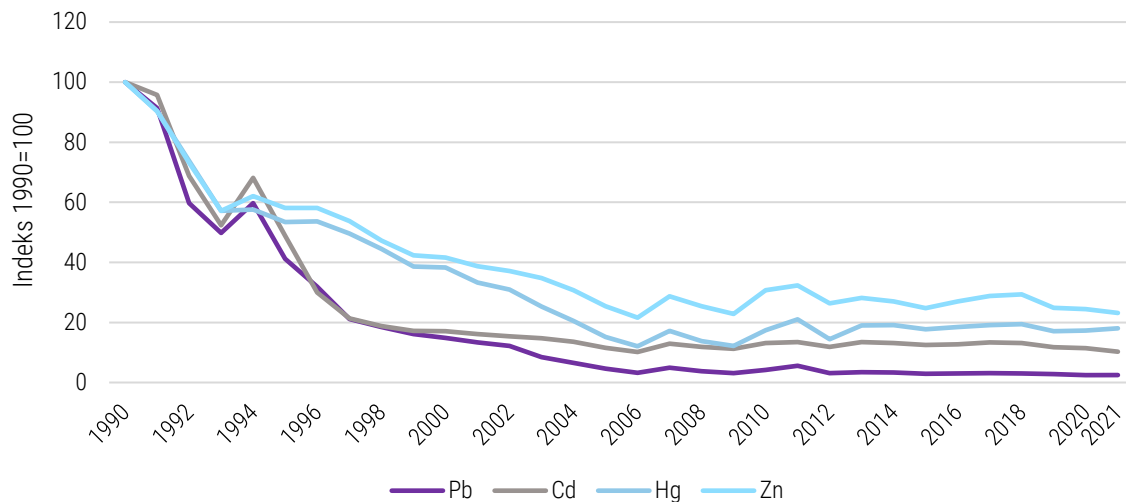
8. RASKMETALLID

Raskmetallide heitkogused on perioodil 1990–2021 vähenenud märkimisväärselt (Tabel 17 ja Joonis 25-Joonis 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 1990-2021.

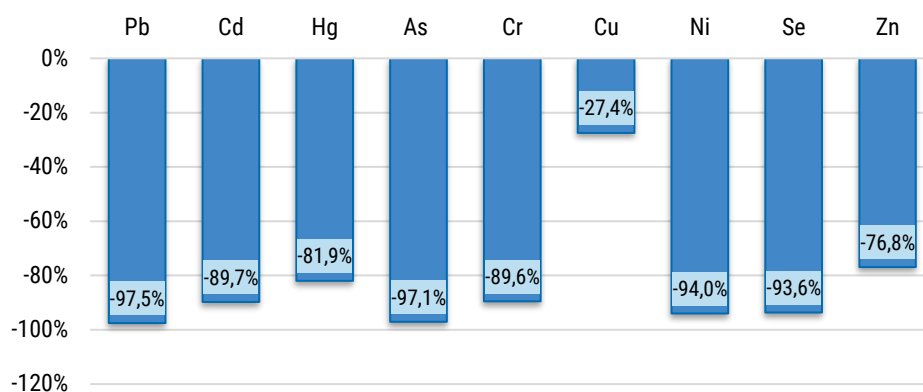


Joonis 25 Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990-2021⁹



Joonis 26 Raskmetallide heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021

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



Joonis 27 Raskmetallide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021

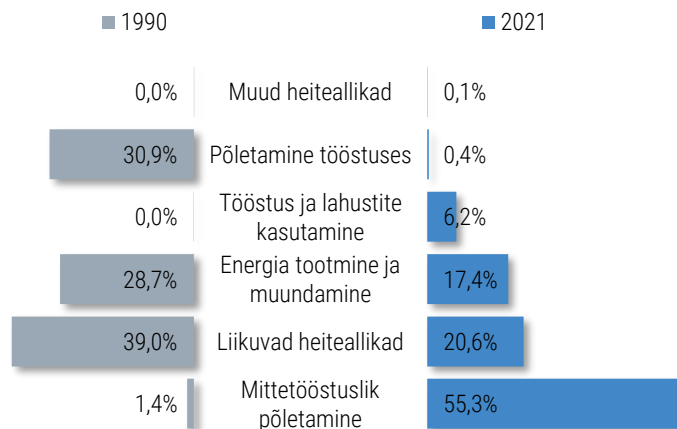
Tabel 17 Raskmetallide heitkogused ajavahemikul 1990–2021 (tonni)

| Aasta | Pb | Cd | Hg | As | Cr | Cu | Ni | Se | Zn |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1990 | 201,70 | 4,46 | 1,20 | 19,80 | 17,14 | 15,49 | 26,26 | 9,20 | 105,53 |
| 1991 | 184,39 | 4,27 | 1,09 | 17,42 | 15,10 | 14,12 | 23,40 | 8,15 | 95,32 |
| 1992 | 120,49 | 3,06 | 0,89 | 14,17 | 12,42 | 8,80 | 15,73 | 6,94 | 77,16 |
| 1993 | 100,42 | 2,33 | 0,69 | 11,05 | 9,67 | 8,07 | 14,45 | 5,36 | 60,35 |
| 1994 | 120,39 | 3,04 | 0,69 | 10,69 | 9,58 | 9,50 | 13,12 | 5,26 | 65,52 |
| 1995 | 82,94 | 2,18 | 0,64 | 9,74 | 9,01 | 8,42 | 10,00 | 4,91 | 61,28 |
| 1996 | 64,30 | 1,34 | 0,65 | 10,11 | 9,42 | 8,19 | 10,54 | 5,09 | 61,32 |
| 1997 | 42,66 | 0,95 | 0,60 | 9,31 | 8,91 | 8,34 | 9,72 | 4,78 | 56,72 |
| 1998 | 37,25 | 0,84 | 0,54 | 8,25 | 7,89 | 8,08 | 8,98 | 4,25 | 49,83 |
| 1999 | 32,57 | 0,77 | 0,46 | 6,92 | 6,96 | 7,59 | 7,89 | 3,63 | 44,67 |
| 2000 | 29,87 | 0,76 | 0,46 | 6,71 | 6,88 | 7,69 | 6,09 | 3,63 | 43,92 |
| 2001 | 27,02 | 0,72 | 0,40 | 5,61 | 6,25 | 9,06 | 5,63 | 3,16 | 40,91 |
| 2002 | 24,48 | 0,69 | 0,37 | 4,98 | 5,89 | 9,27 | 5,24 | 2,90 | 39,20 |
| 2003 | 17,12 | 0,66 | 0,30 | 3,84 | 5,68 | 9,41 | 4,63 | 2,54 | 36,71 |
| 2004 | 13,20 | 0,60 | 0,25 | 2,75 | 4,74 | 9,55 | 4,02 | 1,97 | 32,38 |
| 2005 | 9,38 | 0,51 | 0,18 | 1,73 | 3,55 | 9,57 | 3,36 | 1,43 | 26,80 |
| 2006 | 6,57 | 0,45 | 0,15 | 1,00 | 2,95 | 10,03 | 2,63 | 1,17 | 22,79 |
| 2007 | 9,91 | 0,58 | 0,21 | 1,95 | 4,32 | 11,17 | 3,29 | 1,78 | 30,30 |
| 2008 | 7,47 | 0,53 | 0,17 | 1,20 | 3,42 | 10,60 | 2,86 | 1,29 | 26,77 |
| 2009 | 6,26 | 0,50 | 0,15 | 0,91 | 2,81 | 9,45 | 2,40 | 1,00 | 24,08 |
| 2010 | 8,53 | 0,59 | 0,21 | 2,02 | 4,45 | 10,54 | 3,34 | 1,79 | 32,42 |
| 2011 | 11,20 | 0,60 | 0,25 | 2,78 | 4,91 | 10,80 | 3,64 | 2,10 | 34,14 |
| 2012 | 6,34 | 0,53 | 0,17 | 1,31 | 3,66 | 10,76 | 2,92 | 1,41 | 27,84 |
| 2013 | 6,92 | 0,60 | 0,23 | 1,38 | 4,03 | 10,96 | 2,92 | 1,49 | 29,77 |
| 2014 | 6,66 | 0,58 | 0,23 | 1,21 | 3,69 | 11,04 | 2,65 | 1,37 | 28,46 |
| 2015 | 5,75 | 0,56 | 0,21 | 0,95 | 2,84 | 10,73 | 2,56 | 1,05 | 26,10 |
| 2016 | 6,01 | 0,57 | 0,22 | 1,06 | 3,14 | 11,34 | 2,77 | 1,18 | 28,50 |
| 2017 | 6,23 | 0,59 | 0,23 | 1,10 | 3,34 | 11,84 | 2,74 | 1,30 | 30,38 |
| 2018 | 6,15 | 0,58 | 0,23 | 0,98 | 3,05 | 12,11 | 2,43 | 1,21 | 30,95 |
| 2019 | 5,55 | 0,52 | 0,21 | 0,64 | 1,89 | 11,27 | 1,87 | 0,74 | 26,26 |
| 2020 | 4,93 | 0,51 | 0,21 | 0,54 | 1,57 | 10,46 | 1,72 | 0,56 | 25,84 |
| 2021 | 4,95 | 0,46 | 0,22 | 0,57 | 1,79 | 11,24 | 1,58 | 0,59 | 24,44 |
| Muutus 1990-2021, % | -97,5 | -89,7 | -81,9 | -97,1 | -89,6 | -27,4 | -94,0 | -93,6 | -76,8 |
| Muutus 2020-2021, % | 0,5 | -10,1 | 4,4 | 6,6 | 14,2 | 7,5 | -7,9 | 4,1 | -5,4 |

