

Kinnitatud keskkonnaministri  
29.03.2019. a käskkirjaga nr 1-2/19/276



**KESKKONNAMINISTEERIUM**

## **Teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riiklik programm aastateks 2020–2030**

### **Lisa I**

### **VALDKONDLIKE MÕJUDE HINDAMISE TAUST, METOODIKAD JA KASUTATUD SISENDANDMED NING PROGNOOSID**

Tallinn 2019

Programmi koostamist rahastas:



KESKKONNAINVESTEERINGUTE  
KESKUS

## Sisukord

Lühendid, selgitused .....	5
1. Sissejuhatus.....	6
2. Energeetika valdkond.....	8
2.1. ENERGEETIKA VALDKONNA ÕHUSAASTEAINETE HEITKOGUSED EESTIS PERIOODIL 1990–2016.....	8
2.2. ENERGEETIKA VALDKONNA POLIITIKAPRIORITEEDID.....	26
2.2.1. Riiklikud arengukavad.....	26
2.2.2. Muud riiklikud uuringud.....	34
2.2.3. Energeetika valdkonda reguleerivad õigusaktid .....	34
2.3. ÕHUSAASTEAINETE VÄHENDAMISE PROGRAMMI MEETMED ENERGEETIKA VALDKONNAS.....	39
2.4. ÕHUSAASTEAINETE PROGNOOS 2030 .....	40
2.4.1. Metoodika .....	40
2.4.2. Valdkondlikud alusindikaatorid.....	41
3. Transpordi valdkond .....	47
3.1. TRANSPORDI VALDKONNA ÕHUSAASTEAINETE HEITKOGUSED EESTIS PERIOODIL 1990–2016.....	47
3.2. TRANSPORDI VALDKONNA POLIITIKAPRIORITEEDID.....	71
3.2.1. Riiklikud arengukavad.....	71
3.2.2. Muud riiklikud uuringud.....	81
3.2.3. Transpordi valdkonna reguleerivad õigusaktid.....	83
3.3. ÕHUSAASTEAINETE VÄHENDAMISE PROGRAMMI MEETMED TRANSPORDI VALDKONNAS.....	86
3.4. ÕHUSAASTEAINETE PROGNOOS 2030 .....	89
3.4.1. Metoodika .....	89
3.4.2. Valdkondlikud alusindikaatorid.....	89
3.4.3. Prognoos .....	91
4. Tööstusprotsesside valdkond .....	95
4.1. TÖÖSTUSPROTSESSIDE VALDKONNA ÕHUSAASTEAINETE HEITKOGUSED EESTIS PERIOODIL 1990–2016 .....	95
4.2. TÖÖSTUSE VALDKONNA POLIITIKAPRIORITEEDID.....	109
4.2.1. Riiklikud arengukavad.....	109
4.2.2. Muud riiklikud uuringud.....	110
4.2.3. Tööstuse valdkonda reguleerivad õigusaktid.....	110
4.3. ÕHUSAASTEAINETE VÄHENDAMISE PROGRAMMI MEETMED TÖÖSTUSPROTSESSIDE VALDKONNAS.....	112
4.4. ÕHUSAASTEAINETE PROGNOOS 2030 .....	113
4.4.1. Metoodika .....	113
4.4.2. Valdkondlikud alusindikaatorid.....	113
4.4.3. Prognoos .....	114
5. Lahustite valdkond.....	117
5.1. LAHUSTITE VALDKONNA ÕHUSAASTEAINETE HEITKOGUSED EESTIS PERIOODIL 1990–2016.....	117
5.2. LAHUSTITE VALDKONNA POLIITIKAPRIORITEEDID .....	124

5.2.1.	Riiklikud arengukavad.....	124
5.2.2.	Muud riiklikud uuringud.....	125
5.2.3.	Lahustite valdkonda reguleerivad õigusaktid .....	125
5.3.	ÕHUSAASTEAINETE VÄHENDAMISE PROGRAMMI MEETMED LAHUSTITE VALDKONNAS.....	127
5.4.	ÕHUSAASTEAINETE PROGNOOS 2030 .....	128
5.4.1.	Metoodika .....	128
5.4.2.	Valdkondlikud alusindikaatorid.....	128
5.4.3.	Prognoos .....	129
6.	Põllumajanduse valdkond .....	132
6.1.	PÕLLUMAJANDUSE VALDKONNA ÕHUSAASTEAINETE HEITKOGUSED EESTIS PERIOODIL 1990–2016 .....	132
6.2.	PÕLLUMAJANDUSE VALDKONNA POLIITIKAPRIORITEEDID .....	145
6.2.1.	Riiklikud arengukavad.....	145
6.2.2.	Muud riiklikud uuringud.....	149
6.2.3.	Põllumajanduse valdkonda reguleerivad õigusaktid.....	151
6.3.	ÕHUSAASTEAINETE VÄHENDAMISE PROGRAMMI MEETMED PÕLLUMAJANDUSE VALDKONNAS.....	154
6.4.	ÕHUSAASTEAINETE PROGNOOS 2030 .....	155
6.4.1.	Metoodika .....	155
6.4.2.	Valdkondlikud alusindikaatorid.....	156
6.4.3.	Prognoos .....	163
7.	Riiklikele, piirkondlikele ja kohalikele asutustele seatud ülesanded.....	168
	Kasutatud kirjandus .....	169

## Lühendid, selgitused

BAU	baasstsenaarium
EEA	Euroopa Keskkonnaamet (ingl <i>European Environmental Agency</i> )
EMEP	Euroopa saasteainete kaugkande seire programm (ingl <i>European Monitoring and Evaluation Programme</i> )
EL	Euroopa Liit
ENMAK 2030	energiamaajanduse arengukava aastani 2030
ESR	jagatud kohustuse määrus (ingl <i>Effort Sharing Regulation</i> )
IPCC	valitsustevaheline kliimamuutuste rühm (ingl <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
KHG	kasvuhoonegaas
KPP 2050	kliimapoliitika põhialused 2050
LRTAP konventsioon	piiriülese õhusaaste kauglevi konventsioon (ingl <i>Convention on Long-range Transboundary Air Pollution</i> )
NEC-direktiiv	Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist
NFR	saasteainete heitkoguste inventuuris kasutatav sektorit või alamsektorit tähistav valdkonna kood (ingl <i>nomenclature for reporting</i> )
PVT	parim võimalik tehnika
Tier 1 / Tier 2 / Tier 3	EMEP/EEA 2016. aasta juhendile vastavad meetodikad
THS	tööstusheite seadus
WHO	Maailma Terviseorganisatsioon (ingl <i>World Health Organization</i> )
ÕVP	vähendamismeetmetega stsenaarium

### Õhusaasteained

BC	must süsinik
LOÜ	mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid
NH <sub>3</sub>	ammoniaak
NO <sub>x</sub>	lämmastikoksiidid
PM <sub>2,5</sub>	eriti peened osakesed läbimõõduga alla 2,5 µm
SO <sub>2</sub>	vääveldioksiid
TSP	osakesed
HCB	heksaklorobenseen
PAH	polüaromaatsed süsivesinikud
PCB	polütsükliilised bifenüülid
PCDD/PCDF	dioksiinid ja furaanid

## 1. SISSEJUHATUS

2013. aasta detsembris avaldas Euroopa Komisjon teatise „Euroopa puhta õhu programm“, millega määrati strateegilised eesmärgid õhu kvaliteedi parandamiseks ning ajakohastati õhusaaste vähendamise eesmäärke aastateks 2020 ja 2030. Teatisega „Euroopa puhta õhu programm“ seatud eesmärkide täitmiseks võeti 2016. aastal vastu Euroopa puhta õhu pakett, mis koosneb:

- piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni hapestumise, eutrofeerumise ja troposfääriosooni vähendamise protokollist ja selle 2012. aasta muudatustest (edaspidi *Göteborgi protokoll*)<sup>1</sup>;
- teatisest „Euroopa puhta õhu programm“<sup>2</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivist (EL) 2015/2193 keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate teatavate saasteainete heite piiramise kohta<sup>3</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivist (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist (edaspidi *NEC-direktiiv*)<sup>4</sup>.

Euroopa puhta õhu paketi eesmärk on tagada olukord, kus aastaks 2030 vähendatakse kavandatud meetmete abil õhusaaste kahjulikku mõju inimese tervisele 40% võrreldes aastaga 2005. Samuti vähendada õhusaaste keskkonnamõjusid ning parandada õhu kvaliteedi taset, mis läheneks Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) juhises<sup>5</sup> soovitud tasemetele. Täiendavalt eeldatakse, et puhta õhu paketi raames võetavad meetmed annavad 2030. aastaks võrreldes praeguse olukorraga hinnanguliselt järgmise tulemuse<sup>2</sup>:

- välditakse 58 000 enneaegset surma;
- kaitstakse 123 000 km<sup>2</sup> ökosüsteeme liigse lämmastikukoormuse eest;
- kaitstakse ja säilitatakse 56 000 km<sup>2</sup> Natura 2000 kaitseala;
- kaitstakse 19 000 km<sup>2</sup> metsa ökosüsteeme hapestumisest.

Õhu halb kvaliteet on kõige suurem enneaegsete surmade põhjustaja kogu Euroopa Liidus (EL) ning sellel on suurem mõju kui liiklusõnnetustel. Lisaks inimeste tervisele kahjustab õhu halb kvaliteet olulisel määral ka ökosüsteeme<sup>5</sup>.

Puhta õhu paketi rakendamine aitab parandada õhu kvaliteeti kõigi EL-i kodanike jaoks ning vähendada valitsuste tervishoiukulusid. Samuti on paketi rakendamine kasulik tööstusele, kuna õhusaaste vähendamise meetmed peaksid andma hoogu innovatsioonile ja tugevdama EL-i konkurentsivõimet rohelise tehnoloogia valdkonnas.

<sup>1</sup> Göteborgi protokoll [www] [http://www.unece.org/env/lrtap/multi\\_h1.html](http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.html). (19.03.2019)

<sup>2</sup> Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, nõukogule, Euroopa majandus- ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele „Euroopa puhta õhu programm, COM(2013) 918 final, 18.12.2013 Brüssel [www] <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-18155-2013-INIT/et/pdf>. (19.03.2019)

<sup>3</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2015/2193, keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate saasteainete heite piiramise kohta, 25. november 2015. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L2193&from=en>. (19.03.2019)

<sup>4</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, millega muudetakse direktiivi 2003/35/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2001/81/EÜ, 14. detsember 2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN>. (19.03.2019)

<sup>5</sup> WHO, Air quality guidelines – globaal update 2005 [www] [https://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_aqq/en/](https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqq/en/). (19.03.2019)

Euroopa puhta õhu paketti kuuluva NEC-direktiiviga kehtestatakse igale EL-i liikmesriigile õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kohustused aastateks 2020 ja 2030 võrreldes 2005. aasta tasemega (Tabel 1.1).

**Tabel 1.1.** Eestile NEC-direktiiviga kehtestatud teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kohustused

Saasteaine	Vähendamise eesmärk 2020, %	Vähendamise eesmärk 2025, %*	Vähendamise eesmärk 2030, %
NO <sub>x</sub>	18	24	30
LOÜ	10	19	28
SO <sub>2</sub>	32	50	68
NH <sub>3</sub>	1	1	1
PM <sub>2,5</sub>	15	28	41

\*Soovituslik eesmärk lineaarse vähenemiskava järgi

2020. aastaks seatud õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kohustused on samad, milles EL-i liikmesriigid 2012. aastal Göteborgi protokollil läbivaatamisel rahvusvaheliselt kokku leppisid. Aastal 2016 jõustunud NEC-direktiiv võtab EL-i õigusesse üle Göteborgi protokollis seatud eesmärgid aastaks 2020 ning sätestab täiendavad õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused aastaks 2030. Planeeritu saavutamiseks peavad EL-i liikmesriigid NEC-direktiivi nõuete kohaselt koostama, vastu võtma ja ellu viima teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riikliku programmi aastateks 2020–2030 (edaspidi *õhusaasteainete vähendamise programm*). Poliitika tõhusaks rakendamiseks peavad panustama kõik sektorid, sealhulgas põllumajandus, kus õhusaasteainete heitkogused on seni kõige aeglasemalt vähenenud.

Käesolev õhusaasteainete vähendamise programm sisaldab ülevaadet Eesti paiksetest ja liikuvatest heiteallikatest välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise võimalustest ja potentsiaalset ning õhusaasteainete heitkoguste vähendamise meetmetest. Programmi aluseks on nii Eesti kui ka EL-i õigusaktid, riigisisised arengukavad ja valdkondlikud uuringud. Programmi koostamiseks moodustati valdkondlikud töörühmad energeetika, tööstusprotsesside, transpordi, põllumajanduse ja lahustite valdkonna jaoks ja nendesse kuulusid asjaomaste huvirühmade esindajad. Töörühmade koosolekute eesmärk oli kooskõlastada õhusaasteainete vähendamise programmi eesmärkide saavutamiseks välja pakutud meetmed ning koostatud heitkoguste prognoosid aastateks 2020 ja 2030.

*Õhusaasteainete vähendamise programmi koostamine algatati keskkonnaministri 28.03.2018 käskkirjaga nr 1-2/18/212. Õhusaasteainete vähendamise programm on arengudokument riigieelarve seaduse § 19 lõike 5 mõistes.*

## 2. ENERGEETIKA VALDKOND

### 2.1. Energeetika valdkonna õhusaasteainete heitkogused Eestis perioodil 1990–2016

Rahvusvahelises aruandluses kajastatud energeetika valdkond hõlmab statsionaarset kütuse põletamist (NFR 1A1, 1A2, 1A4), liikuvaid heiteallikaid (NFR 1A3) ning kütuse jaotust ja kaevandamist (1B), olles kõigi saasteainete (v.a ammoniaak) heitkoguste peamine heiteallikas. Liikuvad heiteallikad on alljärgnevast analüüsist välja jäetud, kuna antud sektor leiab käsitlust eraldi transpordi valdkonna peatükis. Seega, käesolev energeetika peatükk kajastab järgmisi heiteallikaid:

- Energiatööstus;
- Elektrienergia ja soojuse tootmine;
- Kütuste muundamise tööstus;
- Põletamine töötlevas tööstuses ja ehituses;
- Mittetööstuslik põletamine;
- Põletamine äri- ja avaliku teeninduse sektoris;
- Põletamine kodumajapidamises;
- Põletamine põllu- ja metsamajanduses;
- Kütuste kaevandamine ja jaotus (hajusheide).

Õhusaasteainete inventuuri raames kasutatakse energeetika valdkonna heitkoguste arvutamisel ja koondamisel andmeid paiksete ja hajusheiteallikate kohta. Paiksete heiteallikate saasteainete heitkoguste andmed pärinevad iga-aastastest aruannetest, mida esitavad õhusaasteluba või keskkonnakompleksluba omavad heiteallikate valdajad (ettevõtted) välisõhu saastamisega seotud tegevuste kohta. Hajusheiteallikate heitkogused arvutatakse Statistikaameti energiabilansi kütuse koguse (v.a paiksete heiteallikate poolt kasutatud kütuse kogus) ja eriheidete alusel.

Energeetika valdkonna heitkoguste arvutuste aluseks on:

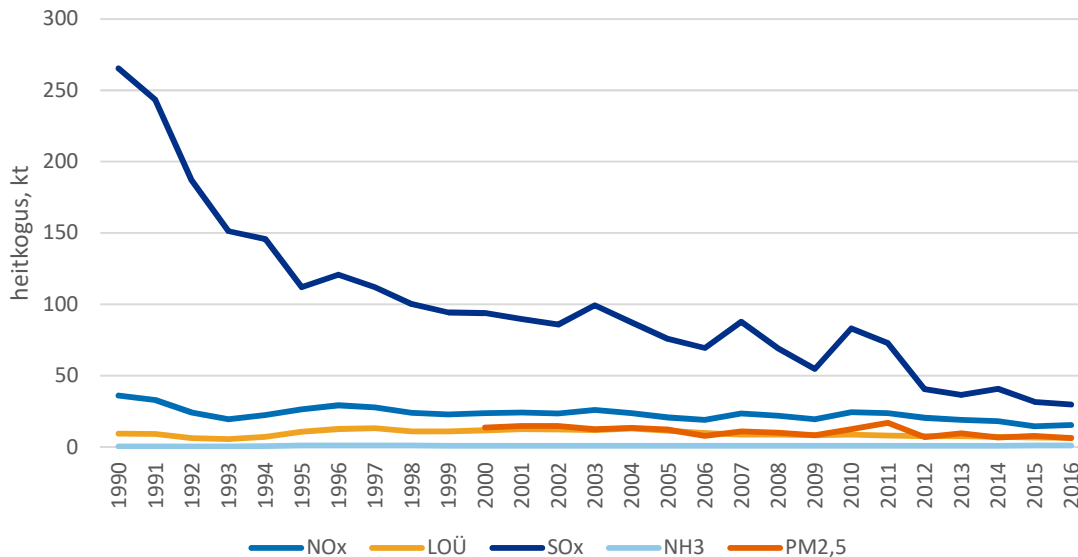
- Riiklikud, keskkonnaministri määrusega kehtestatud meetodid<sup>6</sup>;
- Heitkoguste mõõtmiste tulemused, vastavalt keskkonnaloa tingimustele ning keskkonnalubade infosüsteemile KOTKAS;
- Uuringute tulemused, nt kodumajapidamise sektori heitkoguste arvutamisel<sup>7</sup>;
- Ettevõtte meetodid, mis on kooskõlastatud Keskkonnaametiga (varasemalt Keskkonnaministeeriumiga);
- EMEP/EEA 2016. aasta juhendi meetodid ja eriheidet.

2016. aastal pärines energeetika valdkonnast 99,6% kogu Eesti SO<sub>2</sub> heitkogustest, 49,6% NO<sub>x</sub> heitkogustest, 83,4% PM<sub>2,5</sub> heitkogustest, 29% LOÜ heitkogustest ja 9% NH<sub>3</sub> heitkogustest.

<sup>6</sup> Keskkonnaministri määrus nr 59 „Põletusseadmetest välisõhku väljutavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid“. RT I, 29.11.2016, 6. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/129112016006> (09.08.2018)

<sup>7</sup> Genfi piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni püsivate orgaaniliste saasteainete protokollide nõuete täitmine [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/genfi\\_aruanne\\_final.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/genfi_aruanne_final.pdf) (09.08.2018)

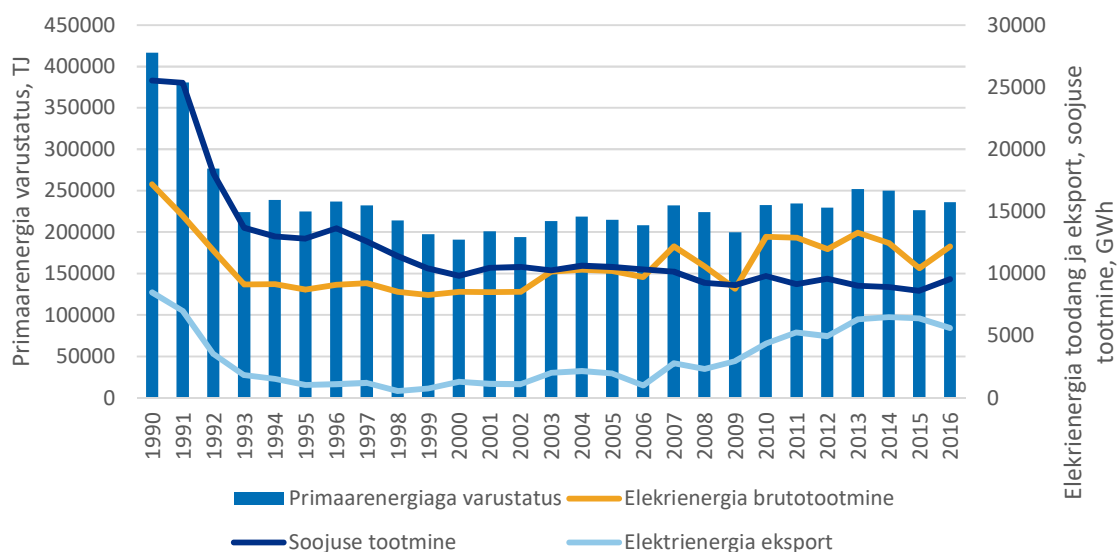
1990–2016. aastate heitkogused ja selle perioodi protsentuaalne muutus on esitatud Joonis 2.1 ja Tabel 2.1. Eriti peenete osakeste heitkogused ja heitkoguste muutused on arvatud perioodi 2000–2016 kohta, vastavalt NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni aruandluse juhendi tingimustele.



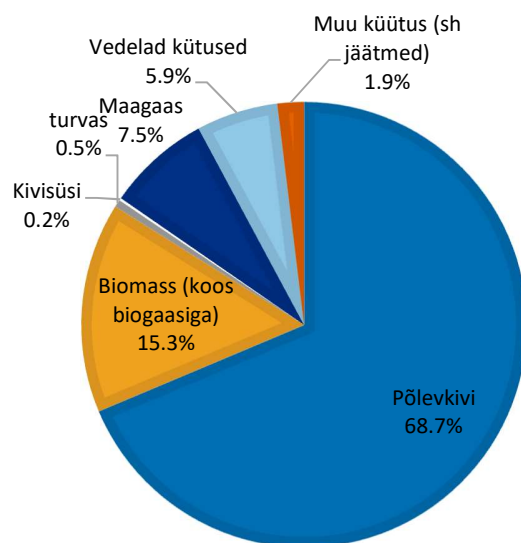
**Joonis 2.1.** Energeetikasektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Energeetika valdkonna heitkogused sõltuvad kütuse põletamisest, energia tootmisest ning elektrienergia ekspordist. Tabel 2.2 on esitatud 2018. aasta õhusaasteainete inventuuris kasutatud primaarenergia ressursid, soojuste ja elektrienergia toodang ning elektrienergia eksport aastatel 1990–2016.

Kohalike kütuste osatähtsus on oluline ja moodustab üle 85% energiaressurssidest, millest põlevkivi osakaal on suurim – ligikaudu 69% (Tabel 2.3). Põhiline osa elektrienergiast toodetakse põlevkivist. Ajavahemikul 1990–2016 on põlevkivi tarbimine vähenenud 231 PJ-lt 1990. aastal 167,3 PJ-ni 2016. aastal. Samal ajal on elektrienergia toodang vähenenud 29% ja elektrienergia eksport ligikaudu 34%, mis on kindlasti ka üheks saasteainete heitkoguste vähenemise põhjuseks. Taastuvate energiaallikate osakaal on 15,3% ja teiste kütuste (sh imporditud kütused) osa oluliselt väiksem.



**Joonis 2.2.** Primaarenergiaga varustus, energia tootmine ning elektrienergia eksport ajavahemikul 1990–2016<sup>8</sup>



**Joonis 2.3.** Primaarenergiaga varustatuse struktuur 2016. aastal, %

Suured põletusseadmed (edaspidi LCP<sup>9</sup>) on peamised SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkoguste allikad energia valdkonnas, moodustades vastavalt 63% vääveldioksiidi ja 42% lämmastikoksiidide heitkogustest. Suur osa nende saasteainete heitkogustest eraldub just põlevkivi elektrijaamadest. Keskmise

<sup>8</sup> 2018. aasta õhusaasteainete inventuur, Keskkonnaagentuur – Estonian Informative Inventory Report 1990–2016, Keskkonnaagentuur, Tallinn 2018. [www] [https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia\\_iir\\_2018.pdf](https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia_iir_2018.pdf) (27.02.2019)

<sup>9</sup> Võimsusega >=50 MWth, Eestis kokku 16 ettevõtet. Reguleeritakse tööstusheite seadusega.

võimsuga põletusseadmete (edaspidi MCP<sup>10</sup>) osakaal energeetika valdkonnas on väiksem, moodustades vastavalt 15% SO<sub>2</sub> ja 9% NO<sub>x</sub> heitkogustest. Ainult 11% välisõhku eraldunud eriti peenetest osakestest on tekkinud LCP-st ja 15% MCP-st. Ülejäänud 74% PM<sub>2,5</sub> heitkogustest pärinevad väikse võimsusega põletusseadmetest ja kodumajapidamise ahjudest, mille suur osakaal eriti peenete osakeste heitkogustes on tingitud tahkekütuse (peamiselt biomassi) kasutamisest ja püüdeseadmeteta töötamisest.

Energeetika valdkonna ammoniaagi heitkoguste osakaal on väike ja tekib peamiselt biomassi põletamisel ja põlevkivi avakaevandamisel (lõhkamistöed).

**Tabel 2.1.** Energeetika valdkonna (v.a transport) saasteainete heitkogused, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>11</sup>
1990	36,062	9,285	265,480	0,408	—
1991	32,966	9,019	243,465	0,395	—
1992	24,112	6,363	187,039	0,375	—
1993	19,379	5,576	151,244	0,359	—
1994	22,446	7,080	145,958	0,583	—
1995	26,435	10,719	112,073	0,989	—
1996	29,138	12,570	120,821	1,121	—
1997	27,732	13,260	112,031	1,142	—
1998	24,080	10,882	100,158	0,959	—
1999	22,818	10,923	94,246	0,897	—
2000	23,690	11,698	93,898	0,881	13,647
2001	24,279	12,519	89,711	0,898	14,713
2002	23,438	12,330	85,753	0,862	14,706
2003	25,837	11,987	99,444	0,911	12,483
2004	23,756	13,031	87,384	0,922	13,435
2005	20,692	11,345	75,716	0,902	12,264
2006	18,952	9,697	69,445	0,754	7,800
2007	23,549	8,603	87,701	0,865	10,775
2008	21,921	8,665	69,196	0,922	10,023
2009	19,360	8,239	54,705	0,848	8,200
2010	24,358	8,657	83,118	0,914	12,516
2011	23,723	8,066	72,614	0,849	16,941
2012	20,400	7,659	40,476	0,885	6,949
2013	18,843	7,552	36,421	0,900	9,466
2014	17,984	7,045	40,758	0,923	6,631
2015	14,533	6,725	31,698	1,115	7,912
2016	15,509	6,507	29,732	1,070	6,243
1990–2016, %	-57,0	-29,9	-88,8	162,3	—
2005–2016, %	-25,0	-42,6	-60,7	18,6	-49,1

<sup>10</sup> Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid. RT I, 10.11.2017, 18. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/110112017018> (22.10.2018)

<sup>11</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Võrreldes 1990. aastaga on 2016. aasta seisuga energeetika valdkonna NO<sub>x</sub> heitkogused vähenenud 57%, LOÜ – 29,9%, SO<sub>2</sub> – 88,8% ja PM<sub>2,5</sub> – 49,1% (võrreldes 2005. aastaga). Samal ajal on valdkonna ammoniaagi heitkogused suurenenud 0.662 kt võrra, mis on tingitud põletatud puidu ning puidujäätmete koguste kasvust, kuid moodustab siiski marginaalse osa valdkondade ülestest NH<sub>3</sub> kogustest.

Heitkoguste vähenemise peamised põhjused:

- Majanduse ümberstruktureerimine 1990. aastate alguses;
- Elektrienergia ekspordi vähenemine;
- Kohalike kütuste (sealhulgas puit, põlevkiviõli) ning maagaasi kasutamise suurenemine;
- Vedelkütuse kvaliteedi paranemine (madalam väävlisisaldus);
- Uute keevkiht tehnoloogiaga katelde käivitamine ning uute SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> püüdeseadmete kasutuselevõtt;
- Elektri ja soojuse koostootmise potentsiaali kasutamise suurendamine;
- Raske kütteõli kasutamise vähendamine ligikaudu 99,9% võrreldes 1990. aastaga;
- Taastuvenergia osakaalu suurendamine;
- Seadusandlike kohustuste täitmine.

Saasteainete heitkoguste osakaal energeetika valdkonna alamsektorites 2016. aastal on esitatud Tabel 2.2.

**Tabel 2.2.** Saasteainete heitkoguste osakaal energeetika valdkonna alamsektorites 2016. aastal

NFR	Sektori nimetus	Saasteaine, %				
		NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
1A1a	Elektrienergia ja soojuse tootmine	53,7	7,5	76,7	17,4	31,7
1A1c	Kütuse muundamise tööstus	1,8	10,2	4,4	19,8	0,1
1A2	Töötlev tööstus ja ehitus	9,6	9,6	17,1	14,9	23,4
1A4ai	Äri- ja avalik sektor	1,9	1,3	0,3	2,9	6
1A4bi	Kodumajapidamine	32,3	52,4	0,9	31,2	36,5
1A4ci	Põllumajandus/metsandus/kalandus	0,7	0,4	0,5	0,5	2,1
1B	Kütuste kaevandamine ja jaotus	0,1	18,7	0,1	13,3	0,2

Tabel 2.2 on näha, et elektrienergia ja soojuse tootmise sektor on suurim SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkoguste emiteerija. Samuti on üheks peamiseks SO<sub>2</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heiteallikaks põletamine töötlevas tööstuses. Kodumajapidamine panustab enim LOÜ-de, PM<sub>2,5</sub> ning NH<sub>3</sub> heitkogustesse. Teised sektorid omavad väiksemat osakaalu.

### Energiatööstus

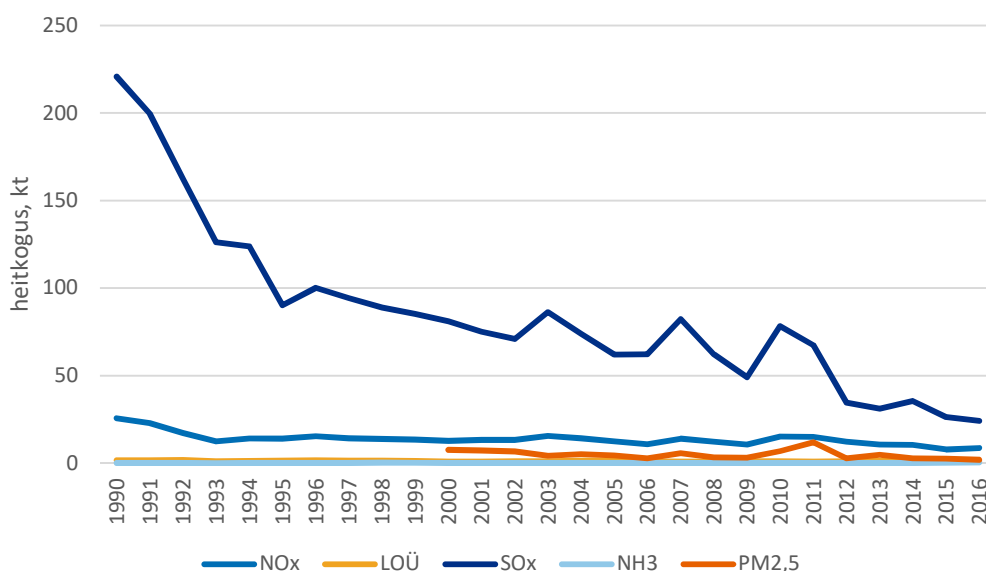
Energiatööstus hõlmab saasteainete heitkoguseid kütuse põletamisest elektrienergia ja soojuse tootmisel ning kütuste muundamisest, peamiselt põlevkiviõli tootmiseks (Tabel 2.3).

**Tabel 2.3.** Energiatööstus alamsektorite kaupa

NFR	Sektori nimetus	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
1A1a	Elektrienergia ja soojuse tootmine	Paiksed- (soojus- ja elektri jaamad, koostootmis jaamad, katlamajad) ning hajusheiteallikad	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A1c	Kütuste muundamise tööstus	Paiksed heiteallikad: põlevkiviõli tootmise ettevõtted, sektori katlamajad (sh põlevkivi kaevandamine)	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

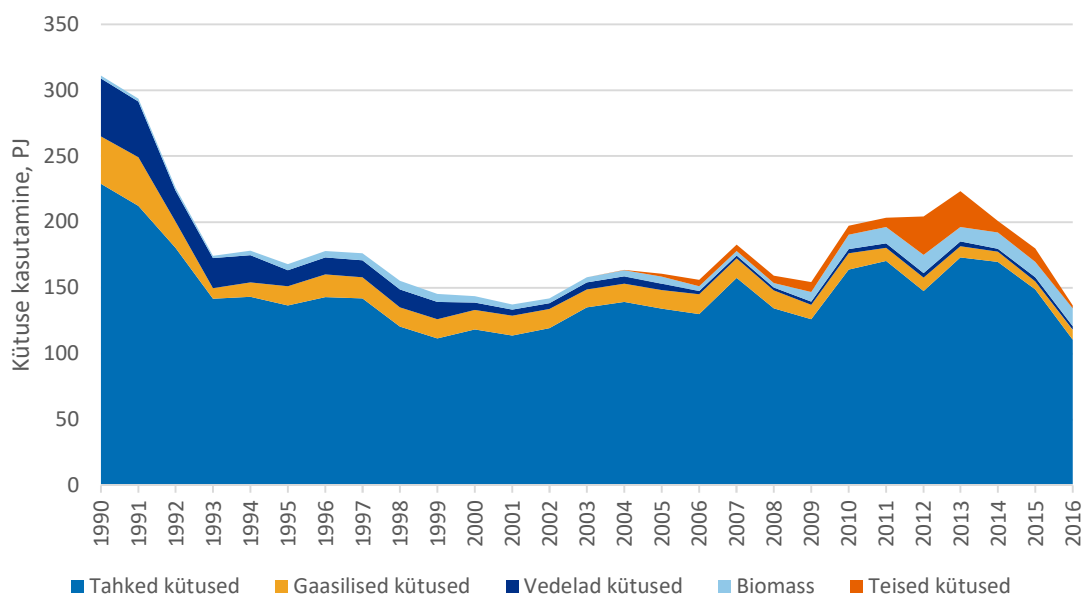
2016. aastal moodustas energiatööstus 81,1% kogu energeetika valdkonna SO<sub>2</sub> heitkogustest, 55,5% NO<sub>x</sub> heitkogustest, 17,7% LOÜ heitkogustest, 37,2% NH<sub>3</sub> heitkogustest ja 31,8% PM<sub>2,5</sub> heitkogustest. Suurimad välisõhu saastajad elektrienergia ja soojuse tootmise sektoris (1A1a) on põlevkivi elektri jaamad. Kütuste muundamise tööstuse (1A1c) heitkogused, mis hõlmavad ainult kütuste ümbertöötlemise ning põletamise protsesse, on põhjustatud peamiselt kolmest põlevkiviõli tootmise ettevõttest ning põlevkivi ja turba kaevandamise sektori katlamajadest.

Energiatööstuse NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused ning heitkoguste vähenemise protsent aastatel 1990–2016 on esitatud Tabel 2.4 ja Joonis 2.4 ning alamsektorites Tabel 2.5 ja Tabel 2.6. Heitkoguste vähenemise peamine põhjus on elektrienergia toodangu langus ning uute tehnoloogiate rakendamine põlevkivi elektri jaamades ja põlevkiviõli tootmise ettevõtetes. Ammoniaagi heitkoguste suurenemine on tingitud puidu ning puidujäätmete põletatud koguste suurenemisest.