8.1. Plii (Pb)

Plii (Pb) peamiseks allikaks on mittetööstuslik põletamine (55%), millest kodumajapidamine omakorda moodustab 98%. Suur osa heitest pärineb ka liikuvatest heiteallikatest (21%) ja energiatööstusest (17%, peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad).

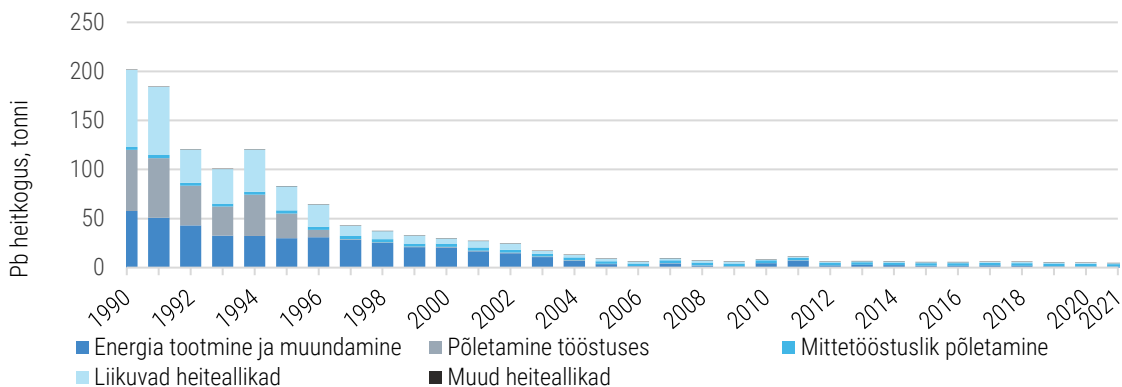
Plii heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2021. aastal on esitatud Tabelis 18 ja Joonisel 28. Heitkoguste jaotumine sektorite lõikes on viimase 31 aasta jooksul oluliselt muutunud. 1990. aastal oli peamiste plii heiteallikate osatähtsuste jagunemine maanteetranspordi-, energeetika- ja tööstusliku põletamise (peamiselt tsemenditootmine) sektorite vahel peaaegu võrdne (vastavalt 39%, 29% ja 31%),



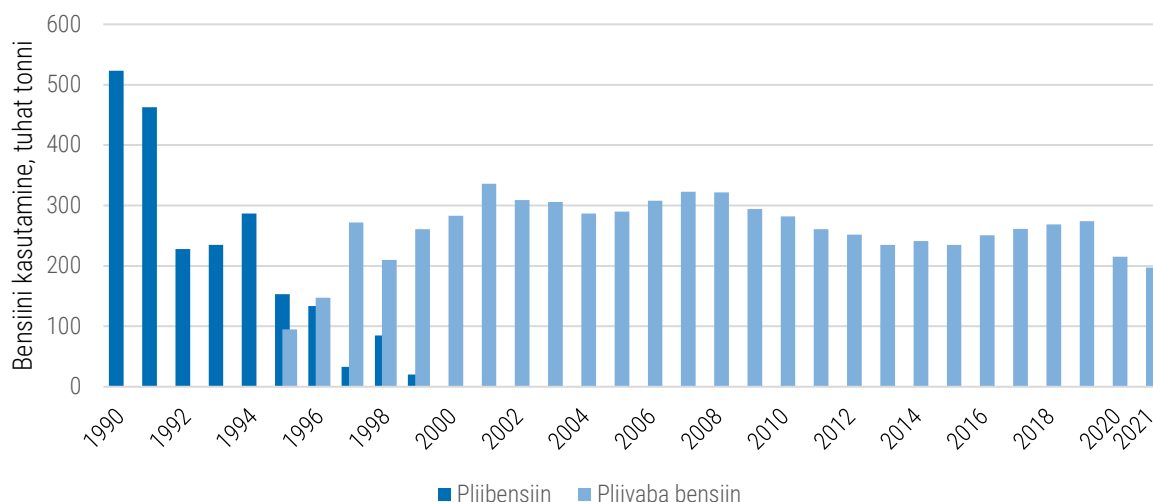
Joonis 28 Pb heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2021. aastal

Plii heitkogused on aastatel 1990-2021 vähenenud kokku ligikaudu 98%, mis on tingitud püüdeseadmete kaasajastamisest nii Enefit Power AS Narva elektriijaamades 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 99.6% (Tabel 17, Tabel 18 ja Joonis 29).

Viimasel paaril aastal on heitkogused püsinud samal tasemel, suurimaks mõjutajaks on olnud ilutulestiku kasutamine.



Joonis 29 Pb heitkogused ajavahemikul 1990–2021



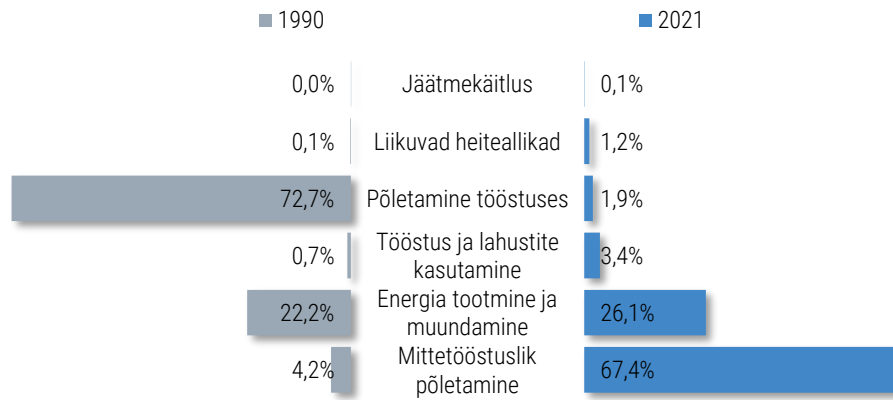
Joonis 30 Bensiini tarbimine ajavahemikul 1990–2021