**Joonis 2.4.** Energiatööstuse NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Joonis 2.5 on esitatud kütuse kasutamine energiatööstuses.



Joonis 2.5. Kütuse kasutamine energiatööstuses aastatel 1990–2016

Tabel 2.4. Energiatööstuse saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>12</sup>
1990	25,690	1,763	220,880	0,081	—
1991	22,960	1,796	199,700	0,086	—
1992	17,150	1,835	162,270	0,082	—
1993	12,450	1,254	126,200	0,064	—
1994	14,270	1,364	123,900	0,126	—
1995	14,080	1,574	90,270	0,171	—
1996	15,470	1,733	100,240	0,179	—
1997	14,260	1,625	94,290	0,195	—
1998	13,880	1,620	89,010	0,241	—
1999	13,490	1,382	85,180	0,220	—
2000	12,780	1,065	81,110	0,177	7,667
2001	13,370	1,066	75,090	0,148	7,327
2002	13,280	1,125	71,060	0,134	6,716
2003	15,680	1,166	86,290	0,140	4,294
2004	14,180	1,566	73,920	0,159	5,126
2005	12,400	1,726	62,090	0,180	4,486
2006	10,890	1,271	62,340	0,128	2,767
2007	14,100	1,022	82,360	0,130	5,707
2008	12,298	1,061	62,286	0,124	3,398
2009	10,637	1,125	49,138	0,133	3,201

<sup>12</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>12</sup>
2010	15,283	1,132	78,214	0,143	6,851
2011	15,111	1,096	67,393	0,115	11,940
2012	12,210	1,208	34,663	0,119	2,860
2013	10,648	1,398	31,131	0,156	4,787
2014	10,453	1,314	35,491	0,213	2,893
2015	7,831	1,229	26,270	0,348	2,579
2016	8,604	1,150	24,112	0,398	1,983
1990–2016, %	-66,5	-34,8	-89,1	394,4	—
2005–2016, %	-30,6	-33,4	-61,2	121,1	-55,8

**Tabel 2.5.** Elektri- ning soojuse tootmise alamsektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>13</sup>
1990	25,690	0,900	220,400	0,081	—
1991	22,960	0,990	199,460	0,086	—
1992	17,150	1,030	161,530	0,082	—
1993	12,350	0,560	124,640	0,064	—
1994	14,170	0,790	122,730	0,126	—
1995	13,980	0,980	89,670	0,171	—
1996	15,350	1,020	99,570	0,179	—
1997	14,130	0,950	93,570	0,195	—
1998	13,760	1,050	88,380	0,241	—
1999	13,370	0,930	84,600	0,220	—
2000	12,390	0,630	79,110	0,176	7,307
2001	12,970	0,520	72,930	0,145	7,047
2002	12,870	0,430	68,710	0,131	6,406
2003	15,320	0,380	84,260	0,138	4,051
2004	13,930	0,780	72,520	0,143	4,966
2005	12,090	0,860	60,650	0,158	4,196
2006	10,560	0,700	61,190	0,107	2,537
2007	13,710	0,460	81,680	0,115	5,406
2008	11,942	0,449	61,686	0,121	3,198
2009	10,314	0,422	48,527	0,126	2,896
2010	14,734	0,395	77,318	0,134	6,315
2011	14,745	0,405	66,246	0,112	11,720
2012	11,960	0,424	33,507	0,119	2,642
2013	10,378	0,600	30,114	0,156	4,639
2014	10,167	0,491	34,337	0,174	2,704
2015	7,577	0,481	24,861	0,142	2,462
2016	8,332	0,485	22,807	0,186	1,979
1990–2016, %	-67,6	-46,1	-89,7	129,6	—

<sup>13</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

2005–2016, %	-31,1	-43,6	-62,4	17,7	-52,8
--------------	-------	-------	-------	------	-------

**Tabel 2.6.** Kütuste muundamise tööstuse alamsektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> <sup>14</sup>	PM <sub>2,5</sub> <sup>15</sup>
1990	0,000	0,863	0,480	—	—
1991	0,000	0,806	0,240	—	—
1992	0,000	0,805	0,740	—	—
1993	0,100	0,694	1,560	—	—
1994	0,100	0,574	1,170	—	—
1995	0,100	0,594	0,600	—	—
1996	0,120	0,713	0,670	—	—
1997	0,130	0,675	0,720	—	—
1998	0,120	0,570	0,630	—	—
1999	0,120	0,452	0,580	—	—
2000	0,390	0,435	2,000	0,001	0,360
2001	0,400	0,546	2,160	0,003	0,280
2002	0,410	0,695	2,350	0,003	0,310
2003	0,360	0,786	2,030	0,002	0,243
2004	0,250	0,786	1,400	0,016	0,160
2005	0,310	0,866	1,440	0,022	0,290
2006	0,330	0,571	1,150	0,020	0,230
2007	0,390	0,562	0,680	0,016	0,300
2008	0,356	0,612	0,600	0,003	0,200
2009	0,323	0,703	0,611	0,007	0,305
2010	0,548	0,737	0,896	0,009	0,536
2011	0,366	0,692	1,147	0,003	0,220
2012	0,250	0,784	1,156	0,001	0,218
2013	0,270	0,798	1,017	0,000	0,148
2014	0,286	0,823	1,154	0,039	0,189
2015	0,254	0,748	1,409	0,206	0,117
2016	0,272	0,665	1,305	0,212	0,004
1990–2016, %	—	-22,9	171,9	—	—
2005–2016, %	-12,3	-23,2	-9,4	863,6	-98,6

### Põletamine töötlevas tööstuses ja ehituses

Põletamine töötlevas tööstuses on teine oluline energeetika valdkonna SO<sub>2</sub> heiteallikas ja üks suurim eriti peenete osakeste heiteallikas (Tabel 2.2).

Töötleva tööstuse alamsektorite kirjeldus on esitatud Tabel 2.7.

<sup>14</sup> Perioodil 1990–1999 NH<sub>3</sub> heidet ei raporteeritud

<sup>15</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

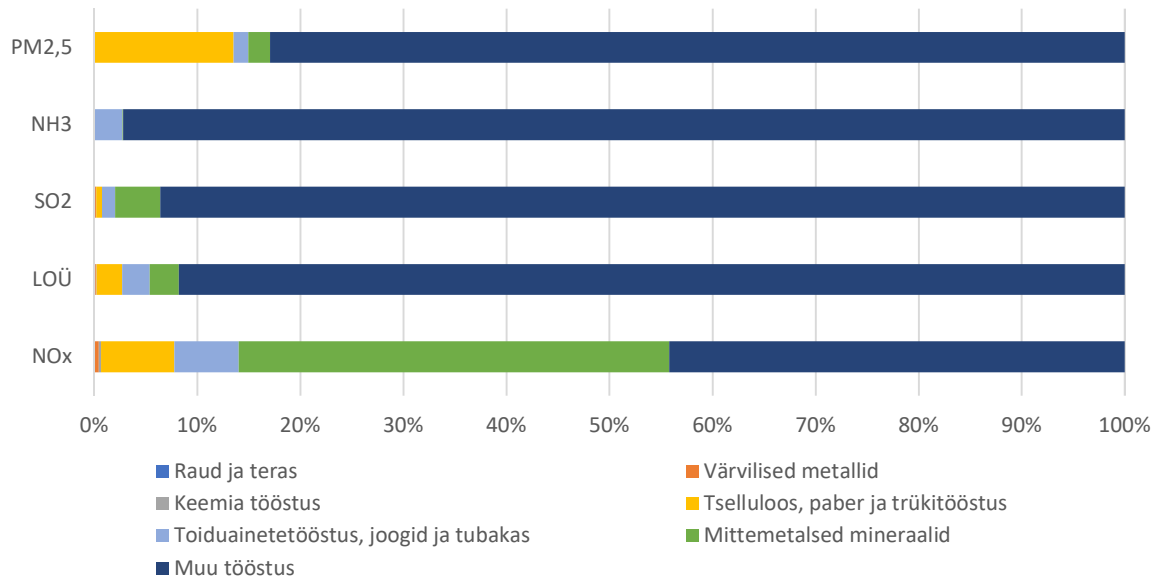
NFR 1A2a–1A2f alamsektorid hõlmavad ainult paiksete heiteallikate heitkoguseid, mis on esitatud ettevõtete poolt ja eraldunud metallitööstuse tehnoloogilistest ahjudest (malmivalud ja kuumutusahjud); teisese plii-, alumiiniumi-, ning tsiingi tootmisel; tsemendi, klaasi, lubja, telliskivi, asfaldi tootmisel; teistest tehnoloogiaseadmetest ning tööstuse sektori katlamajadest. NFR 1A2gviii sisaldab paiksete ja hajusheiteallikate saasteainete heitkoguseid tegevustest, mis ei kuulu NFR 1A2a–1A2f sektorite alla. Ettevõtted kasutavad heitkoguste arvutamisel keskkonnaministri määrusega nr 59<sup>6</sup> kehtestatud vastava valdkonna eriheiteid, mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on eelnevalt kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Hajusheiteallikate heitkoguste arvutamise aluseks on Statistikaameti energiabilansi andmed (v.a paiksete heiteallikate kütuse kogus) ja riiklikud või EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud meetodika eriheited.

**Tabel 2.7.** Põletamine töötlevas tööstuses ja ehituses alamsektorite kaupa

NFR	Sektori nimetus	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
1A2a	Statsionaarne põletamine raua- ja terase tootmise tööstuses	Paiksed heiteallikad: otsese kokkupuutega protsessid tehnoloogilistes ahjudes (raua ja terase kuumutusahjud, malmivalud) ja sektori katlamajad	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A2b	Statsionaarne põletamine teiste (värviliste) metallide tööstuses	Paiksed heiteallikad: otsese kokkupuutega protsessid tehnoloogilistes ahjudes ja sektori katlamajad	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A2c	Statsionaarne põletamine keemia tööstuses	Paiksed heiteallikad: sektori katlamajad ja muud põletusseadmed	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A2d	Statsionaarne põletamine tselluloosi, paberi ja trükitööstuses	Paiksed heiteallikad: sektori katlamajad ja muud põletusseadmed	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A2e	Statsionaarne põletamine toiduainete ja tubaka tööstuses	Paiksed heiteallikad: sektori katlamajad ja muud põletusseadmed	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A2f	Statsionaarne põletamine mittemetalsete mineraalide tööstuses	Paiksed heiteallikad: põletamise protsessid tsemendi, lubja, klaasi, telliste, asfaldi tootmisel; sektori katlamajad	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A2gviii	Statsionaarne põletamine tööstuses	Paiksed ning hajusheiteallikad: põletamise protsessid muus tööstuses	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

Töötleva tööstuse alamsektorite heitkoguste osakaal 2016. aastal on esitatud Joonis 2.6.

Joonis 2.6 on näha, et metalli-, keemia- ja toiduainetetööstuse osakaal on väike, suurem osa saasteained eraldub muu tööstuse protsessidest hõlmates peamiselt tööstuslikke katlamaju. Mineraaltööstus moodustab lämmastikoksiidide heitkogustest ligikaudu 42%, tselluloosi ja paberi tööstus eriti peenete osakeste heitkogustest ligikaudu 13,5%.



**Joonis 2.6.** Töötleva tööstuse alamsektorite heitkoguste osakaal 2016. a, %

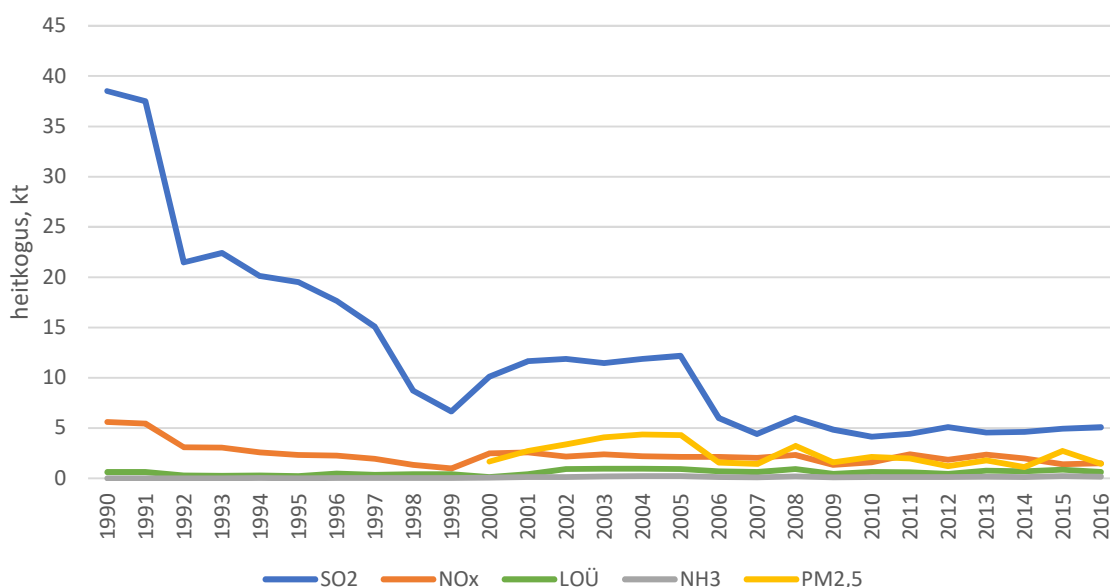
Töötleva tööstuse saasteainete heitkogused ja heitkoguste muutus ajavahemikul 1990–2016 on esitatud Tabel 2.8 ja Joonis 2.7. Võrreldes 1990. aastaga on SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkogused oluliselt vähenenud, vastavalt 86,8% ja 73,6%. Heitkoguste vähenemise põhjuseks on 1990. aastate alguses tööstuse ümberstruktureerimine, raske kütteõli osakaalu vähenemine (99,9%) ja selle asemel madala väävlisisaldusega vedelkütuste kasutamine, maagaasi kasutamise suurenemine ja parima võimaliku tehnika rakendamine.

**Tabel 2.8.** Töötleva tööstuse ja ehituse alamsektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>16</sup>
1990	5,600	0,620	38,510	0,010	—
1991	5,450	0,610	37,490	0,010	—
1992	3,100	0,280	21,490	0,009	—
1993	3,060	0,250	22,410	0,012	—
1994	2,560	0,290	20,120	0,019	—
1995	2,340	0,230	19,510	0,006	—
1996	2,250	0,470	17,620	0,025	—
1997	1,940	0,330	15,100	0,019	—
1998	1,320	0,390	8,730	0,018	—
1999	0,980	0,390	6,650	0,020	—
2000	2,470	0,130	10,100	0,055	1,662

<sup>16</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>16</sup>
2001	2,580	0,420	11,650	0,123	2,716
2002	2,170	0,930	11,860	0,140	3,392
2003	2,390	0,953	11,460	0,192	4,080
2004	2,200	0,960	11,880	0,208	4,372
2005	2,140	0,930	12,170	0,226	4,312
2006	2,130	0,720	6,020	0,133	1,591
2007	2,060	0,620	4,390	0,102	1,432
2008	2,330	0,943	6,029	0,174	3,213
2009	1,337	0,435	4,840	0,096	1,587
2010	1,621	0,659	4,136	0,133	2,140
2011	2,397	0,576	4,445	0,138	1,995
2012	1,871	0,437	5,097	0,129	1,226
2013	2,357	0,769	4,569	0,154	1,787
2014	1,973	0,700	4,608	0,132	1,134
2015	1,405	0,856	4,915	0,209	2,723
2016	1,481	0,623	5,088	0,160	1,461
1990–2016, %	-73,6	0,5	-86,8	1500,0	–
2005–2016, %	-30,8	-33,0	-58,2	-29,2	-66,1



**Joonis 2.7.** Töötleva tööstuse saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

### Mittetööstuslik põletamine

Mittetööstuslik põletamine on energeetika valdkonna NO<sub>x</sub>, LOÜ ja NH<sub>3</sub> heitkoguste peamine allikas, mis moodustab vastavalt 34,9%, 54,1% ja 34,6% heitkogustest (Tabel 2.2). Märkimisväärne heitkoguste osa pärineb kodumajapidamiste kütmisest, seda just eelkõige biomassiga kütmisel (Joonis 2.8).

Mittetööstuslik põletamine hõlmab peamiselt väikseid või keskmise võimsusega katlamaju ning muid põletusseadmeid äri- ja avaliku teeninduse alamsektoris, põllumajanduses ning kodumajapidamises. Äri- ja avaliku teeninduse ning põllumajanduse alamsektorite heitkogused pärinevad paiksetest ja hajusheiteallikatest.

Ettevõtted kasutavad heitkoguste arvutamisel keskkonnaministri määrusega nr 59<sup>6</sup> kehtestatud eriheiteid, mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on eelnevalt kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Hajusheiteallikate heitkoguste arvutamise aluseks on Statistikaameti energiabilansi andmed (v.a paiksete heiteallikate kütuse kogus) ja riiklikud või EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud meetodika eriheited<sup>52</sup>.