Tabel 18 Pb heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 62,29 | 2,88 | 73,86 | 4,83 | 0,01 | 0,001 | 201,70 |
| 1995 | 29,90 | 25,32 | 3,11 | 24,13 | 0,46 | 0,02 | 0,001 | 82,94 |
| 2000 | 20,56 | 0,63 | 3,21 | 5,30 | 0,08 | 0,09 | 0,002 | 29,87 |
| 2005 | 3,61 | 0,20 | 2,61 | 2,66 | 0,03 | 0,27 | 0,002 | 9,38 |
| 2010 | 4,58 | 0,12 | 2,73 | 0,84 | 0,02 | 0,23 | 0,001 | 8,53 |
| 2015 | 1,74 | 0,08 | 2,71 | 0,88 | 0,03 | 0,30 | 0,003 | 5,75 |
| 2016 | 1,91 | 0,05 | 2,74 | 0,92 | 0,05 | 0,34 | 0,003 | 6,01 |
| 2017 | 2,11 | 0,03 | 2,73 | 0,95 | 0,05 | 0,35 | 0,003 | 6,23 |
| 2018 | 1,92 | 0,05 | 2,74 | 0,99 | 0,03 | 0,42 | 0,002 | 6,15 |
| 2019 | 1,25 | 0,15 | 2,73 | 1,00 | 0,04 | 0,39 | 0,002 | 5,55 |
| 2020 | 1,03 | 0,07 | 2,75 | 0,95 | 0,03 | 0,09 | 0,003 | 4,93 |
| 2021 | 0,86 | 0,02 | 2,74 | 1,00 | 0,02 | 0,31 | 0,003 | 4,95 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a. % | 28,7 | 30,9 | 1,4 | 36,6 | 2,4 | 0,0 | 0,000 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a. % | 20,9 | 1,5 | 55,8 | 19,4 | 0,5 | 1,8 | 0,1 | |
| Muutus 1990-2021, % | -98,5 | -100,0 | -4,9 | -98,6 | -99,6 | 2 029,9 | 263,9 | -97,5 |
| Muutus 2020-2021, % | -16,4 | -72,5 | -0,6 | 5,0 | -23,6 | 243,4 | -15,5 | 0,5 |

8.2. Kaadmium (Cd)

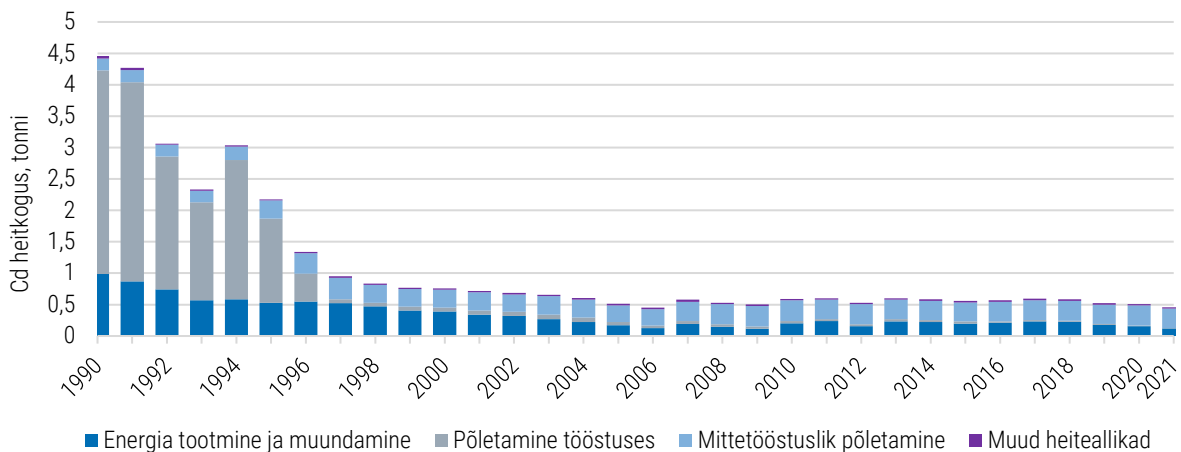
Kaadmiumi (Cd) peamiseks allikaks on mittetööstuslik põletamine (67%, millest põletamine kodumajapidamistes 90%) ja energiatööstus (26%, peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad). Teiste sektorite (tööstuse ja lahustite kasutamine, jäätmed ja liikuvad heiteallikad) osatähtsus kogu Cd heites on 7%. Heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2021. 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 allikaiks tööstuslik põletamine (73%, peamiselt tsemenditootmine) ja energiatööstus (22%).



Joonis 31 Cd heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2021. aastal

Kaadmiumi heitkogused on aastatel 1990-2021 langenud ligikaudu 90%, 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 (Tabel 17, Tabel 19 ja Joonis 32).

Võrreldes 2020. aastaga on kaadmiumi heitkogused vähenenud kodumajapidamise sektori heite kahanemise tõttu.



Joonis 32 Cd heitkogused ajavahemikul 1990–2021

Tabel 19 Cd heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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-käitus | Kokku |
|-------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------|
| 1990 | 0,99 | 3,24 | 0,19 | 0,004 | 0,002 | 0,033 | 0,000 | 4,46 |
| 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 | 0,30 | 0,004 | 0,001 | 0,017 | 0,001 | 0,56 |
| 2016 | 0,21 | 0,02 | 0,31 | 0,004 | 0,001 | 0,017 | 0,001 | 0,57 |
| 2017 | 0,23 | 0,02 | 0,32 | 0,004 | 0,001 | 0,017 | 0,001 | 0,59 |
| 2018 | 0,23 | 0,01 | 0,32 | 0,004 | 0,001 | 0,017 | 0,001 | 0,58 |
| 2019 | 0,18 | 0,01 | 0,31 | 0,004 | 0,001 | 0,017 | 0,000 | 0,52 |
| 2020 | 0,16 | 0,01 | 0,32 | 0,004 | 0,001 | 0,015 | 0,001 | 0,51 |

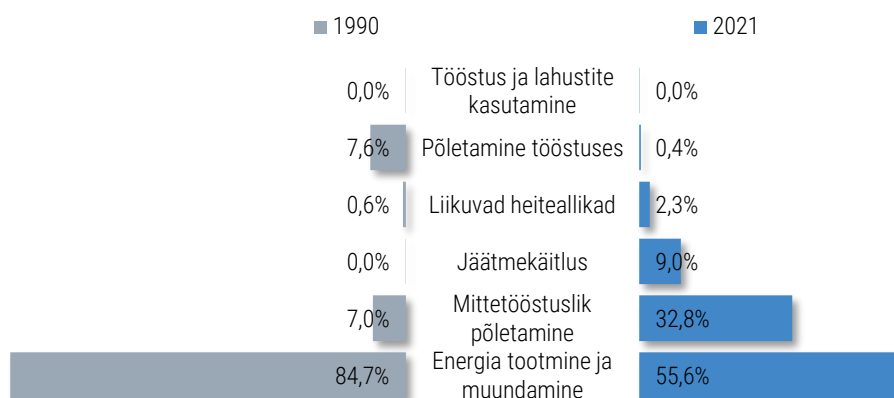
| Aasta | 1A1 Energia tootmine ja muundamine | 1A2 Põletamine tööstuses | 1A4 Mittetööstuslik põletamine | 1A3b Maantee- transport | Muud liikuvad heiteallikad | 2A-L Tööstus ja lahustite kasutamine | 5 Jäätme- käitlus | Kokku |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|--------------|
| 2021 | 0,12 | 0,01 | 0,31 | 0,004 | 0,001 | 0,015 | 0,001 | 0,46 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 22,2 | 72,7 | 4,2 | 0,1 | 0,0 | 0,7 | 0,00 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 26,1 | 1,9 | 67,4 | 1,0 | 0,2 | 3,4 | 0,1 | |
| Muutus 1990-2021, % | -87,9 | -99,7 | 63,9 | 13,9 | -61,2 | -53,8 | 483,8 | -89,7 |
| Muutus 2020-2021, % | -23,5 | -23,2 | -3,8 | 5,0 | -30,3 | 3,0 | -3,4 | -10,1 |

8.3. Elavhõbe (Hg)

Elavhõbeda (Hg) peamiseks allikaks on energiatööstus (56%) ja mittetööstuslik sektor (33%, peamiselt kütuste põletamine kodumajapidamistes). Jäätmete sektor moodustab Hg summaarsete heitkoguste tekkest ligikaudu 9% (peamiselt krematooriumid). Teiste sektorite (tööstuslik põletamine, tööstuse ja lahustite kasutamine ja liikuvad heiteallikad) osatähtsus kogu Hg heites on 3%.

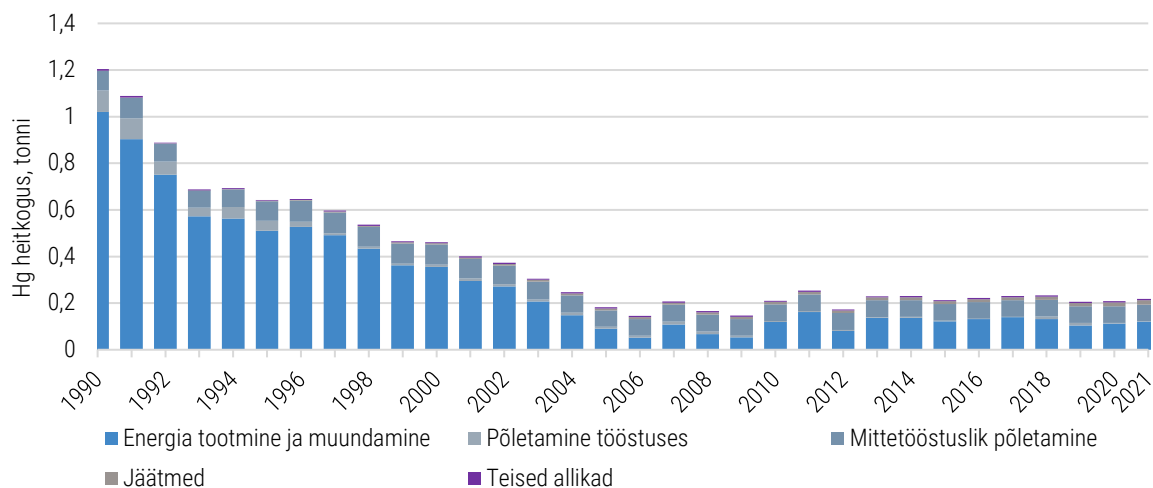
Heitkoguste jaotumine sektorite lõikes on kogu aegrea jooksul oluliselt muutunud, 1990. aastal oli peamiseks elavhõbeda heitkoguste allikaks energiatööstus (85%, peamiselt põlevkivi põletavad soojuselektrijaamad).

Elavhõbeda heitkoguste jagunemine heiteallikate osatähtsuse alusel 1990. ja 2021. aastal on esitatud Tabelis 20 ja Joonisel 33.



Joonis 33 Hg heitkogused heiteallikate järgi 1990. ja 2021. aastal

Võrreldes 2020. aastaga on Hg heitkogused veidi kasvanud (4%) ning see on tingitud peamiselt suurte põletusseadmete heitkoguste suurenemisest.



Joonis 34 Hg heitkogused ajavahemikul 1990–2021

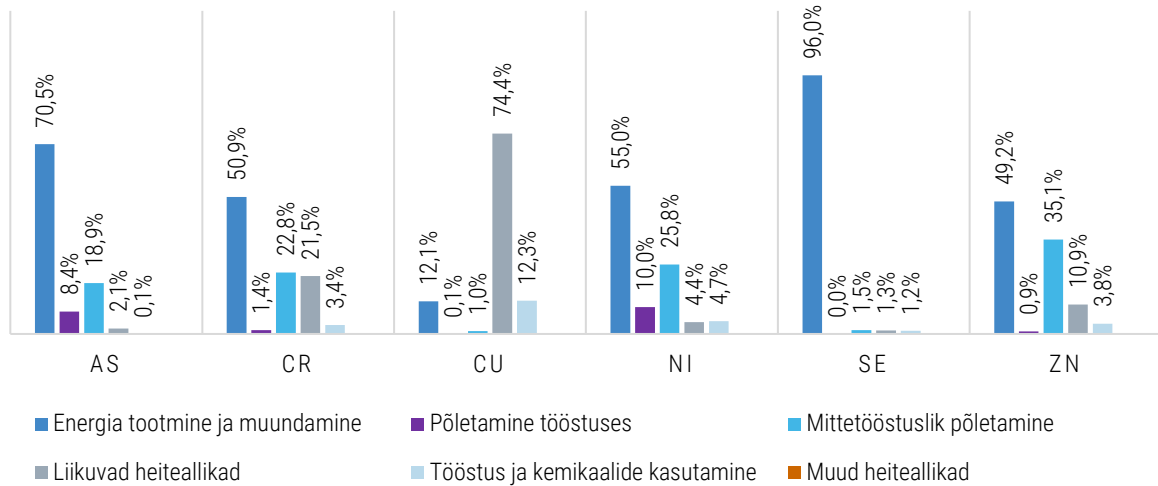
Tabel 20 Hg heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (tonni)

| 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 | 1,02 | 0,09 | 0,08 | 0,005 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 1,20 |
| 1995 | 0,51 | 0,04 | 0,08 | 0,003 | 0,001 | 0,000 | 0,002 | 0,64 |
| 2000 | 0,36 | 0,01 | 0,09 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,006 | 0,46 |
| 2005 | 0,09 | 0,01 | 0,07 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,18 |
| 2010 | 0,12 | 0,00 | 0,07 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,21 |
| 2015 | 0,12 | 0,00 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,012 | 0,21 |
| 2016 | 0,13 | 0,00 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,012 | 0,22 |
| 2017 | 0,14 | 0,00 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,013 | 0,23 |
| 2018 | 0,13 | 0,01 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,23 |
| 2019 | 0,10 | 0,01 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,21 |
| 2020 | 0,11 | 0,00 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,21 |
| 2021 | 0,12 | 0,00 | 0,07 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,019 | 0,22 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 84,7 | 7,6 | 7,0 | 0,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 55,6 | 0,4 | 32,8 | 2,2 | 0,1 | 0,0 | 9,0 | |
| Muutus 1990-2021, % | -89,0 | -97,4 | -15,3 | -16,3 | -85,6 | -96,3 | 3 259,2 | -82,7 |
| Muutus 2020-2021, % | 7,6 | -65,2 | -0,4 | 3,7 | -7,5 | 176,1 | 13,2 | 4,4 |

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 1990-2021 langenud märkimisväärselt, vastavalt 97%, 90%, 27% 94% ja 77% (Tabel 17, Joonis 5), 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.

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.