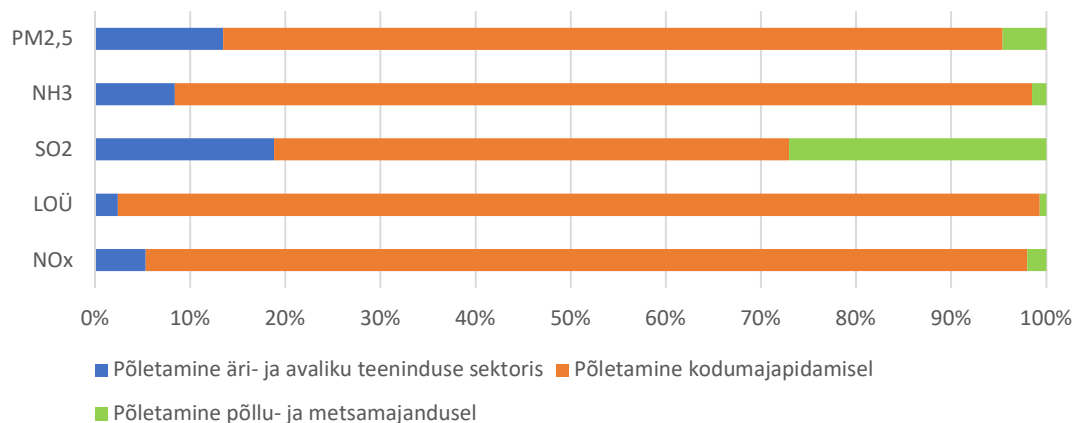
Kodumajapidamise sektor sisaldab heitkoguseid järgmistest hajusheiteallikatest: tavaahjud, kaminad, pliidid ja katlad. Selle sektori biomassi (puit ja puidujäätmed) põletamisest tekkinud heitkoguste arvutamise aluseks on Keskkonnaministeeriumi poolt tellitud uuringu raames täpsustatud saasteainete eriheited<sup>17</sup> ning Statistikaameti energiabilansis esitatud kodumajapidamises kasutatud kütuste kogus. Eriheited on jagatud põletusseadmete ning tehnoloogiate kaupa (vana ja uus), mis võimaldab täpsemalt arvutada saasteainete heitkoguseid. Muude kütuste põletamisel eraldunud saasteainete heitkogused on arvestatud vastavalt EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud eriheidetele.

Mittetööstusliku sektori alamsektorite kirjeldus on esitatud Tabel 2.9.

**Tabel 2.9.** Mittetööstuslik põletamine alamsektorite kaupa

NFR	Sektori nimetus	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
1A4ai	Põletamine äri- ja avaliku teeninduse sektorites	Paiksed- (sektori katlamajad ja muud põletusseadmed) ning hajusheiteallikad	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A4bi	Põletamine kodumajapidamises	Hajusheiteallikad: kodumajapidamise põletusseadmed nagu ahjud, kaminad, katlad ja muud	Tier 2; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A4ci	Põletamine põllumajanduse, metsanduse ning kalanduse sektorites	Paiksed- (sektori katlamajad ja muud põletusseadmed) ning hajusheiteallikad	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

<sup>17</sup> „Genfi piiritähtsuse õhusaaste kauglevi konventsiooni püsivate orgaaniliste saasteainete protokollini nõuete täitmine“ [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/genfi\\_aruanne\\_final.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/genfi_aruanne_final.pdf) (09.08.2018)



**Joonis 2.8.** Mittetööstusliku põletamise alamsektorite heitkoguste osakaal 2016. aastal, %

Alamsektori heitkogused ja heitkoguste muutuse protsent ajavahemikul 1990–2016 on esitatud Tabel 2.10 ja Joonis 2.9.

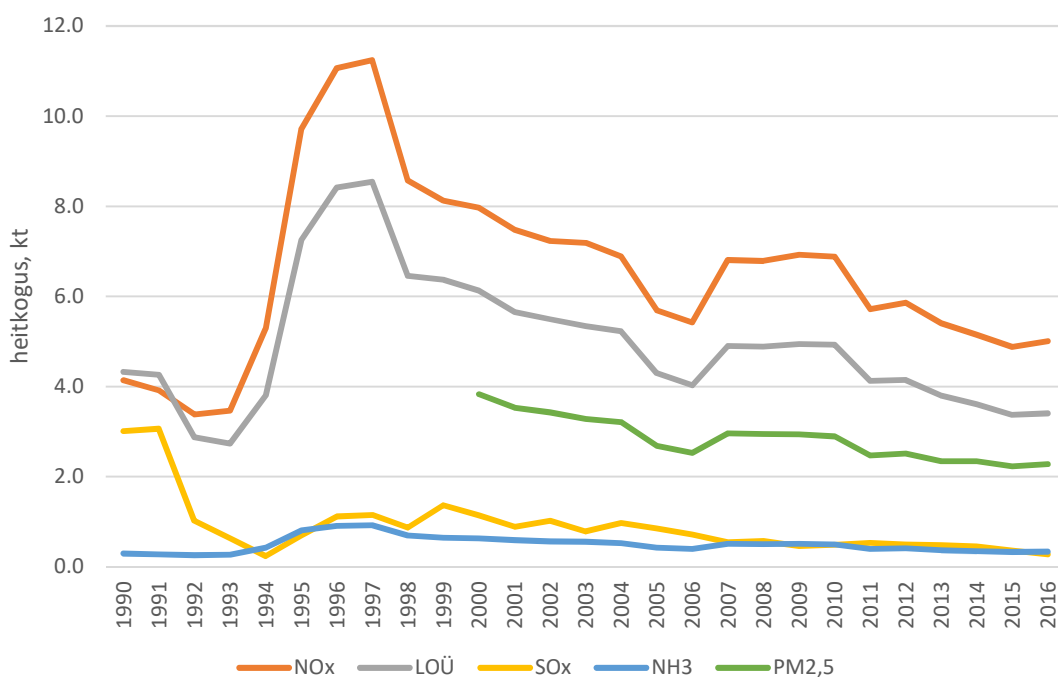
Selle perioodi jooksul on oluliselt vähenenud  $SO_x$  heitkogused (ligikaudu 92%), mis on tingitud kivisöe ja vedelkütuse kasutamise vähenemisest. LOÜ-de ja  $PM_{2,5}$  heitkoguste vähenemine vastavalt 20,5% ja 19,4% (võrreldes 2005. aastaga) on aga saavutatud peamiselt uute puhastusseadmete kasutusele võtmisega.  $NH_3$  heitkoguste suurenemise põhjuseks on biomassi kasutamise kasv.  $NO_x$  heitkoguste suurenemine on tingitud uue tehnoloogiaga kateldest, mille korral tekib võrreldes vanade kateltega suurem  $NO_x$ -de heide. Heitkoguste suurenemine ajavahemikul 1994-1998 on seotud kodumajapidamiste puidu kasutamise kasvuga.

**Tabel 2.10.** Mittetööstusliku alamsektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	$NO_x$	LOÜ	$SO_x$	$NH_3$	$PM_{2,5}$ <sup>18</sup>
1990	4,772	4,428	6,090	0,318	—
1991	4,556	4,374	6,275	0,299	—
1992	3,862	2,973	3,279	0,284	—
1993	3,869	2,797	2,634	0,284	—
1994	5,616	3,843	1,938	0,438	—
1995	10,015	7,282	2,293	0,811	—
1996	11,418	8,456	2,961	0,917	—
1997	11,532	8,584	2,641	0,928	—
1998	8,880	6,492	2,418	0,700	—
1999	8,348	6,411	2,416	0,657	—
2000	8,430	6,178	2,688	0,649	4,309
2001	8,319	5,836	2,971	0,627	4,649
2002	7,978	5,627	2,833	0,589	4,587
2003	7,757	5,464	1,694	0,579	4,099
2004	7,376	5,321	1,584	0,545	3,926
2005	6,142	4,405	1,456	0,446	3,455

<sup>18</sup> Perioodil 1990-1999  $PM_{2,5}$  heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>18</sup>
2006	5,922	4,190	1,085	0,433	3,432
2007	7,379	5,040	0,941	0,542	3,626
2008	7,276	5,068	0,869	0,522	3,398
2009	7,351	4,995	0,702	0,529	3,380
2010	7,420	5,048	0,750	0,523	3,491
2011	6,183	4,215	0,700	0,420	2,964
2012	6,301	4,189	0,679	0,425	2,812
2013	5,814	3,913	0,670	0,398	2,870
2014	5,532	3,666	0,622	0,387	2,585
2015	5,273	3,454	0,481	0,362	2,592
2016	5,404	3,519	0,507	0,370	2,785
1990–2016, %	13,2	-20,5	-91,7	16,4	–
2005–2016, %	-12,0	-20,1	-65,2	-17,0	-19,4



**Joonis 2.9.** Mittetööstuslik põletamise sektori saasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, %

### Kütuste kaevandamine ja jaotus

Kütuste jaotuse ja kaevandamise osakaal energeetika valdkonna heitkogustes on väike: LOÜ-de osakaal on 18,7% ja ammoniaagi korral on see 13,3% (Tabel 2.2). Teiste saasteainete heitkogused on marginaalsed, mistõttu pole nende kohta detailset analüüsi tehtud.

Sektor hõlmab hajusheiteallikate heitkoguseid põlevkivi avakaevandamisest (lõhkamistööd), põlevkivitööstuse ladustamisest, vedel- ning gaasiliste kütuste jaotamisest ja gaaside järelpõletuse süsteemidest.

Heitkoguste arvutamisel kasutavad ettevõtted keskkonnaministri määrusega kehtestatud eriheiteid<sup>19</sup>, mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Hajusheiteallikate heitkoguste arvutamise aluseks on Statistikaameti energiabilansi andmed (v.a paiksete heiteallikate kütuse kogus) ja EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud meetodika eriheited.

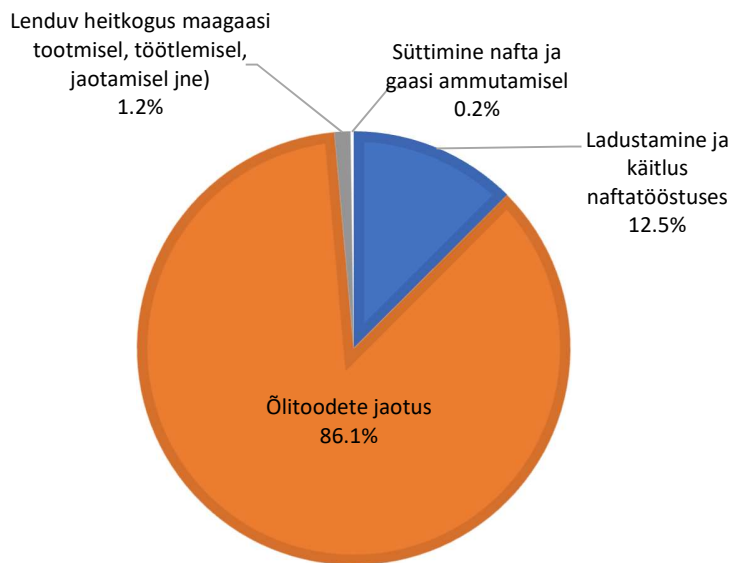
Kütuste kaevandamise ja jaotuse alamsektorite kirjeldus on esitatud Tabel 2.11.

**Tabel 2.11.** Kütuste kaevandamine ja jaotus alamsektorite kaupa

NFR	Kategooria nimetus	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
1B1b	Lenduv heitkogus kütuste muundamisest	Paiksed heiteallikad: koksiahjud (lekkimine)	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1B1c	Muu lenduv heitkogus kütuste kaevandamisest	Paiksed heiteallikad: põlevkivi kaevandamise ettevõtted, põhiliselt lõhkamine (lõhkamistööd)	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1B2aiv	Ladustamine ja käitlus naftatööstuses	Paiksed heiteallikad: põhiliselt ladustamine põlevkiviõli tootmisel	Tier 3; LOÜ
1B2av	Õlitoodete jaotus	Paiksed- (tanklad, terminalid) ning hajusheiteallikad (tanklad)	Tier 2/ Tier 3; LOÜ
1B2b	Lenduv heitkogus maagaasi tootmisel, töötlemisel, jaotamisel jne)	Hajusheiteallikad: maagaasi jaotus	Tier 1; LOÜ
1B2c	Süttimine nafta ja gaasi ammutamisel	Paiksed heiteallikad: gaaside kogumine ja -järelpõletus	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

2016. aastal oli õlitoodete jaotus (tanklad ja terminalid) suurim LOÜ-de heiteallikas – 86,1%, millest heitkogused naftaterminalidest moodustasid 61,4% ja tanklatest 38,6%. Teiste allikate osakaal oli väiksem (Joonis 2.10).

<sup>19</sup> Keskkonnaministri määrus nr 61 „Naftasaaduste laadimisel välisõhku väljutatavate lenduvate orgaaniliste ühendite heidete arvutusliku määramise meetodid“. RT I, 06.12.2016, 14. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/106122016014> (09.08.2018)



**Joonis 2.10.** 2016 a. kütuste kaevandamise ja jaotuse alamsektorite LOÜ heitkoguste osakaal, %

Sektori heitkogused ja heitkoguste muutuse protsent ajavahemikul 1990–2016 on esitatud Tabel 2.12 ja Joonis 2.11. LOÜ-de heitkoguste 51%-line vähenemine on põhjustatud 1990. aastate alguses toimunud majanduse ümberstruktureerimisest ning Keskkonnaministri määruse nr 85 „Bensiini veo ja bensiini terminalides ning teenindusjaamades hoidmise nõuded lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise eesmärgil”<sup>20</sup> (vastu võetud 27.12.2016) sätestatud nõuedest rakendada bensiini auru kogumise ja taaskasutamise meetmeid. Samuti mõjus terminalide heitkoguste vähenemisele naftasaaduste transiidi langus. LOÜ-de heitkoguste suurenemine 2000. aastal on tingitud ühelt poolt terminalidest tekkivate heitkoguste suurenemisega ning teisalt on kasvanud terminalide poolt esitatud aruannete arv võrreldes 1990–1999 perioodiga.

**Tabel 2.12.** Kütuste kaevandamise ja jaotuse sektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub> <sup>21</sup>	LOÜ	SO <sub>x</sub> <sup>22</sup>	NH <sub>3</sub> <sup>23</sup>	PM <sub>2,5</sub> <sup>24</sup>
1990	—	2,474	—	—	—
1991	—	2,239	—	—	—
1992	—	1,275	—	—	—
1993	—	1,275	—	—	—
1994	—	1,583	—	—	—
1995	—	1,632	—	—	—
1996	—	1,911	—	—	—
1997	—	2,721	—	—	—

<sup>20</sup> Keskkonnaministri määrus nr 85 „Bensiini veo ja bensiini terminalides ning teenindusjaamades hoidmise nõuded lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise eesmärgil“. RT I, 29.12.2016, 55. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/129122016055> (09.08.2018)

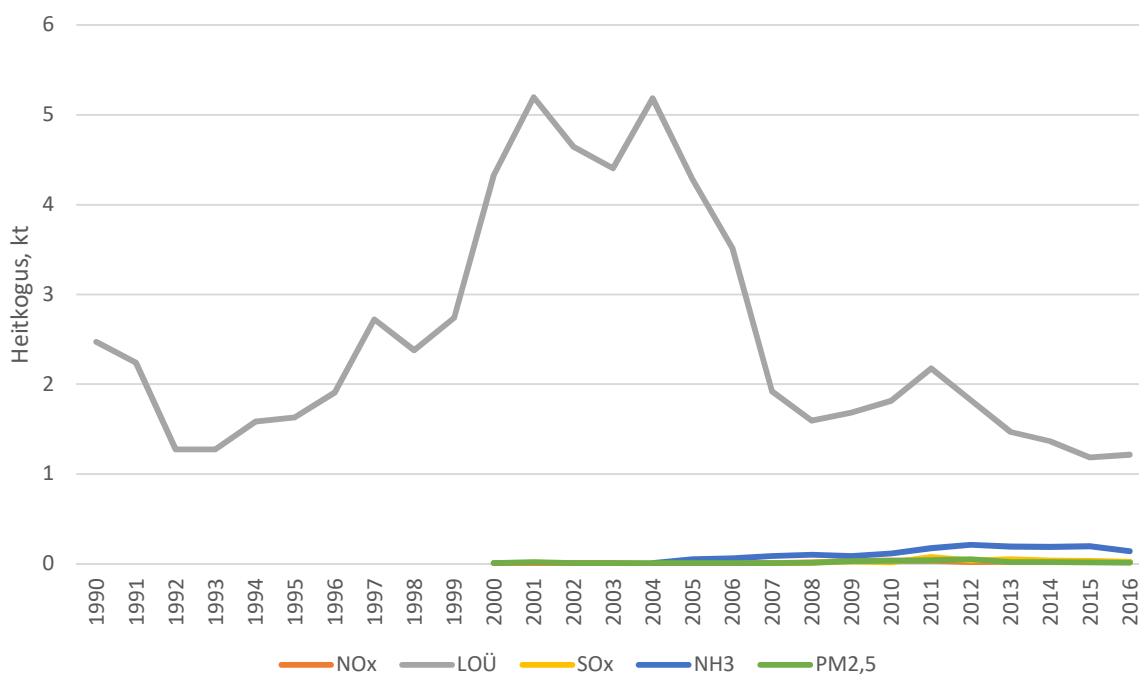
<sup>21</sup> Perioodil 1990-1999 NO<sub>x</sub> heidet ei raporteeritud

<sup>22</sup> Perioodil 1990-2006 SO<sub>x</sub> heidet ei raporteeritud

<sup>23</sup> Perioodil 1990-2003 NH<sub>3</sub> heidet ei raporteeritud

<sup>24</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub> <sup>21</sup>	LOÜ	SO <sub>x</sub> <sup>22</sup>	NH <sub>3</sub> <sup>23</sup>	PM <sub>2,5</sub> <sup>24</sup>
1998	—	2,380	—	—	—
1999	—	2,740	—	—	—
2000	0,010	4,326	—	—	0,010
2001	0,010	5,197	—	—	0,021
2002	0,010	4,649	—	—	0,010
2003	0,010	4,404	—	—	0,010
2004	0,000	5,184	—	0,010	0,010
2005	0,010	4,284	—	0,050	0,010
2006	0,010	3,516	—	0,060	0,010
2007	0,010	1,922	0,010	0,090	0,010
2008	0,017	1,593	0,013	0,102	0,014
2009	0,036	1,684	0,026	0,089	0,031
2010	0,035	1,818	0,018	0,115	0,034
2011	0,032	2,179	0,076	0,175	0,042
2012	0,019	1,824	0,038	0,212	0,051
2013	0,024	1,471	0,051	0,192	0,021
2014	0,025	1,366	0,038	0,191	0,020
2015	0,024	1,186	0,032	0,196	0,018
2016	0,020	1,215	0,024	0,142	0,014
1990–2016, %	—	-50,9	—	—	—
2005–2016, %	+100,0	-71,6	—	+184,0	+40,0



**Joonis 2.11.** Kütuste kaevandamise ja jaotuse sektori saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

## 2.2. Energeetika valdkonna poliitikaprioriteedid

Energeetika valdkond (statsionaarne kütuse põletamine ilma liikuvate heiteallikateta) on Eesti peamine õhusaasteainete heiteallikas. 2016. aastal moodustas statsionaarne kütuse põletamine 99,6% kogu Eesti SO<sub>2</sub> heitkogustest, 49,6% NO<sub>x</sub> heitkogustest, 83,4% PM<sub>2,5</sub> heitkogustest, 29% LOÜ heitkogustest ja 9% NH<sub>3</sub> heitkogustest. Seetõttu omab energeetika sektor suurt keskkonnanahoiu ja energiasäästu potentsiaali pikaajaliste riigisiseste ja rahvusvaheliste sihttasemeteni jõudmiseks. Ülevaade olulisematest energia valdkonna poliitikaprioriteetidestehk valdkonda mõjutavatest ja suunavatest arengukavadest ning seadusandlusest on esitatud järgnevates alapeatükkides.