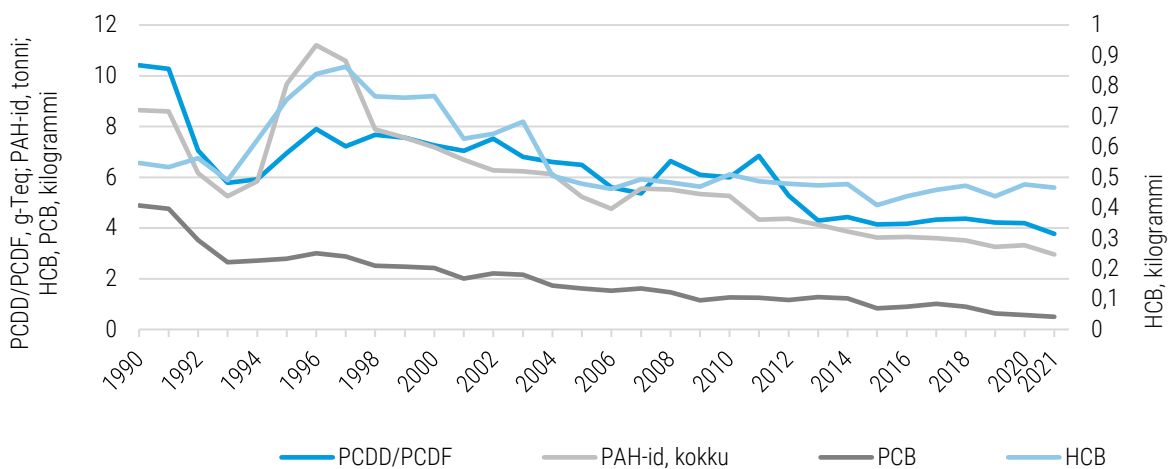


Joonis 35 As, Cr, Cu, Ni, Se ja Zn heitkogused heiteallikate kaupa 2021. aastal

9. PÜSIVAD ORGAANILISED SAASTEAINED (POS-id)

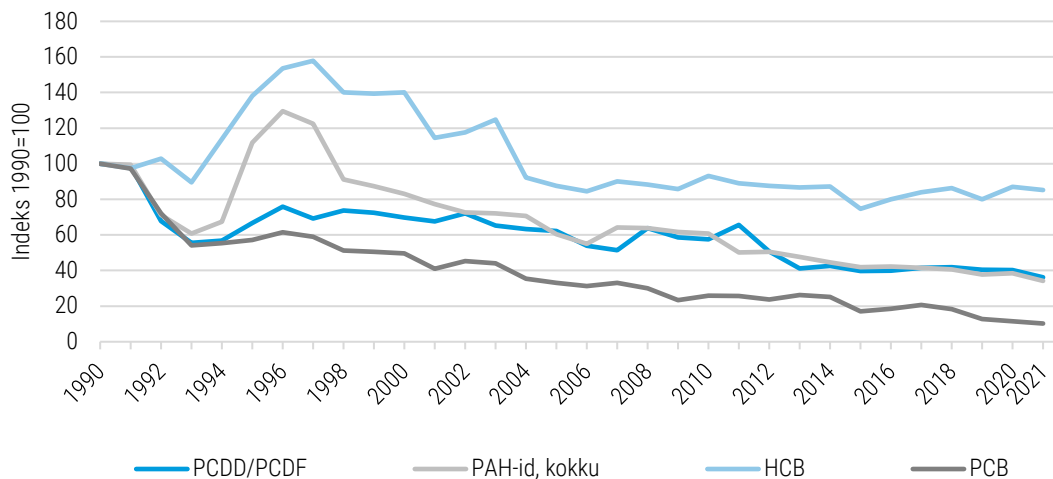
Püsivad orgaanilised saasteained tekivad peamiselt energiatootmises, transpordisektoris ja jäätmete põletamisel. Ajavahemikul 1990–2021 vähenesid dioksiinide/furaanide (PCDD/PCDF), polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH-id), heksaklorobenseeni (HCB) ja polütsükliiliste bifenüülide (PCB-d) heitkogused vastavalt 64%, 66%, 15% ja 90%. 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 1990-2021.

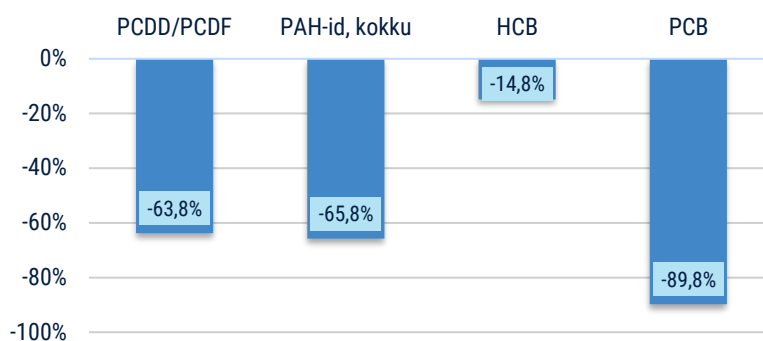


Joonis 36 POS-ide heitkogused ajavahemikul 1990-2021

Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2021



Joonis 37 POS-ide heitkogused indeksina ajavahemikul 1990-2021



Joonis 38 POS-ide heitkoguste vähenemine ajavahemikul 1990-2021

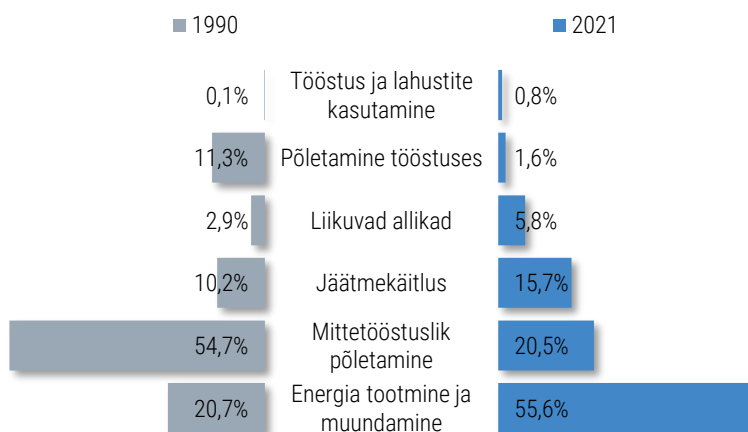
Tabel 21 POS-ide heitkogused ajavahemikul 1990-2021

| 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 | | | kg | | | |
| 1990 | 10,41 | 2,43 | 3,01 | 1,56 | 1,65 | 8,65 | 0,55 | 4,89 |
| 1991 | 10,28 | 2,42 | 3,00 | 1,54 | 1,64 | 8,60 | 0,53 | 4,75 |
| 1992 | 7,05 | 1,73 | 2,00 | 1,11 | 1,32 | 6,16 | 0,56 | 3,53 |
| 1993 | 5,79 | 1,46 | 1,63 | 0,96 | 1,20 | 5,25 | 0,49 | 2,65 |
| 1994 | 5,92 | 1,62 | 1,68 | 1,07 | 1,47 | 5,84 | 0,62 | 2,71 |
| 1995 | 6,95 | 2,68 | 2,65 | 1,78 | 2,58 | 9,68 | 0,76 | 2,79 |
| 1996 | 7,90 | 3,11 | 3,10 | 2,05 | 2,95 | 11,20 | 0,84 | 3,00 |
| 1997 | 7,22 | 2,93 | 2,83 | 1,95 | 2,88 | 10,59 | 0,86 | 2,88 |
| 1998 | 7,68 | 2,18 | 2,10 | 1,45 | 2,15 | 7,89 | 0,77 | 2,51 |
| 1999 | 7,55 | 2,09 | 2,04 | 1,39 | 2,03 | 7,56 | 0,76 | 2,47 |
| 2000 | 7,26 | 1,99 | 1,91 | 1,32 | 1,96 | 7,18 | 0,77 | 2,43 |
| 2001 | 7,04 | 1,85 | 1,78 | 1,23 | 1,82 | 6,68 | 0,63 | 2,01 |
| 2002 | 7,52 | 1,74 | 1,71 | 1,15 | 1,67 | 6,28 | 0,64 | 2,21 |
| 2003 | 6,80 | 1,73 | 1,66 | 1,15 | 1,70 | 6,24 | 0,68 | 2,15 |
| 2004 | 6,60 | 1,70 | 1,68 | 1,12 | 1,62 | 6,11 | 0,50 | 1,73 |
| 2005 | 6,48 | 1,46 | 1,46 | 0,95 | 1,35 | 5,23 | 0,48 | 1,62 |
| 2006 | 5,61 | 1,33 | 1,31 | 0,87 | 1,26 | 4,76 | 0,46 | 1,53 |
| 2007 | 5,36 | 1,54 | 1,47 | 1,02 | 1,52 | 5,55 | 0,49 | 1,61 |
| 2008 | 6,64 | 1,53 | 1,47 | 1,01 | 1,50 | 5,52 | 0,48 | 1,47 |

| 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 | | | | | | |
| 2009 | 6,10 | 1,48 | 1,39 | 0,98 | 1,49 | 5,34 | 0,47 | 1,14 |
| 2010 | 5,99 | 1,45 | 1,38 | 0,97 | 1,46 | 5,26 | 0,51 | 1,26 |
| 2011 | 6,84 | 1,20 | 1,15 | 0,80 | 1,18 | 4,33 | 0,49 | 1,26 |
| 2012 | 5,27 | 1,21 | 1,15 | 0,81 | 1,20 | 4,37 | 0,48 | 1,16 |
| 2013 | 4,30 | 1,15 | 1,12 | 0,75 | 1,10 | 4,13 | 0,47 | 1,28 |
| 2014 | 4,43 | 1,07 | 1,05 | 0,70 | 1,03 | 3,86 | 0,48 | 1,23 |
| 2015 | 4,14 | 1,00 | 0,99 | 0,66 | 0,97 | 3,62 | 0,41 | 0,83 |
| 2016 | 4,16 | 1,01 | 1,00 | 0,66 | 0,98 | 3,65 | 0,44 | 0,90 |
| 2017 | 4,33 | 1,00 | 0,99 | 0,65 | 0,95 | 3,60 | 0,46 | 1,01 |
| 2018 | 4,37 | 0,97 | 0,98 | 0,63 | 0,92 | 3,51 | 0,47 | 0,90 |
| 2019 | 4,21 | 0,90 | 0,91 | 0,59 | 0,85 | 3,26 | 0,44 | 0,62 |
| 2020 | 4,19 | 0,92 | 0,95 | 0,60 | 0,86 | 3,32 | 0,48 | 0,56 |
| 2021 | 3,77 | 0,82 | 0,81 | 0,54 | 0,80 | 2,96 | 0,47 | 0,50 |
| Muutus 1990-2021, % | 10,41 | 2,43 | 3,01 | 1,56 | 1,65 | 8,65 | 0,55 | 4,89 |
| Muutus 2020-2021, % | 10,28 | 2,42 | 3,00 | 1,54 | 1,64 | 8,60 | 0,53 | 4,75 |

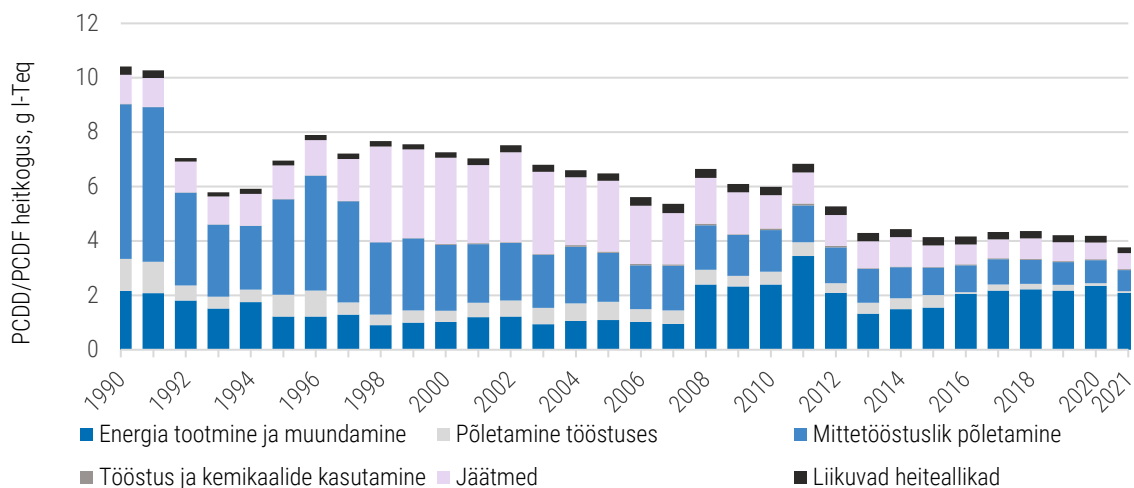
9.1. Dioksiinid ja furaanid (PCDD/PCDF)

Peamisteks dioksiinide/furaanide heitkoguste allikateks on põletamine energiatööstuses (56%, sisaldab ka jäätmete põletamist kütusena), mittetööstuslik põletamine (20%), jäätmesektor (16%, peamiselt sõidukite ja hoonete põlengud) ja muud heiteallikad (8%, hõlmab tööstuslikku põletamist, tööstuse ja lahusite kasutamise sektorit ja liikuvaid heiteallikaid) (Tabel 22 ja Joonis 39).



Joonis 39 PCDD/PCDF heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Ajavahemikul 1990–2021 vähenesid PCDD/PCDF heitkogused 64%, 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).



Joonis 40 PCDD/PCDF heitkogused ajavahemikul 1990–2021

Tabel 22 PCDD/PCDF heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 2,16 | 1,18 | 5,69 | 0,28 | 0,026 | 0,01 | 1,06 | 10,41 |
| 1995 | 1,23 | 0,80 | 3,51 | 0,17 | 0,009 | 0,01 | 1,24 | 6,95 |
| 2000 | 1,02 | 0,42 | 2,42 | 0,20 | 0,002 | 0,03 | 3,17 | 7,26 |
| 2005 | 1,09 | 0,68 | 1,80 | 0,27 | 0,002 | 0,04 | 2,60 | 6,48 |
| 2010 | 2,39 | 0,48 | 1,53 | 0,31 | 0,001 | 0,06 | 1,22 | 5,99 |
| 2015 | 1,55 | 0,46 | 1,00 | 0,31 | 0,001 | 0,03 | 0,79 | 4,14 |
| 2016 | 2,06 | 0,07 | 0,99 | 0,29 | 0,001 | 0,03 | 0,74 | 4,16 |
| 2017 | 2,17 | 0,23 | 0,93 | 0,28 | 0,001 | 0,03 | 0,69 | 4,33 |
| 2018 | 2,22 | 0,20 | 0,89 | 0,27 | 0,001 | 0,03 | 0,76 | 4,37 |
| 2019 | 2,18 | 0,21 | 0,84 | 0,26 | 0,001 | 0,03 | 0,69 | 4,21 |
| 2020 | 2,35 | 0,10 | 0,84 | 0,25 | 0,001 | 0,03 | 0,61 | 4,19 |
| 2021 | 2,09 | 0,06 | 0,77 | 0,22 | 0,001 | 0,03 | 0,59 | 3,77 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a. % | 20,7 | 11,3 | 54,7 | 2,7 | 0,3 | 0,1 | 10,2 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a. % | 56,1 | 2,3 | 20,1 | 6,0 | 0,0 | 0,8 | 14,6 | |
| Muutus 1990-2021, % | -3,0 | -94,9 | -86,4 | -22,6 | -96,8 | 109,2 | -44,3 | -63,8 |
| Muutus 2020-2021, % | -11,0 | -37,6 | -8,1 | -14,1 | -7,6 | -11,2 | -3,3 | -10,1 |

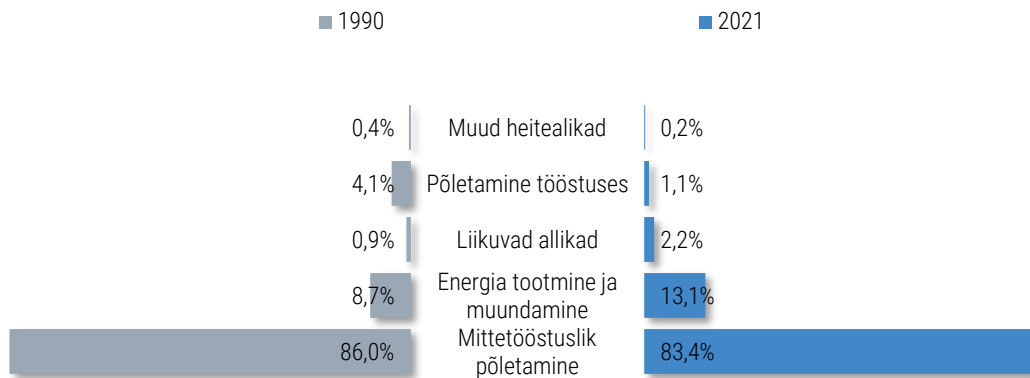
9.2. Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id)