### 2.2.1. Riiklikud arengukavad

Peamised energeetika valdkonna arengut ja erinevate eesmärgistatud meetmete elluviimist suunavad riiklikud strateegilised dokumendid on energiamajanduse arengukava aastani 2030 (edaspidi *ENMAK 2030*), Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016–2030 (edaspidi *põlevkivi arengukava*) ja Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (edaspidi *KPP 2050*).

ENMAK 2030 on visiooniga aastani 2050, ning vaatleb energiamajanduse valikute mõju keskkonnaseisundile, inimestevisele ning majanduse konkurentsivõimele tervikuna. Põlevkivi arengukava eesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästliku ja majanduslikult efektiivse kaevandamise ja kasutamise. Arengudokument KPP 2050 sisaldab pikaajalisi poliitikasuuniseid energeetika ja tööstuse, transpordi, põllumajanduse, jäätmemajanduse, metsanduse valdkondades. Heitkoguste hindamisel kasutati ENMAK 2030 raames välja töötatud elektri- ning soojuste tootmise ja kütuste tarbimise stsenaariume.

Kuna arengukavad on omavahel tihedas seoses, siis on ka sealsed eesmärgid ning eesmärkideni jõudmiseks kirjeldatavad meetmed ja tegevused osaliselt kattuvad.

### Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016–2030

Põlevkivivaldkonna üldeesmärk on riigi huvi elluviimine, mis seisneb põlevkivi kui rahvusliku rikkuse efektiivses ja säästlikus kasutamises ning põlevkivisektori jätkusuutliku arengu tagamises.

Põlevkivi kasutamise arengukava põhieesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, garanteerides põlevkivitööstuse varustatuse põlevkivivaruga ja vähendades kaasnevaid negatiivseid keskkonnamõjusid. Seetõttu mõjutab Põlevkivi arengukava looduskeskkonda positiivselt.<sup>25</sup>

Põlevkivi arengukava seab riigi huvi elluviimise vajadusest tulenevalt kolm strateegilist eesmärki:

1. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine;
2. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine;
3. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine.

Põlevkivi arengukava kirjeldab kaevandamise kõrval ka põlevkivi töötlemisest tulenevat mõju, seda eelkõige looduskeskkonnale, ja näeb ette konkreetseid tegevused mõju vähendamiseks (PVT

<sup>25</sup> Seletuskiri Vabariigi Valitsuse korralduse „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030“ koostamise ettepaneku heakskiitmine“ eelnõu juurde [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi\\_arengukava\\_2016-2030\\_seletuskiri.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_arengukava_2016-2030_seletuskiri.pdf) (22.10.2018)

arendamine ja rakendamine õli ja elektri tootmisel, põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimaluste analüüsimine jne). Põlevkivi arengukava on kooskõlas varasema Eesti energiamajanduse arengukavaga „Eesti energiamajanduse riikliku arengukavaga aastani 2020“, mis käsitleb põhiliselt põlevkivist saadava energia tootmist. Põlevkivi arengukavas on tähelepanu pööratud põlevkivi kaevandamisvõimalustele ja ressursi jätkusuutlikkusele ning kaevandamisest ja põlevkivi töötlemisest tingitud keskkonnamõjule. Mõlemad arengukavad näevad ette meetmeid põlevkivivaldkonna teadustegevuse arendamiseks.<sup>26</sup>

Põlevkivielektri tootmisel tuleb EL-ipikaajaliste kliima- ja energiapoliitika eesmärkide järgi vähendada põlevkivi otsepõletustehnoloogia osatähtsust elektritootmises ning arendada põlevkiviõli tootmist. Prognoositava õlitootmise mahu kasvuga suureneb ka uttegaasist elektrienergia tootmine. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise suunamine säästlikkusele, keskkonnanohiule ja efektiivsuse tõstmisele eeldab Põlevkivi arengukavas vajalike meetmete kavandamist ja rakendamist.<sup>27</sup>

Tabel 2.13 on esitatud arengukavas määratud eesmärkide saavutamiseks vajalikud meetmed ja tegevused, mis eeldavad põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlikku ja majanduslikult efektiivset kaevandamist ning kasutamist, kindlustades samas põlevkivitööstuse põlevkivivaruga ja vähendades või leevendades kaasnevat negatiivset keskkonnamõju.<sup>28</sup>

**Tabel 2.13. Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016–2030 meetmed ja tegevused<sup>23</sup>**

Meetmed, tegevused	Mõju saasteaine heitkoguste vähendamisele
Põlevkivi säästliku kaevandamise edendamine	Neutraalne
Eesti põlevkivimaardla kaevandamise eelispiirkondade määramine	
Eelispiirkondade maavara kaevandamise prognoositav mõju soode hüdroloogilisele režiimile	
Rakendusuring põlevkivi kaevandamise kao vähendamise võimaluste selgitamiseks ja rakendamiseks	
Põlevkiviresursi optimaalse tasustamise võimaluste analüüs	
Põlevkivi kaevandamisega kaasneva negatiivse mõju vähendamine looduskeskkonnale ja veevarustusele	Neutraalne
Kaevandamisest mõjutatud piirkonna (ja selle puhveralade) pinna- ja põhjavee mudeli koostamine.	Mõju piirkonna põhjavee seisundi parandamisele
Kaevandamispiirkonna põhjaveetaseme muutusest tingitud negatiivse mõju leevendusmeetmete määramine ja nende rakendamise võimalikkuse (tõhususe, keskkonnamõju, maksumuse) analüüs	Mõju veekeskkonnale
Veevarustuse tagamine kaevandatud aladel.	Mõju veekeskkonnale

<sup>26</sup> Keskkonnaministeerium. Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030. [www] [https://www.riigiteataja.ee/akti/3180/3201/6002/RKo\\_16032016\\_Lisa.pdf](https://www.riigiteataja.ee/akti/3180/3201/6002/RKo_16032016_Lisa.pdf) (22.10.2018)

<sup>27</sup> Vabariigi Valitsus. Riigikogu otsuse „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030 kinnitamine“ eelnõu seletuskiri, [www] [http://www.envir.ee/sites/default/files/ak\\_seletuskiri\\_vv17dets2015.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/ak_seletuskiri_vv17dets2015.pdf) (22.10.2018)

<sup>28</sup> Keskkonnaministeerium. „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030“ rakendusplaan, seletuskiri. [www] <http://eelvoud.valitsus.ee/main/mount/docList/063523fd-455f-4d3b-a78c-fcaeee308f18?activity=2#heirEATW> (22.10.2018)

Meetmed, tegevused	Mõju saasteaine heitkoguste vähendamisele
Põlevkivi kaevandamisest tingitud jääkreostuse mõju ja pärandmõju leevendamine	
Suletud kaevandamisjäätmeheidlate seisukorra hindamine ja korrastamine	Ohtlike ainete sisaldus õhus, vees ja pinnases väheneb ning looduskeskkonna tingimused paranevad.
Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine	Parima võimaliku tehnika arendamisel ja rakendamisel kaasneb saasteainete heite vähenemine
PVT arendamine ja rakendamine elektri tootmisel.	Saasteainete heite piiramine, ressursisäästlikkuse tõstmine, tekkivate jäätmete vähendamine ja taaskasutamise tõstmine
PVT arendamine ja rakendamine õlitootmisel.	Elektritootmisest pärinevate põhiliste saasteainete heitkogused vähenevad. Samas õlitööstuse heitkogused võivad suureneada õlitootmise kasvu tõttu. Praeguse seisuga on mistahes ENMAK 2030 stsenaariumi rakendamisel täidetud Eesti kohustused tulenevalt saasteainete piirkoguste regulatsioonist
Põlevkivi kasutamisest tingitud negatiivse keskkonnamõju vähendamine	Positiivne mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
Lõhnaaine heitkoguse arvutusmetoodika väljatöötamine ning keskkonnalubade täiendamine selles valdkonnas	Positiivne
Põlevkivi kasutamise jääkreostuse inventeerimine, analüüs ning negatiivse mõju vähendamine (jääkreostuskollete ohutumaks muutmine).	Ohtlike ainete sisaldus õhus, vees ja pinnases väheneb ning looduskeskkonna tingimused paranevad.
Ladestatud jäätmete koostise ja ohtlikkuse määramine	Ohtlike ainete sisaldus õhus, vees ja pinnases väheneb ning looduskeskkonna tingimused paranevad.

Põlevkivi kasutamine (elektrienergia ning õlitootmine) on Eestis peamiste saasteainete ning raskmetallide heitkoguste suurim heiteallikas. Võrreldes põlevkivi kasutamisega pole põlevkivi kaevandamine märkimisväärne välisõhu saastaja. Sealjuures omab põlevkivi allmaakaevandamine oluliselt väiksemat mõju välisõhule kui pealmaakaevandamine. Põlevkivi pealmaakaevandamisel on välisõhu heiteallikateks lõhketööd, kaevandamine, kaevandatud materjali sortimine,

rikastamine, laadimine ja purustamine ning kaevandatud toodangu transport. Põlevkivikihi lõhkamisel väljuvad välisõhku peamiselt osakesed ja väike kogus gaasilisi saasteaineid (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> ja LOÜ), mille heitkogus on kasutatavate lõhkeainete kogusest. Eestis lubatud lõhkeainete kasutamise korral on tagatud, et plahvatusgaaside sisaldus alaneb töökeskkonnas lubatud piiridesse lõhkamiskoha läheduses ning ümbritsevale keskkonnale ei tohiks plahvatusgaasid ohtu põhjustada. Samuti ei põhjusta laadimispurustuskompleksid tavapärasel töörežiimil välisõhu saastatuse taseme piirväärtuste ületamist. Allmaakaevandamisel satuvad saasteained välisõhku ventilatsioonivahendite ehk šurfide kaudu.<sup>29</sup>

Arengukava peamistest meetmetest ja tegevustest, mis mõjutavad saasteainete heitkoguste vähendamist on põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine, mis näeb ette PVT arendamist ja rakendamist elektri- ning õlitootmisel. Samuti arendatakse välisõhu kvaliteeti suletud kaevandamise jäätmevõimalduste seisukorra hindamine ja korrastamine Ida-Virumaa regioonis.

Põlevkivi kaevandamismahu piirang 20 mln tonni aastas võimaldab tulevikus karmistuvate heite piirmäärade kindlana järgimise. Koormus välisõhule väheneb ka pärast 2022. aastat vanade katelde sulgemise tõttu, mis on seotud töötundide piiranguga.

### **Energiamaajanduse arengukava aastani 2030 (ENMAK 2030)<sup>30</sup>**

ENMAK 2030 hõlmab järgmisi valdkondi: elektrimaajandus, soojamaajandus, kütusemaajandus, transpordisektori energiatarbimine ja energiakasutus elamaajanduses.

Arengukava kirjeldab Eesti energiapoliitika võimalikke arengusuundi ning valib optimaalseima lähtudes eesmärgist, et tarbijatele on tagatud turupõhise hinna ning kättesaadavusega energiavarustus, selle mõju keskkonnale on aktsepteeritav, see on kooskõlas EL-i pikaajaliste energia- ning kliimapoliitika eesmärkidega ning selle rakendamine on maajanduse pikaajalise konkurentsivõime seisukohast kõige kasulik.

Arengukava strateegilised eesmärgid on:

- Energiavarustuse tagamine elektrimaajanduses, soojamaajanduses, transpordisektoris, elamaajanduses ja kodumaiste kütuste tootmises;
- Maajanduse energiamaahukuse vähendamine (konkurentsivõimet kahjustamata) ja energiasäästu suurendamine;

Energiajulgeoleku suurendamine energia tootmiseks vajaliku ärikeskkonna, energiainfrastruktuuri ja ühenduste arendamise kaudu.

ENMAK 2030 sisaldab meetmeid ning vastavaid tegevusi nende ellu viimiseks (Tabel 2.14).

<sup>29</sup> Keskkonnaministeerium. Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030. [www] [https://www.riigiteataja.ee/aktiis/3180/3201/6002/RKo\\_16032016\\_Lisa.pdf](https://www.riigiteataja.ee/aktiis/3180/3201/6002/RKo_16032016_Lisa.pdf) (22.10.2018)

<sup>30</sup> Maajandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak\\_2030.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030.pdf) (22.10.2018)

Tabel 2.14. ENMAK 2030 meetmed ja tegevused

Meetmed, tegevused	Mõju saasteaine heitkoguste vähendamisele
Elektrienergia tõhus tootmine	
Keskkonnanõuetele mittevastavate tootmisvõimsuste sulgemine	Positiivne. Saasteainete heitkogused vähenevad
Uute koostootmisjaamade rajamine	Tõuseb kütuste kasutamise efektiivsus, väheneb vajalik kütuse kogus ning saasteainete heitkogus energiaühiku kohta
Uute biomassil töötavate elektrijaamade rajamine	Mõjub positiivselt KHG heitkogustele. Biomassi põletamisel võivad kasvada LOÜde, osakeste, ammoniaagi ning püsivate orgaaniliste saasteainete heitkogused
Uute põlevkivil töötavate elektrijaamade rajamine	Positiivne. Näiteks, keevkihipõletuse tehnoloogial töötavas uues Auvere elektrijaamas on võimalik lisaks põlevkivile kasutada kuni 50% ulatuses biomassi, kuni 20% ulatuses turvast ja kuni 10% ulatuses põlevkivigaasi, mis võimaldab oluliselt vähendada saasteainete heitkogused.
Uute tuuleparkide rajamine	Positiivne, suureneb taastuvenergia potentsiaal. Tuul on üks peamistest taastuvatest energiaallikatest Eestis
Põlevkivist elektri tootmise osaline asendamine kivisõega	Positiivne, osa põlevkivi asendatakse kõrgema kütteväärtusega kivisõega, mis tõstab tootmise efektiivsus
Põlevkivist mootorikütuste tootmine	
Põlevkiviõli tootmine	Põlevkiviõli TSK tehnoloogia kasutamisel tekib maagaasist kõrgema kütteväärtusega uttegaas, mida juba praegu kasutatakse elektri- või soojuste tootmiseks. Õli tootmise mahtude kasvamisega suureneb ka uttegaasist elektrienergia tootmine. Teisalt põlevkiviõli tootmise suurenemisel tõusevad saasteainete heitkogused ning kontsentratsioonid, kuid mis jäävad madalamaks kehtivatest välisõhu kvaliteedi piirväärtusest
Põlevkivielektri tootmine keevkihtpõletuse tehnoloogiaga	Positiivne. Keevkihtpõletuse tehnoloogia kasutamisel SO <sub>2</sub> heitkogused langevad praktiliselt nullini. Teiste saasteainete heitkogused vähenevad samuti.