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

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

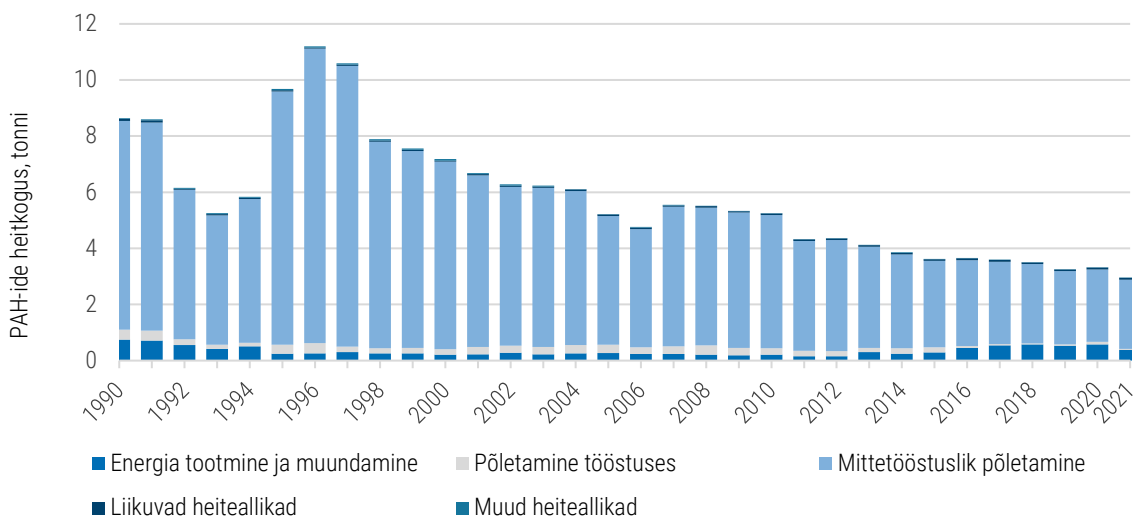
Suurim PAH-ide heitkoguste allikas on mittetööstuslik põletamine (83%), mille põhjuseks on peamiselt tahke biomassi põletamine kodumajapidamistes (75%). Järgmisteks suuremateks heiteallikateks on energiatööstus ja liikuvad heiteallikad, mis moodustavad heitkogustest vastavalt 13% ja 2%.

Teiste sektorite osatähtsus on marginaalne, moodustades ligikaudu 1,3% kogu PAH-ide heitkogustest (Tabel 21 ja Joonis 41).



Joonis 41 PAH-ide heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

PAH-ide heitkogused saasteainete lõikes ajavahemikul 1990–2021 on toodud Tabel 21. Alljärgnevalt on kirjeldatud polütsükliliste aromaatsete süsivesinike heitkoguseid summaarselt. Ajavahemikul 1990–2021 vähenesid polütsükliliste aromaatsete süsivesinike heitkogused 66% 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 suurenas 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).



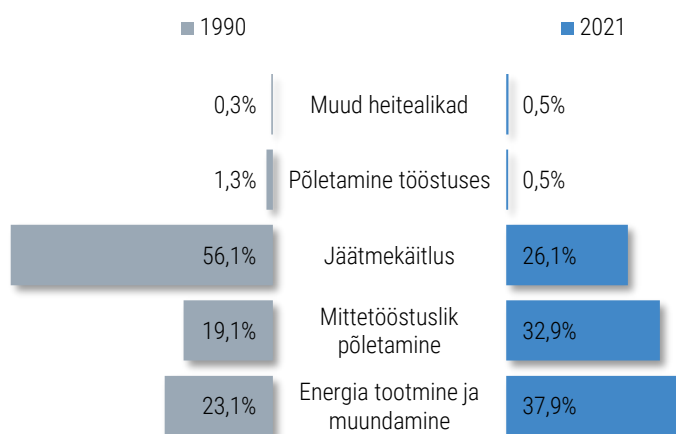
Joonis 42 PAH-ide heitkogused ajavahemikul 1990–2021

Tabel 23 PAH-de heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (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 | 0,35 | 7,44 | 0,04 | 0,034 | 0,001 | 0,031 | 8,65 |
| 1995 | 0,24 | 0,32 | 9,03 | 0,03 | 0,013 | 0,001 | 0,042 | 9,68 |
| 2000 | 0,21 | 0,20 | 6,69 | 0,03 | 0,010 | 0,000 | 0,046 | 7,18 |
| 2005 | 0,27 | 0,30 | 4,59 | 0,04 | 0,013 | 0,001 | 0,019 | 5,23 |
| 2010 | 0,21 | 0,23 | 4,75 | 0,04 | 0,013 | 0,000 | 0,012 | 5,26 |
| 2015 | 0,29 | 0,19 | 3,07 | 0,05 | 0,012 | 0,000 | 0,006 | 3,62 |
| 2016 | 0,46 | 0,06 | 3,06 | 0,05 | 0,012 | 0,000 | 0,007 | 3,65 |
| 2017 | 0,54 | 0,04 | 2,94 | 0,05 | 0,011 | 0,000 | 0,007 | 3,60 |
| 2018 | 0,57 | 0,04 | 2,83 | 0,05 | 0,011 | 0,000 | 0,007 | 3,51 |
| 2019 | 0,53 | 0,04 | 2,61 | 0,05 | 0,010 | 0,000 | 0,007 | 3,26 |
| 2020 | 0,58 | 0,09 | 2,58 | 0,05 | 0,010 | 0,000 | 0,007 | 3,32 |
| 2021 | 0,39 | 0,03 | 2,47 | 0,06 | 0,007 | 0,000 | 0,007 | 2,96 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 8,7 | 4,1 | 86,0 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 0,4 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 13,1 | 1,1 | 83,4 | 1,9 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | |
| Muutus 1990-2021, % | -48,2 | -91,0 | -66,9 | 30,3 | -79,6 | -63,7 | -77,9 | -65,8 |
| Muutus 2020-2021, % | -32,6 | -66,7 | -4,5 | 5,4 | -29,0 | -0,3 | -0,3 | -11,0 |

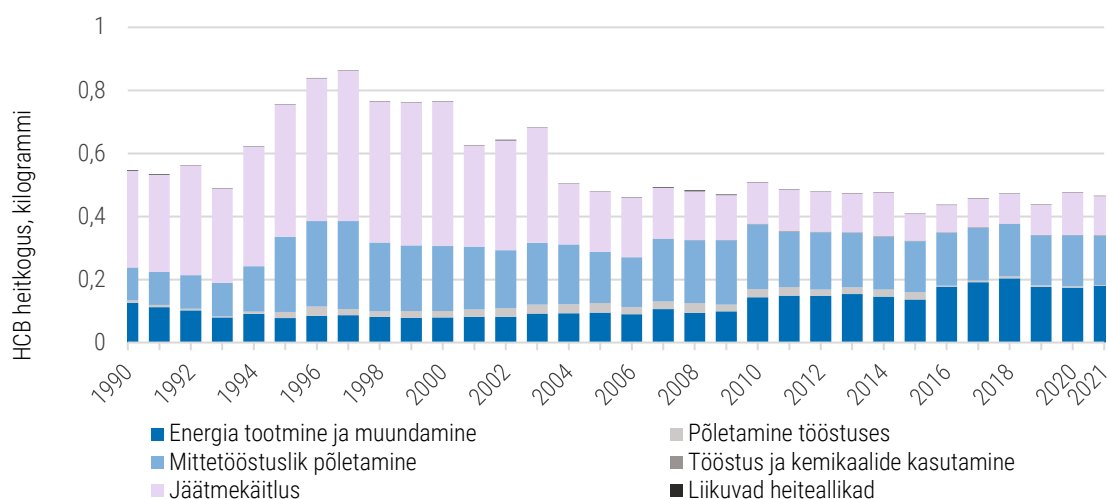
9.3. Heksaklorobenseen (HCB)

Peamised HCB heitkoguste allikad on energiatööstus, mittetööstuslik põletamine ning jäätmesektor, moodustades vastavalt 38%, 33% ja 26%. Teistest sektoritest (tööstuslik põletamine, liikuvad heiteallikad ja tööstus) tekkivad heitkogused moodustavad kogu heitkogustest vaid 1%, millest transpordi- ning tööstussektori (teisene alumiiniumi tootmine) osatähtsus vastavalt 0,2% ja 0,3% (Tabel 24 ja Joonis 43-44)



Joonis 43 HCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal

Ajavahemikul 1990–2021 langesid heksaklorobenseeni (HCB) heitkogused 15%, mis on peamiselt tingitud jäätmete lõkkes põletamise vähenemisest. 2021. aasta HCB heitkoguste vähenemine eelmise aastaga võrreldes oli tingitud jäätmesektoris põletatavate ohtlike jäätmete koguse langusest.