Meetmed, tegevused	Mõju saasteaine heitkoguste vähendamisele
Olemasolevate hoonete rekonstrueerimine energiasäästu saavutamiseks ja sisekliima parandamiseks	Väheneb soojatootmise vajadus, mistõttu vähenevad ka saasteainete heitkogused
Korterelamute rekonstrueerimine	Elamufondi rekonstrueerimisega on võimalik vähendada hoonete kütteenergia vajadust kuni 50% ja saavutada sellega muuhulgas imporditavate fossiilkütuste mahu vähenemine <sup>31</sup>
Väikeelamute rekonstrueerimine	Väheneb soojatootmise vajadus, mistõttu vähenevad ka saasteainete heitkogused
Lokaalsete taastuvenergialahenduse toetamine	Biomassi kasutamisel võivad suurened LOÜde, osakeste, ammoniaagi ning püsivate orgaaniliste saasteainete heitkogused, mis omavad mõju keskkonnale ning inimese tervisele
Soojusenergia tõhus tootmine	Soojatootmise efektiivsuse suurenemine mõjub positiivselt saasteainete heitkoguste vähendamisele.
Katelde vahetamine (katelde nimivõimsuse vastavusse viimine tarbimisega amortiseerumisel)	PVT rakendamine võimaldab vähendada saasteainete heitkoguseid
Katlamajades üleminek muudele (taastuvatele) kütustele	Biomassi kasutamisel võivad kasvada LOÜde, osakeste, ammoniaagi ning püsivate orgaaniliste saasteainete heitkogused, mis omavad mõju keskkonnale ning inimese tervisele
Tarbijate üleminek koht-ja lokaalküttele	Pigem negatiivne. Kaugkütte katlamajade asendamisel lokaalsete seadmetega võib kaasuda saasteainete heitkoguste kasv.

ENMAK 2030 kavandatud meetmete ja tegevuste rakendamise mahu analüüsiks on kasutatud erinevaid stsenaariumeid.

Saasteainete heitkogused elektritootmise kõikide stsenaariumite puhul vähenevad ajaperioodil 2015 kuni 2050. Peamiselt vähenevad heitkogused tänu põlevkivi kasutamise vähenemisele elektritootmiseks. Vastavalt elektristsenaariumite prognoosidele ei toimu põlevkivi kasutust tolm põletusplokkides pärast 2022. aastat. Samuti on enamikes stsenaariumites prognoositud märgatavat tuule ja biomassi kasutamise tõusu elektritootmiseks.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak\\_2030.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030.pdf) (22.10.2018)

<sup>32</sup> Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Elektritootmise-, põlevkiviõli tootmise-, soojusvarustuse- ja transpordi energiakasutuse stsenaariumidega kaasnevate atmosfääri peenosakeste PM<sub>2,5</sub> ja muude õhusaasteainete leviku ning kasvuhoonegaaside tõttu õhukvaliteedi muutuste prognoosimine ajavahemikule 2012-2050. [www] [https://energiatalgud.ee/img\\_auth.php/3/39/ENMAK\\_2030\\_Stsenaariumitega\\_kasneva\\_%C3%B5hukvaliteedi\\_muutuste\\_prognoos\\_2012-2050.pdf](https://energiatalgud.ee/img_auth.php/3/39/ENMAK_2030_Stsenaariumitega_kasneva_%C3%B5hukvaliteedi_muutuste_prognoos_2012-2050.pdf) (22.10.2018)

## Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (KPP 2050)

KPP 2050 koostamise eesmärgiks on kujundada ja riiklikul tasemel kokku leppida Eesti pikaajaline kliimapoliitika visioon, poliitikasuunised ja kasvuhoonegaaside (KHG) vähendamise sihttasemed aastani 2050. Arengudokument sisaldab pikaajalisi poliitikasuuniseid energeetika, transpordi, tööstuse, põllumajanduse, metsanduse ja jäätmemajanduse valdkondades liikumaks Eesti pikaajalise kliimapoliitika visiooni suunas vähendada KHG heitkoguseid vähemalt 80% aastaks 2050 võrreldes 1990. aasta tasemega.<sup>33</sup>

KPP 2050 arengudokumendiga lepitakse riiklikul tasemel kokku Eesti kliimapoliitika pikaajalises visioonis, valdkondlikes ja valdkonnaülestes poliitikasuundades, millega seatakse selge teekond kliimamuutuste leevendamiseks ehk KHG heite vähendamiseks ning ühtlasi kliimamuutuste mõjudega kohanemiseks.

Eesti pikaajaline eesmärk on üle minna vähese süsinikuheitega majandusele, mis tähendab järkjärgult eesmärgipärast majanduse- ja energiasüsteemi ümberkujundamist ressursitõhusamaks, säästlikumaks, tootlikumaks ja keskkonnahoidlikumaks.

Energeetika sektori poliitikasuunised kliimamuutuste leevendamiseks on järgmised:

**Tabel 2.15. KPP 2050 suunised ja mõju**

Energeetika sektori poliitilised suunised	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
1. Energia tarbimiskeskuste ja uute tootmisvõimsuste planeerimisel ning tarbimise ja tootmise juhtimisel lähtutakse süsteemi kui terviku tõhusast koostoimimisest. Tähtis on vähendada energia ülekandel tekkivate kadude osakaalu majanduslikult põhjendatud tehnilise miinimumini.	Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete vähendamise programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele
2. Tööstuslikes protsessides soodustakse valdavalt vähese CO <sub>2</sub> eriheitega tehnoloogiate rakendamist ning ressursside tõhusat kasutamist. Tööstusettevõtetes soodustatakse ressursside tõhusamat kasutamist kogu tootmistsüklis. Õigusnormide abil motiveeritakse tööstust kasutama valdavalt vähese süsinikuheitega kütuseid ja tootmissisendeid.	Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete vähendamise programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele
3. Olemasoleva hoonefondi renoveerimisel ning uute hoonete planeerimisel ja ehitamisel lähtutakse süsteemi kui terviku majanduslikust ja energeetilisest tõhususest, et saavutada kogu kasutuses oleva hoonefondi maksimaalne energiatõhusus. Hoonefondi renoveerimiseks, äri- ja tootmishoonete energiatõhususe suurendamiseks ning uute energiasäästlike hoonete rajamise soodustamiseks kaalutakse eri rahastusvõimaluste rakendamise võimalikkust ja kulutõhusust.	Väheneb soojatootmise vajadus, mistõttu vähenevad ka saasteainete heitkogused
4. Energiasüsteemides võrkude planeerimisel, ehitamisel, haldamisel ja rekonstrueerimisel lähtutakse süsteemi kui terviku majanduslikust ning energeetilisest efektiivsusest	Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete vähendamisele

<sup>33</sup> Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www] [http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf) (22.10.2018)

Energeetika sektori poliitilised suunised	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
<p>eesmärgiga saavutada maksimaalne energia- ja ressursitõhusus.</p> <p>5. Põlevkivi kasutamisel liigutakse järjest suurema energeetilise väärimdamise ning kõrgema lisandväärtusega toodete tootmise suunas, et minimeerida põlevkivi käitlemisprotsessis tekkivat KHG heidet viisil, millega ei kaasne muu negatiivse keskkonnamõju suurenemine. Põlevkiviõli tootmise kõrvalsaadusena tekkivat uttegaasi kasutatakse elektri- ja soojusenergia tootmiseks, kusjuures pikas perspektiivis on eesmärk toota uttegaasist võimalikult suures mahus vedelkütuse, maagaasi või muude toodete asendajaid.</p>	<p>programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele</p> <p>Põlevkiviõli TSK tehnoloogia kasutamisel tekib maagaasist kõrgema kütteväärtusega uttegaas, mida juba praegu kasutatakse elektri- või soojuse tootmiseks. Õli tootmismahude kasvamisega suureneb ka uttegaasist elektrienergia tootmine. Teisalt põlevkiviõli tootmise suurenemisel tõusevad saasteainete heitkogused ning kontsentratsioonid, kuid mis jäävad madalamaks kehtivatest välisõhu kvaliteedi piirväärtusest</p>
<p>7. Soodustatakse kodumaiste taastuvate energiaallikate järkjärgult laiemat kasutuselevõttu lõpptarbimise kõigis sektorites, pidades silmas ühiskonna heaolu kasvu ning vajadust tagada energiapuudulikkus ja varustuskindlus. Soodustatakse kodumaiste bio- ning teiste taastuvenergiaressursside laialdast kasutuselevõttu nii elektri- ja soojusenergia tootmisel kui ka transpordikütustena.</p>	<p>Taastuvate energiaallikate (tuule-, päikese-, hüdro- või bioenergia) kasutamine vähendab CO<sub>2</sub> ning välisõhu saasteainete heitkoguseid. Teisalt võib biomassi kasutamine, eriti kodumajapidamistes, põhjustada LOÜde, osakeste, ammoniaagi ning püsivate orgaaniliste saasteainete heitkoguste suurenemist, mis omavad mõju keskkonnale ning inimese tervisele</p>
<p>8. Energeetika ja tööstuse KHG heite piiramisel eelistatakse teadus-, arendus- ja innovatsioonisuundi, millega edendatakse töhusate energiatehnoloogiate arengut ning kodumaise taastuvenergiaressursi maksimaalset väärimdamist, suurendatakse primaarenergia kokkuhoidu ja vähendatakse KHG heidet. Sealhulgas soodustatakse taastuvenergia tootmistehnoloogiate arendamist ja biomassi teadmispõhist, säästlikku ja jätkusuutlikku väärimdamist. Samuti on oluline arendada olemasoleva tööstuse süsinikumahukust vähendavaid ja võrkudega seotud tehnoloogiaid ja nende kasutust.</p>	<p>Uute innovaatiliste energiatehnoloogiate kasutamisega kaasneb KHG heitkoguste vähendamine. Biomassi kasutamine, eriti kodumajapidamistes, võib põhjustada LOÜde, osakeste, ammoniaagi ning püsivate orgaaniliste saasteainete heitkoguste suurenemist, mis omavad mõju keskkonnale ning inimese tervisele</p>

Kliimapoliitika põhialuste stsenaariumite aluseks on kasutatud ENMAK 2030 koostamise tulemusi, kuna arengukava koostamisel läbi viidud uuringud sisaldavad kõige uuemaid andmeid, mis võimaldavad hinnata erinevate suuniste mõju. Lisaks on kasutatud ka ettevõtete poolset sisendit. KPP 2050 energeetika ja tööstuse valdkonna BAU ja KPP\_1 stsenaariumid on sisendiks õhusaasteainete vähendamise programmi vastava BAU ja ÖVP stsenaariumi prognoosidel.

Elektrienergia tootmisest tekkivate saasteainete heitkoguste vähendamisele avaldavad olulist mõju suunised 1, 4 ja 5. Soojuse tootmisel omavad suurt mõju suunised 1, 3 ja 4 ning põlevkiviõli tootmisel annavad olulise panuse heitkoguste vähendamiseks suunised 2 ja 5. Samas kaasnevad põlevkiviõli tootmisel kõigi stsenaariumidega heitkoguste suurenemine, mis on tingitud uute põlevkiviõli seadmete lisandumisest.

Kokkuvõtvalt vähenevad kliimapoliitika suuniste jälgimisel 2050. aastaks NO<sub>x</sub> heitkogused 51%, SO<sub>2</sub> heitkogused 62%, LOÜ heitkogused 75%, NH<sub>3</sub> heitkogused 65% ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused 84% võrreldes 2013. aastaga.<sup>34</sup>

### 2.2.2. Muud riiklikud uuringud

#### Tööstuslikest allikatest ja koduahjudest eralduvate välisõhu saasteainete heitkoguste inventuurimetoodikate täiendamine

Töö eesmärgiks oli mõõta POS-de (HCB, PAH, PCDD/PCDF) ja klassikaliste saasteainete (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, LOÜ, PM<sub>2,5</sub>, CH<sub>4</sub>, BC) sisaldust koduahjude suitsugaasides ja arvutada vastavad eriheidet. Töötada välja eri ahjutüüpide heitkoguste arvutuse meetodika. Hinnata ahjudes põletatud jäätmete koguseid ning töötada välja meetodika jäätmete põletamisest eralduvate heitkoguste arvutamiseks. Lisaks oli töö eesmärgiks mõõta POSde (HCB, PCDD/PCDF, PAH kokku ning eraldi benzo(a)püreen, benzo(k)fluoranteen, benzo(k)fluoranteen, indeno(1,2,3- cd)püreen) sisaldust tööstuslike allikate suitsugaasides ja arvutada vastavad eriheidet.

### 2.2.3. Energeetika valdkonda reguleerivad õigusaktid

Eesti seadusandlusest saab energeetika sektoriga seonduvalt välja tuua atmosfääriõhu kaitse seaduse<sup>35</sup> (edaspidi AÕKS), tööstusheite seaduse<sup>36</sup> (edaspidi THS) ning keskkonnaministri määruse nr 44 „Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid“ (vastu võetud 05.11.2017), millega on Eesti õigusesse üle võetud Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) nr 2015/2193 keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate teatavate saasteainete heite piiramise kohta<sup>3</sup>. EL-i tasandil võib energeetika sektoriga seonduvalt välja tuua komisjoni määrused (EL) 2015/1189<sup>45</sup> ja (EL) 2015/1185<sup>46</sup>, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekatelde ja tahkekütusekohtkütteseadmete ökodisaini nõuetega.

## Atmosfääriõhu kaitse seadus (AÕKS)

<sup>34</sup> Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www]

[http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf) (22.10.2018)

<sup>35</sup> Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 22.12.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/A%C3%95KS> (22.10.2018)

<sup>36</sup> Tööstusheite seadus. RT I, 12.12.2018, 73. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017049> (27.02.2019)

AÕKS-i üldine eesmärk toetab kvaliteetsema elukeskkonna loomisega paremat sotsiaalset keskkonda, kus elanikke häirivate või ohustavate õhusaasteainete koguse vähendamine tagab parema tervise ja heaolu.

AÕKS eristab ja süstematiseerib õhukvaliteedi ja saasteainete heitkoguste regulatsiooni. Eraldi reguleeritakse õhukvaliteedi hindamise põhimõtteid ning määramise meetodikaid, mis lihtsustab heitkoguste kontrolli ja vähendamise meetmeid käsitlevate sätete rakendamist.

Seadus sätestab välisõhu kaitse põhimõtted ja põhikohustused ning reguleerib õhukvaliteedi juhtimist, mille hindamise alusel kavandatakse ja rakendatakse õhukvaliteedi parandamise meetmeid. Ühtlasi reguleerib seadus milliseid saasteaineid arvestatakse õhukvaliteedi hindamisel ning on kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiviga 2008/50/EÜ välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta.

Juhul, kui piirkonna või linnastu õhukvaliteedi tase ületab ühe või mitme saasteaine kohta keskkonnaministri määrusega nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamispiirid“<sup>37</sup> (vastu võetud 27.12.2016) kehtestatud õhukvaliteedi piir- või sihtväärtust, peab kohalik omavalitsus koostama õhukvaliteedi parandamise kava.

Seadus käsitleb kätise õhusaasteloa või registreeringu reguleerimist. Keskkonnaministri määrusega<sup>38</sup> kehtestatakse tegevuste künnisvõimsused, millest alates on kätise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba või millest alates peab paikse heiteallika kätija oma tegevuse registreerima. Seadusega kehtestatakse nõuded keskkonnaluba omavale kätisele, kui kätise tegevus on seotud saasteainete väljutamisega välisõhku, millele vastavalt peab loaomanik tagama, et väljutatavate saasteainete heitkogused ei ületaks kehtestatud saasteainete heite piirväärtust, kavandama meetmeid heitkoguste piiramiseks ebasoodsate ilmastikutingimuste korral, teostama heitkoguste seiret, vajadusel koostama saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava ja esitama välisõhu saastamise kohta aruandeid.

Energeetikas kasutatavatele vedelkütustele kehtestatakse keskkonnanõuded keskkonnaministri määrusega nr 73 „Vedelkütuste kohta esitatavad keskkonnanõuded, biokütuste säästlikkuse kriteeriumid, vedelkütuste keskkonnanõuetele vastavuse seire ja aruandmise kord ning biokütuste ja vedelate biokütuste kasutamisest tuleneva KHG heitkoguste vähenemise määramise meetodika“<sup>39</sup> (vastu võetud 20.12.2016), millega üle võetud kütuse kvaliteedi direktiiv ja väävlisalduse piiramise direktiiv. Nõuete kehtestamine vedelkütustele on oluline kuna see mõjutab otseselt põletamisel tekkivaid saasteainete heitkoguseid.

AÕKS ja keskkonnaministri määrustega nr 59<sup>6</sup> kehtestatakse saasteainete heitkoguste mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid. Vabariigi Valitsuse määrusega nr 49 „Inimtekkeliste saasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil ja majandusvööndis, nende täitmise tähtajad ja erandid ning aruandlus“<sup>40</sup> (vastu võetud 21.06.2018)

<sup>37</sup> Keskkonnaministri määrus nr 75 “Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamispiirid”. RT I, 29.12.2016, 44. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/129122016044> (22.10.2018)

<sup>38</sup> Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on kätise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba. RT I, 14.12.2017, 10. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016005> (22.10.2018)

<sup>39</sup> Keskkonnaministri määrus nr 73 “Vedelkütuste kohta esitatavad keskkonnanõuded, biokütuste säästlikkuse kriteeriumid, vedelkütuste keskkonnanõuetele vastavuse seire ja aruandmise kord ning biokütuste ja vedelate biokütuste kasutamisest tuleneva kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemise määramise meetodika”. RT I, 11.10.2017, 4. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016027> (22.10.2018)

<sup>40</sup> Vabariigi Valitsuse määrus nr 49 “Inimtekkeliste saasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil ja majandusvööndis, nende täitmise tähtajad ja erandid ning aruandlus”. RT I, 26.06.2018, 28. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/126062018028> (22.10.2018)

kehtestatakse heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil, nende täitmise tähtajad ja erandid; samuti õhusaasteainete inventuuri ning koondaruannete ja heitkoguste prognooside koostamise kohustused.

### **Tööstusheide seadus (THS)**

THS-i<sup>36</sup> eesmärk on saavutada keskkonna kui terviku kaitse kõrge tase, minimeerides saasteainete heidet õhku, vette ja pinnasesse ning jäätmeteket, et vältida ebasoodsat mõju keskkonnale.

THSi aluseks on EL-i direktiiv 2010/75/EL tööstusheidete kohta (THD)<sup>41</sup>, mis koondab endas varasemalt seda temaatikat käsitlenud erinevad EL-i direktiivid, et tegeleda tööstusheite küsimustega komplekselt. Teatud künnisvõimsustest<sup>42</sup> alates on keskkonda saastavates tegevusvaldkondades käitajatel kohustus taotleda keskkonnakompleksluba. Samuti kehtestatakse nõuded suurte põletusseadmete, jäätmepõletustehaste ja koospõletustehaste, titaandioksiidi tootvate käitiste ning orgaanilisi lahusteid kasutavate käitiste käitajatele. Kehtestatavad nõuded hõlmavad nii heite piirväärtusi, kui ka kohustusi heite seiramisel ja heite vähendamise meetmeid. Kompleksloaga fikseeritakse konkreetsele käitisele kehtestatud nõuded, mis on kohustuslikud täitmiseks.

THD ühendab tootlikkuse tõstmise ja keskkonnamõju vähendamise PVT rakendamise kaudu, mille kontseptsiooniks on liikumine madalama heitetaseme suunas.

---

<sup>41</sup> Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/75/EL, tööstusheidete kohta (saastuse kompleksne vältimine ja kontroll). ELT L 334/17, 17.12.2010 [www]

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN> (27.02.2019)

<sup>42</sup> Vabariigi Valitsuse määrus nr 89 „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba“. RT I, 11.06.2013, 19. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/111062013019> (22.10.2018)

**Keskkonnaministri määrus nr 44 „Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid“<sup>43</sup> (edaspidi keskkonnaministri määrus nr 44)**

AÕKS-iga, keskkonnaministri määrusega nr 44 (vastu võetud 05.11.2017) ning teiste seadusandlike aktidega on üle võetud Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) nr 2015/2193 keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate teatavate saasteainete heite piiramise kohta (edaspidi MCP direktiiv<sup>10</sup>).

Keskkonnaministri määrus nr 44 sätestab kolm peamist nõuet:

- keskkonnanaloga või registreeringu omamise kohustus;
- vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide ja osakeste heite piirväärtused;
- vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide, osakeste ja süsinikoksiidi seirenõuded.

Piiratakse 1–50 MW nimisoojusvõimsusega põletusseadmetest välisõhku eralduvate SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ja TSP heitkoguseid, mille eesmärgiks on vähendada välisõhku paisatavaid heiteid ning sellega seonduvalt ka võimalikku ohtu inimeste tervisele ja keskkonnale.

MCP direktiiv kohustab nimetatud põletusseadmete omanikke omama kas registreeringut või luba. Eestis omavad õhusaasteluba põletusseadmete omanikud, kelle seadme võimsus on 1 MWth või suurem. Lisaks on oluline määratleda, kas tegemist on uue või olemasoleva põletusseadmega, sellest sõltub, millal tuleb nõudeid kohaldada ning millised heite piirväärtused rakenduvad. Keskkonnaministri määrus nr 44 eristab direktiivist lähtuvalt uusi ja olemasolevaid põletusseadmeid. Olemasolev põletusseade on põletusseade, mis on võetud kasutusele enne 2018. aasta 20. detsembrit ning uus põletusseade on põletusseade, mis on võetud kasutusele pärast nimetatud kuupäeva.

Heite piirväärtused olemasolevatele keskmise võimsusega põletusseadmetele jõustuvad direktiivist lähtuvalt järgmiselt:

- 2025. a – põletusseadmetele nimisoojusvõimsusega üle 5 MWth.
- 2030. a – põletusseadmetele nimisoojusvõimsusega 1 MWth kuni 5 MWth (kaasa arvatud);

Uutele keskmise võimsusega põletusseadmetele rakenduvad heite piirväärtused alates 2018. aasta 20. detsembrist. Hetkel puudub Eestis ligikaudu 80% keskmise võimsusega põletusseadmetel igasugune püüdesead. Vastavalt olemasolevatel põletusseadmetel tehtud mõõtmistulemustele tuleb umbes 66,7% omanikel soetada püüdesead (või vahetada kasutatavat kütust vähem saastava vastu), et järgida MCP direktiiviga kehtestatud heite piirväärtusi.<sup>44</sup>

<sup>43</sup> Keskkonnaministri määrus nr 44 „Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid“. RT I, 10.11.2017, 18. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/110112017018> (22.10.2018)

<sup>44</sup> Keskkonnaministri määrus „Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid“ eelnõu seletuskiri. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/1906mcp\\_seletuskiri.doc](https://www.envir.ee/sites/default/files/1906mcp_seletuskiri.doc) (22.10.2018)

**Komisjoni määrus (EL) 2015/1189, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekatelde ökodisaini nõuetega ja Komisjoni määrus (EL) 2015/1185, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekohtkütteseadmete ökodisaini nõuetega**

Komisjoni määrusega (EL) 2015/1189<sup>45</sup> ja Komisjoni määrusega (EL) 2015/1185<sup>46</sup> kehtestatakse, et rakendada direktiivi 2009/125/EÜ, mis käsitleb raamistiku kehtestamist energiamõjuga toodete ökodisaini nõuete sätestamiseks, mille müügi- ja kaubandusmahud on suured, millel on märkimisväärne keskkonnamõju ning mida on võimalik ilma liigsete kuludeta oluliselt parandada. Määrusega (EL) 2015/1189 kehtestatakse ökodisaininõuded tahkekütuse katelde turulelaskmisel ja kasutusevõtmiseks, mille nimisoojusvõimsus on kuni 500 kW. Määrusega (EL) 2015/1185 kehtestatakse ökodisaininõuded kuni 50 kW nimisoojusvõimsusega tahkekütusekohtkütteseadmete turulelaskmiseks ja/või kasutuselevõtmiseks.

Tahkekütusekatelde aastane energiatarbimine (EL) on 2030. aastal eeldatavalt 530 TJ ning aastane osakeste ja LOÜ-de heide eeldatavalt 25 kt, CO – 292 kt; NO<sub>x</sub> heide eeldatavalt suureneb. Euroopa Komisjoni poolt teostatud uuring näitab, et katelde energiatarbimist ja tekkivaid heitkoguseid on võimalik kasutusjärgus tunduvalt vähendada ning hinnanguline energiasääst on 18 TJ, osakeste heitkogused vähenemine 10 kt, LOÜ – 14 kt ja CO – 130 kt.

Määrus (EL) 2015/1189 kehtestab nõuded turule lastavate seadmete kohta alates 2020. aasta jaanuarist ja määrus (EL) 2015/1185 kehtestab nõuded turule lastavate seadmete kohta alates 2022. aasta jaanuarist, millega kaasneb ka mõju saasteainete heitkoguste vähenemisele. Nõuete hulgas on näiteks kütmise sesoonse energiatarbimise ning kütteseadmete tekkivatele osakeste, LOÜ-de, CO ja NO<sub>x</sub> piirväärtused.

---

<sup>45</sup> Komisjoni määrus (EL) 2015/1189, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekatelde ökodisaini nõuetega, 28. aprill 2015. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1189&from=ET> (22.10.2018)

<sup>46</sup> Komisjoni määrus (EL) 2015/1185, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekohtkütteseadmete ökodisaini nõuetega, 24. aprill 2015. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1185&from=ET> (22.10.2018)

## 2.3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed energeetika valdkonnas

Energeetika valdkonna meetmete kirjeldused tuginevad ENMAK 2030 arengukaval ja KPP 2050 dokumendil, kus elektritootmises on lähtutud põlevkivi/uttegaasi kütuste tarbimissenaariumist (modelleeritud õhusaasteainete vähendamise programmi raames Balmoreliga). Soojatootmise meetmete valikul lähtuti energiaühistute stsenaariumist, mille puhul eeldatakse eelkõige riigi panustamist teadmistepõhisesse majandusse.

### 1 Elektritootmises tuuleenergia laiem kasutuselevõtt

Elektrienergia tootmisel võetakse eelkõige turupõhiselt järk-järgult laialdaselt kasutusele tuuleenergiat, mis võimaldab märgatavalt vähendada energia tootmisel tekkivaid õhusaasteainete heitkoguseid ning samas panustab positiivselt ka majanduse arengusse ja tööhõive loomisse. Tuuleenergia arendamine toimub kulutõhusalt ning järgib samaaegselt vajadust energiaallikate mitmekesistamise järele.

### 2 Hoonete renoveerimine

Uute hoonete ehitamisel tagab riik läbi regulatiivse keskkonna arendamise, et madala energiatarbega liginullenergiahooned oleksid tarbijate poolt eelistatud lahendused ja vastaksid EL-i energiatõhususe direktiivi 2012/27/EL<sup>47</sup> nõuetele. Rakendatava riikliku toetuspõhise skeemi abil renoveeritakse olemasolevaid hooneid renoveeritakse aastaks 2030 järgmistes ulatustes:

- väikeelamud - 40 %-l KEK<sup>48</sup> = vastavalt C või D;
- kortermajad - 50 %-l KEK = C;
- mitteelamud - 20 %-l KEK = C.

### 3 Soojuse tootmine ja jaotamine

Väiksemates keskuste kaugküttepiirkondades, kus tarbimistihedus  $K < 1,6 \text{ MWh}/(\text{jm}\cdot\text{a})$  minnakse üle lokaal- ja kohtküttele, kus võetakse kasutusele taastuvaid kütuseid suuremas mahus ning fosiilkütuste roll muutub marginaalseks. Allesjäävad kaugküttevõrgud renoveeritakse täielikult ja viiakse vastavusse vähenenud soojuse tarbimisega.

Soovitusliku meetmena õhusaasteainete täiendavaks vähendamiseks oleks elanikkonna teadlikkuse parandamine ning kütteseadmete väljavahetamise ja kaugküttevõrguga liitumise toetamine, mis toetaksid üleminekut vähem saastavale kütteviisile.

Kohtküte põhjustab kütmissperioodil lokaalsel tasemel kõrgeid peenosakeste ja benzo(a)püreeni (B(a)P) tasemeid ning seetõttu ületab Eesti nt Tartu aastakeskmisi B(a)P sihtväärtusi. Selle raames on koostatud Tartu õhukvaliteedi parendamise tegevuskava ning ühe võimalusena nähakse ette vanade ahjude väljavahetamist uute vastu ning lisaks tuleks soodustada liitumist kaugküttevõrguga. Antud tegevusi tuleks igati toetada riiklikest ja kohalikest rahastusvahenditest.

<sup>47</sup> Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2012/27/EL, milles käsitletakse energiatõhusust, muudetakse direktiive 2009/125/EÜ ja 2010/30/EL ning tunnistatakse kehtetuks direktiivid 2004/8/EÜ ja 2006/32/EÜ, 25. oktoober 2012. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN> (30.11.2018)

<sup>48</sup> Kaalutud energiaerikasus

## 2.4. Õhusaasteainete prognoos 2030

### 2.4.1. Metoodika

Energeetika valdkonna meetmete mõju hindamiseks õhusaasteainetele on koostatud baasstsenaarium (BAU) ja meetmetega stsenaarium (ÕVP). Õhusaasteainete prognoosimisel on kasutatud EMEP/EEA 2016. aasta juhendi Tier1, Tier2 ja Tier3 metoodikat<sup>52</sup>. Täpsema metoodika jaotusega (Tier) on võimalik tutvuda ptk 2.1, milles on kirjeldatud kasutatav metoodika iga energeetika valdkonna alamsektori kohta. Kütuste põletamisest eraldunud õhusaasteainete heitkogused arvutatakse üldjuhul eriheiteteguri korrutamisel tarbitud kütuse kogusega. Tier 1 näeb ette eriheiteteguri vaikeväärtuse korrutamist tarbitud kütuse kogusega, kuid õhusaasteainete heitkogus sõltub tegelikkuses paljudest faktoritest, nagu näiteks tehnoloogiast või hooldusest, mille kohta täpsed andmed tihti puuduvad. Tier 2 ja Tier 3 metoodika puhul arvestatakse ka neid aspekte.

Kütuste hinnanguline tarbimise arvutus järgnevatel aastatel põhineb ENMAK 2030, Balmoreli mudeli tulemustel ja ettevõtete saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskavade analüüsil.

Keskkonnaministerium edastas õhusaasteainete vähendamise programmi koostamise algetapis pöördumise 38-le energeetika valdkonna ettevõttele, kellel paluti ettevõtte tulevikuplaanide kohta (investeeringud heitkoguste vähendamise meetmetesse, laienemise plaanid jne) koostada käitise saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava aastateks 2018–2030. Pöördumine edastati Eesti suurimatele ja olulisimatele õhusaasteainete emiteerijatele. Nimekirja ettevõtetest koostas Eesti Keskkonnauuringute Keskus koostöös Keskkonnaagentuuriga vastavalt õhusaasteainete inventuuri andmetele. Tegevuskava esitas kokku 33 ettevõtet.

Ettevõtete saadetud tegevuskavades oli esitatud informatsioon täielikult või osaliselt tootmisvõimsuste, tootmismahtude, kütuste tarbimiste, õhusaasteainete heitkoguste ja plaanitavate õhusaasteainete vähendamise meetmete kohta. Kokkuvõtvalt, põlevkivitööstus näeb ette õlitootmise laienemist, kuid ajas väheneb põlevkivi otsepõletus elektri- ja soojusenergiatootmiseks ning plaanitakse täiendavaid investeeringuid tehnoloogiatesse, et vähendada õhusaasteainete heitkoguseid. Teised ettevõtted, kes tegelevad elektri- ja soojusenergiatootmisega plaanivad suuremas mahus üle minna biomassi põletamisele. Eestis asuvad õliterminalid on planeerinud toodangumahtude suurenemisest, mis suurendab nende ettevõtete LOÜ-de heitkoguseid, kuid energeetika valdkonna üldine trend liigub siiski vähenemise suunas (Tabel 2.16).

**Tabel 2.16.** Tegevuskava saatnud ettevõtete summaarsed heitkogused 2020–2030, t

Õhusaasteaine	2020	2025	2030
NO <sub>x</sub>	17 044	17 492	13 594
SO <sub>2</sub>	36 331	27 139	18 220
LOÜ	4 341	4 064	4 063
PM <sub>2,5</sub>	6 184	6 119	5 528
NH <sub>3</sub>	493	494	495

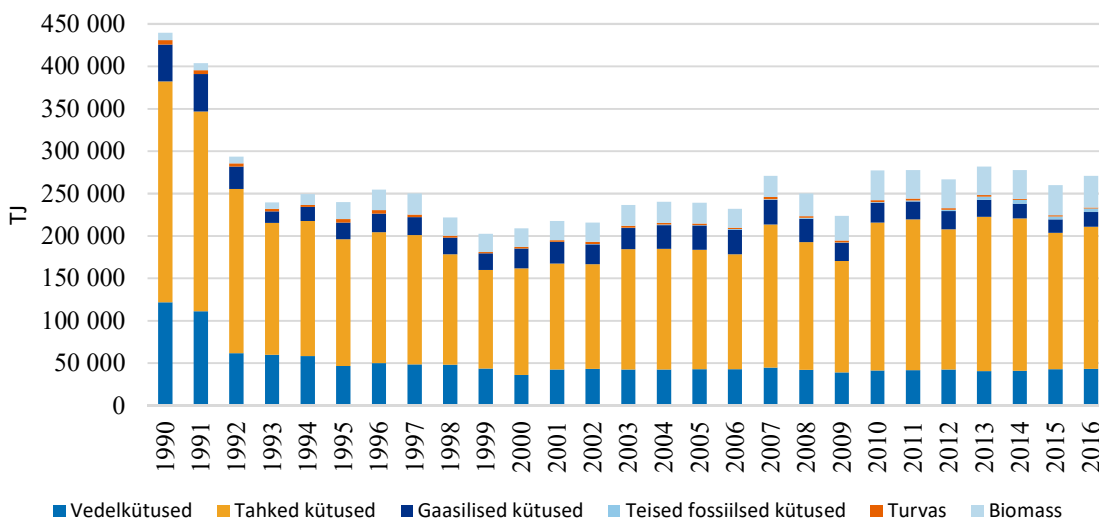
Keskonnaagentuuri hinnangul tegevuskava saanud ettevõtted moodustavad kokku 83% NO<sub>x</sub>, 98% SO<sub>2</sub>, 47% LOÜ ja 40% PM<sub>2,5</sub> kogu energeetika õhusaasteainete heitkogustest.

Balmorel on elektrituru mudel, mis aitab modelleerida ja analüüsida energeetika valdkonna elektri- ning soojusenergia tootmist tulevikus turumajanduslikus situatsioonis. Samuti arvestab mudel lähiriikide elektritootmisvõimsusi ja ülekandevõimsusi. Käesoleva töö metoodika on kooskõlas ka KPP 2050-ga.

## 2.4.2. Valdcondlikud alusindikaatorid

Alusindikaatorite all mõistetakse indikaatoreid, mis panustavad kõige enam valdkonna õhusaasteainete heitkogustesse. Eelnevat kokku võttes ja arvestades EMEP/EEA 2016. aasta juhendit on energeetika valdkonna põhiindikaatoriteks:

1. Summaarne energiatarbimine;
2. Kütuseliik.



**Joonis 2.12.** Kütuste tarbimise areng Eestis kütuse liigi järgi aastatel 1990–2016, GWh<sup>49</sup>

Energeetikaga seotud õhusaasteainete heitkogused varieeruvad põhiliselt energiavarustuse struktuuri ja kliimatingimuste tõttu. Lisaks on oluline roll elektrienergia ekspordil, sest Eestis toodetakse põhiline osa elektrienergiast põlevkivist.