Joonis 44 HCB heitkogused ajavahemikul 1990–2021

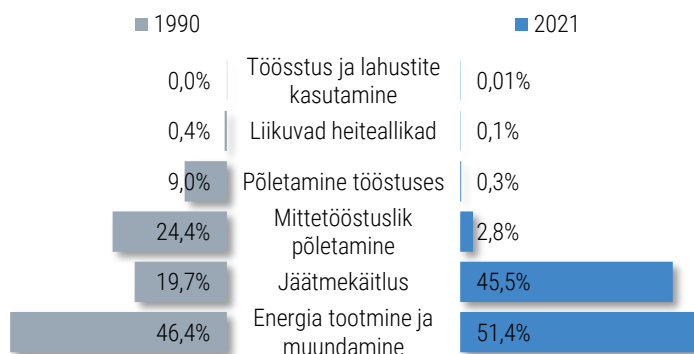
Tabel 24 HCB heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (kilogramm)

| 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 | 0,13 | 0,007 | 0,10 | 0,0002 | 0,002 | IE | 0,31 | 0,55 |
| 1995 | 0,08 | 0,020 | 0,24 | 0,0001 | 0,001 | IE | 0,42 | 0,76 |
| 2000 | 0,08 | 0,021 | 0,21 | 0,0002 | 0,001 | IE | 0,46 | 0,77 |
| 2005 | 0,09 | 0,031 | 0,16 | 0,0003 | 0,001 | IE | 0,19 | 0,48 |
| 2010 | 0,14 | 0,025 | 0,21 | 0,0003 | 0,001 | 0,002 | 0,13 | 0,51 |
| 2015 | 0,14 | 0,023 | 0,16 | 0,0003 | 0,001 | 0,002 | 0,08 | 0,41 |
| 2016 | 0,18 | 0,004 | 0,17 | 0,0003 | 0,001 | 0,003 | 0,09 | 0,44 |
| 2017 | 0,19 | 0,005 | 0,17 | 0,0003 | 0,001 | 0,002 | 0,09 | 0,46 |
| 2018 | 0,20 | 0,006 | 0,17 | 0,0003 | 0,001 | 0,002 | 0,09 | 0,47 |
| 2019 | 0,18 | 0,005 | 0,16 | 0,0003 | 0,000 | 0,001 | 0,10 | 0,44 |
| 2020 | 0,17 | 0,004 | 0,16 | 0,0002 | 0,001 | 0,001 | 0,13 | 0,48 |
| 2021 | 0,18 | 0,002 | 0,16 | 0,0002 | 0,001 | 0,002 | 0,12 | 0,47 |
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 23,1 | 1,3 | 19,1 | 0,0 | 0,3 | | 56,1 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 38,7 | 0,5 | 33,7 | 0,05 | 0,1 | 0,3 | 26,7 | |
| Muutus 1990-2021, % | 42,5 | -70,4 | 50,1 | 7,5 | -65,1 | | -59,5 | -14,8 |
| Muutus 2020-2021, % | 3,6 | -43,7 | -3,9 | -14,9 | -7,6 | 29,7 | -6,8 | -2,2 |

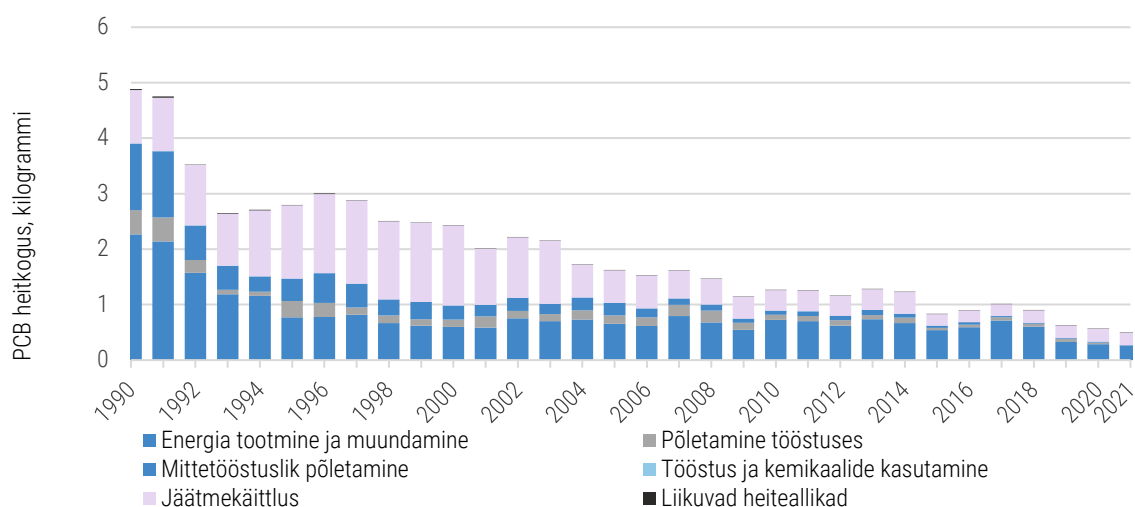
9.4. Polütsüklilised bifenuülid (PCB)

Peamised PCB heitkoguste allikad on energiatööstus (51%, peamiselt põlevkivi ja turba põletamine) ja jäätmekäitlus (46%, peamiselt jäätmete lõkkes põletamine). Mittetööstusliku põletamise osatähtsus PCB heitkogustes on 3% ning tööstussektoril (teisene plii ja tsingi tootmine) 0,01%. Liikuvatest heiteallikatest

tekkivad heitkogused moodustavad kogu PCB heitkogustest vaid 0,1% (Tabel 25 ja Joonis 45).



Joonis 45 PCB heitkogused heiteallikate kaupa 1990. ja 2021. aastal



Joonis 46 PCB heitkogused ajavahemikul 1990–2021

Ajavahemikul 1990–2021 vähenesid polütsükliiliste bifenüülide (PCB-d) heitkogused 90% 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).

Tabel 25 PCB heitkogused heiteallikate kaupa ajavahemikul 1990–2021 (kilogrammi)

| 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 | 0,0209 | NO | 0,96 | 4,89 |
| 1995 | 0,77 | 0,29 | 0,41 | 0,0000 | 0,0069 | NO | 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 |
| 2016 | 0,59 | 0,05 | 0,04 | 0,0001 | 0,0002 | 0,00003 | 0,21 | 0,90 |
| 2017 | 0,72 | 0,05 | 0,02 | 0,0001 | 0,0003 | 0,00003 | 0,21 | 1,01 |
| 2018 | 0,60 | 0,05 | 0,02 | 0,0001 | 0,0003 | 0,00003 | 0,22 | 0,90 |
| 2019 | 0,32 | 0,05 | 0,02 | 0,0001 | 0,0002 | 0,00003 | 0,23 | 0,62 |
| 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 |

Eesti õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990-2021

| 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 |
|--|---|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Osakaal kogu heitkogustesse 1990.a, % | 46,4 | 9,0 | 24,4 | 0,0 | 0,4 | | 19,7 | |
| Osakaal kogu heitkogustesse 2021.a, % | 51,4 | 0,3 | 2,8 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | 45,5 | |
| Muutus 1990-2021, % | -88,7 | -99,7 | -98,8 | -33,0 | -98,8 | | -76,4 | -89,8 |
| Muutus 2020-2021, % | -10,4 | -95,9 | -10,1 | -14,8 | -7,8 | -6,7 | -0,2 | -11,0 |