Õhusaasteainete programmi energeetika valdkonna indikaatorid põhinevad ENMAK 2030 stsenaariumitel<sup>50</sup>:

1. Elektri- ja soojusenergia nõudluse tagamine täidetakse turuolukorras majanduslikult kõige otstarbekamal viisil.
2. Riik panustab teadmispõhisesse soojamajandusse.

<sup>49</sup> Statistikaameti andmebaas. KE023 Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi [www] [http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=KE023&ti=ENERGIABILANSS+K%DCTUSE+V%D5I+ENERGIA+LIIGI+J%C4RGI&path=../database/Majandus/02Energeetika/02Energiatarbimine\\_ja\\_tootmine/01Aastastatistika/&search=ENERGIABILANSS&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=KE023&ti=ENERGIABILANSS+K%DCTUSE+V%D5I+ENERGIA+LIIGI+J%C4RGI&path=../database/Majandus/02Energeetika/02Energiatarbimine_ja_tootmine/01Aastastatistika/&search=ENERGIABILANSS&lang=2) (30.11.2018)

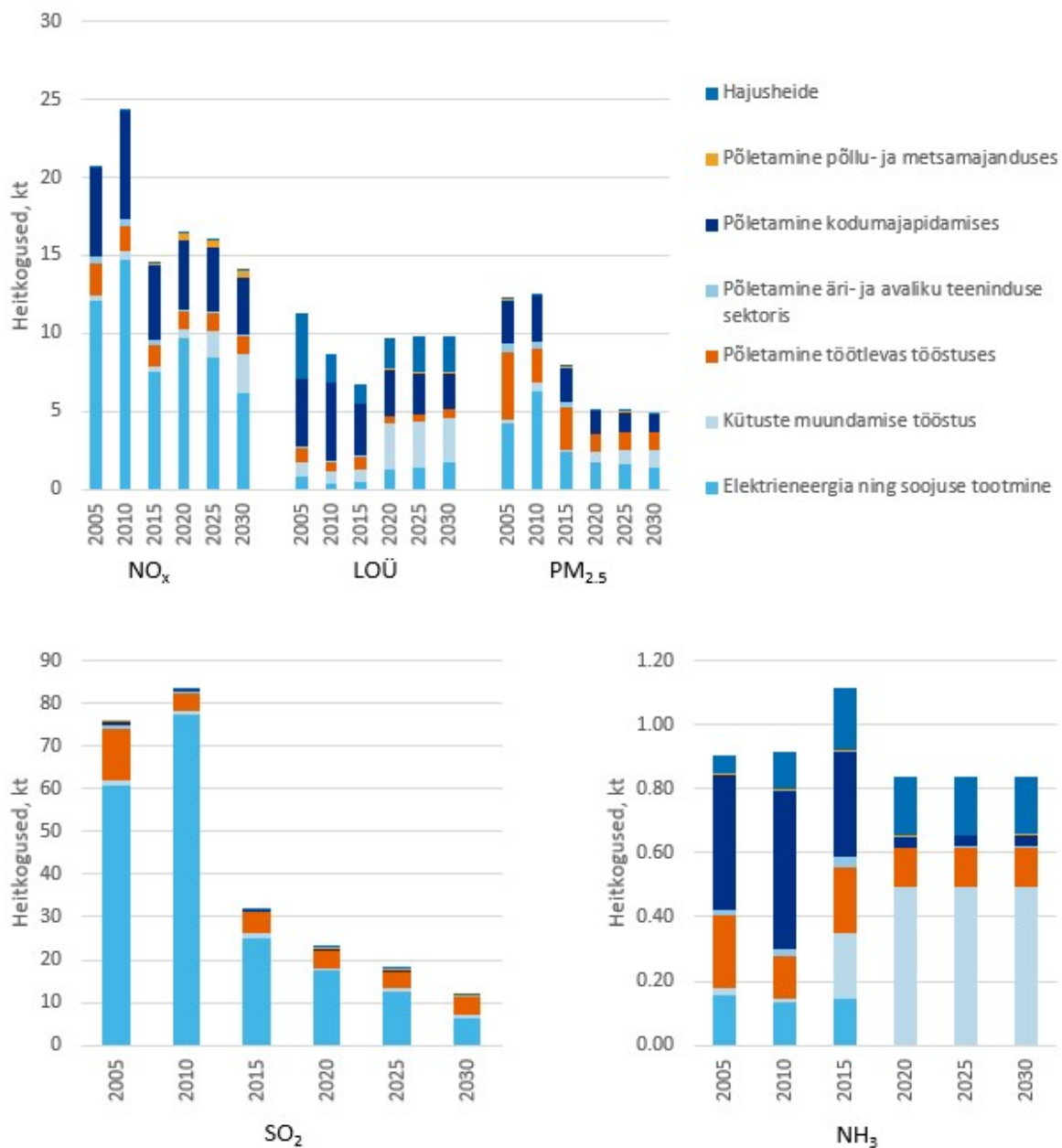
<sup>50</sup> Energiamajanduse arengukava 2030 energeetika stsenaariumid [www] <http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=ENMAK:Stsenaariumid> (30.11.2018)

3. Elektri- ja soojusenergia kaod järk-järgult vähenevad.
4. Taastuvenergia osakaalu tõstetakse järk-järgult.
5. Põlevkivist elektrienergia tootmiselt minnakse järk-järgult üle põlevkivist põlevkiviõli tootmisele ja uttegaasi kasutamisele elektrienergia tootmises.
6. 2030. aastaks lisandub olemasolevate õlitööstuse võimsustele üks Petroter, ja neli Enefit-280.
7. Mahukad toetused ja meetmed hoonefondi energiatõhususe suurendamiseks.

Lisaks eelmainitud eeldustele on Balmoreli mudelis kasutatud globaalseid ja makromajanduslikke trende – CO<sub>2</sub> kvoodi maksumus, toornafta, maagaasi, kivisöe ja põlevkivi hind.

### **2.4.3. Prognosis**

Õhusaasteainete vähendamise programmi stsenaariumite aluseks on kasutatud ENMAK 2030 ja KPP 2050 tulemusi, kuna dokumentide koostamisel läbi viidud uuringud sisaldavad kõige uuemaid andmeid, mis võimaldavad hinnata meetmete mõju. Lisaks on kasutatud ka ettevõtete sisendit. Antud dokumendi raames jaotub energeetika valdkond kahe stsenaariumi vahel: BAU ja ÕVP. BAU ehk baastenaarium põhineb olukorral, kus riik ei rakenda lisameetmeid eesmärkide täitmiseks kõigis energeetika alamsektorites: elektritootmine, soojus- ja elamumajandus (Joonis 2.13).



**Joonis 2.13.** Energeetika valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium, kt

BAU stsenaarium kirjeldab olukorda, kus elektri- ja soojustootmine täidetakse turuolukorras majanduslikult kõige otstarbekamal viisil ja seepärast oli elektrienergia tootmises valitud BAU-ks KPP 2050 põlevkivi ja uttegaasi stsenaarium, mis oli uuendatud antud programmi koostamise

raames ning soojamajanduses ENMAK 2030 kaugkütte stsenaarium. mida uuendati aruande „Kasvuhoonegaaside heitkoguste poliitika, meetmed ja prognoosid (2019)“<sup>51</sup> koostamise raames.

BAU stsenaariumi korral toimib turumehhanism, tööstuse tootmismahud kasvavad vastavalt ettevõtete endi prognoosidele, põlevkiviõli tootmisseadmeid 2030. aastaks on kokku – 4 Petroteri, 2 Enefit-140, 5 Enefit-280, 8 Kiviteri ja 2 TSK500 – ning kogu tekkiv uttegaas läheb elektritootmiseks. Tuuleenergiast toodetud elektri kogus on 2020. aastal 732 GWh, 2025. aastal 1076 GWh ja 2030. aastal 4315 GWh. 2016. aastal oli tuuleenergiast toodetud elektri kogus 589 GWh ehk eeldatud on tõusvat trendi.

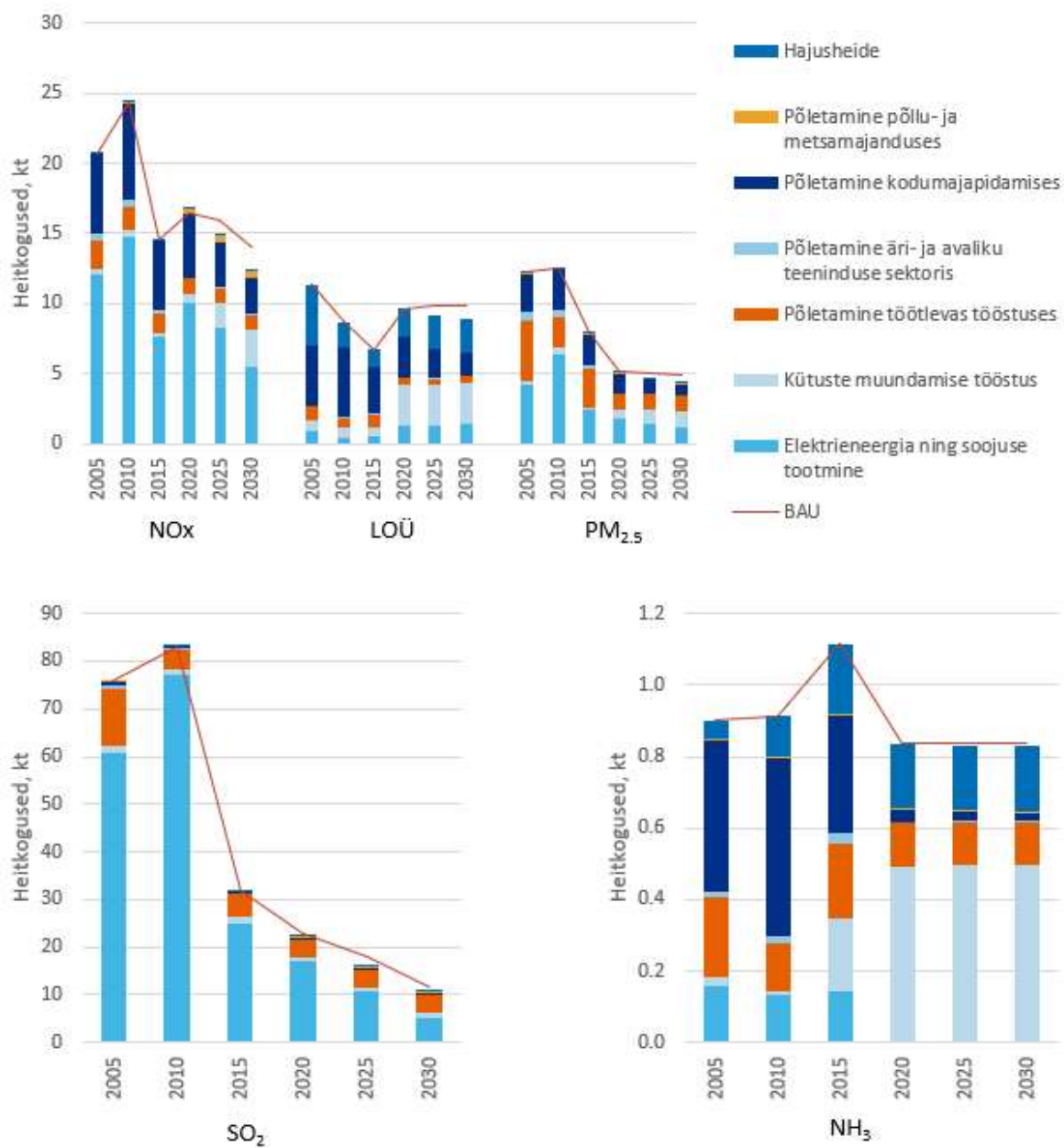
ÕVP stsenaarium (Joonis 2.14) põhineb olukorral, kus meetmete mõju rakendub täielikult, nii nagu seda arengukavades on ette nähtud. See tähendaks, et energiavõrkude tõhusus paraneb; soojus- ja elektrikaod vähenevad; energiatarbimine väheneb hoonefondi renoveerimise tulemusena; põlevkivi kasutamisel liigutakse järjest kõrgema lisandväärtusega toodete suunas; elektri- ja soojusenergia tootmisel võetakse järk-järgult kasutusele kodumaised taastuvad energiaallikad.

ÕVP stsenaariumi korral toimib turumehhanism, tööstuse tootmismahud kasvavad vastavalt ettevõtete endi prognoosidele, põlevkiviõli tootmisseadmeid on 2030. aastaks kokku – 4 Petroteri, 2 Enefit-140, 5 Enefit-280, 8 Kiviteri ja 2 TSK500 – ning kogu tekkiv uttegaas läheb elektritootmiseks. Tuuleenergiast toodetud elektri kogus on 2020. aastal 732 GWh, 2025. aastal 1076 G Wh ja 2030. aastal 4712 GWh.

ÕVP stsenaariumis joonistub välja täiendav langustrend võrreldes BAU stsenaariumiga, kuid efekt on saavutatav kõigi meetme rakendamisel, mis sunnib õhusaasteainete vähendamise programmi elluviijal lähenema energeetika valdkonna probleemidele komplekselt ja läbi mõelduna, et saavutada õhusaasteainete vähenemine sellises mahus (Tabel 2.17).

---

<sup>51</sup> Keskkonnaministeerium. (2019) Kasvuhoonegaaside heitkoguste poliitika, meetmed ja prognoosid [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/content-editors/Kliima/kasvuhoonegaaside\\_poliitikaid\\_meetmeid\\_ja\\_prognoose\\_kasitlev\\_aruanne.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/content-editors/Kliima/kasvuhoonegaaside_poliitikaid_meetmeid_ja_prognoose_kasitlev_aruanne.pdf) (22.03.2019)



Joonis 2.14. Energeetika valdkonna õhusaasteainete heitkoguste ÖVP stsenaarium, kt

**Tabel 2.17.** Energeetika valdkonna prognoosid ja heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005.a, %

	NO <sub>x</sub> Summaarne heide, kt		NO <sub>x</sub> Muutus võrreldes 2005. a		SO <sub>2</sub> Summaarne heide, kt		SO <sub>2</sub> Muutus võrreldes 2005. a		LOÜ Summaarne heide, kt		LOÜ Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP
2005	20,692				75,716				11,345			
2016	15,489				29,707				6,507			
2020	16,467	16,830	-20,4%	-18,7%	22,868	22,382	-69,8%	-70,4%	9,650	9,629	-14,9%	-15,1%
2025	15,954	14,862	-22,9%	-28,2%	17,856	16,054	-76,4%	-78,8%	9,850	9,127	-13,2%	-19,6%
2030	14,064	12,313	-32,0%	-40,5%	11,811	10,695	-84,4%	-85,9%	9,857	8,908	-13,1%	-21,5%

	PM <sub>2,5</sub> Summaarne heide, kt		PM <sub>2,5</sub> Muutus võrreldes 2005. a		NH <sub>3</sub> Summaarne heide, kt		NH <sub>3</sub> Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP
2005	12,264				0,902			
2016	6,243				0,884			
2020	5,100	5,081	-58,4%	-58,6%	0,836	0,836	-7,3%	-7,3%
2025	5,018	4,597	-59,1%	-62,5%	0,837	0,829	-7,2%	-8,0%
2030	4,844	4,294	-60,5%	-65,0%	0,838	0,828	-7,0%	-8,2%

### 3. TRANSPORDI VALDKOND

#### 3.1. Transpordi valdkonna õhusaasteainete heitkogused Eestis perioodil 1990–2016

Transpordi valdkond on energeetika ja tööstuse kõrval üks peamised välisõhu saastajaid. Eestis on kasutusel kõik peamised transpordiliigid nagu maantee-, raudtee- sisevee- ja lennutransport. Lisaks eelpool nimetatule arvestatakse välisõhku paisatud saasteainete heitkoguseid ka teistest liikuvatest heiteallikatest nagu kodumajapidamised, tööstus, põllumajandus, kalandus ja äri sektor. Neist kõige energiamahukam ja suurim saasteainete heiteallikas on maanteetransport, millele järgnevad põllumajandus- ja tööstus valdkond. Väiksema osatähtsusega on õhutransport, kalandus ja äri sektor. Väiksema osatähtsusega on õhutransport, kalandus ja äri sektor (Joonis 3.1, Tabel 3.2).

Heitkoguste arvutamisel on lähtutud Euroopa Keskkonnaameti (EEA) poolt heaks kiidetud arvutuslikest meetodikatest, mis on esitatud EMEP/EEA 2016. aasta juhendis<sup>52</sup>. Maanteetranspordivahendist välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused on arvatud Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud COPERT 5 mudeli abil. Teistest liikuvatest heiteallikatest tekkivate saasteainete heitkogused on arvatud kasutatud kütuse koguse ja eriheidete alusel iga alamsektori kohta.

2016. aastal tekkis transpordi valdkonnas 13,3 kt NO<sub>x</sub>-e, 3,0 kt LOÜ-sid ja 0,73 kt PM<sub>2,5</sub>, mis moodustasid kogu heitkogustest järgmise osakaalu: NO<sub>x</sub> – 42,5%, LOÜ – 13,3%, PM<sub>2,5</sub> – 9,8%. NH<sub>3</sub> heitkoguseid tekkis transpordisektorist kokku 0,15 kt ja SO<sub>2</sub> 0,06 kt, moodustades kogu heitkogustest vastavalt vaid 1,2% ja 0,2%.

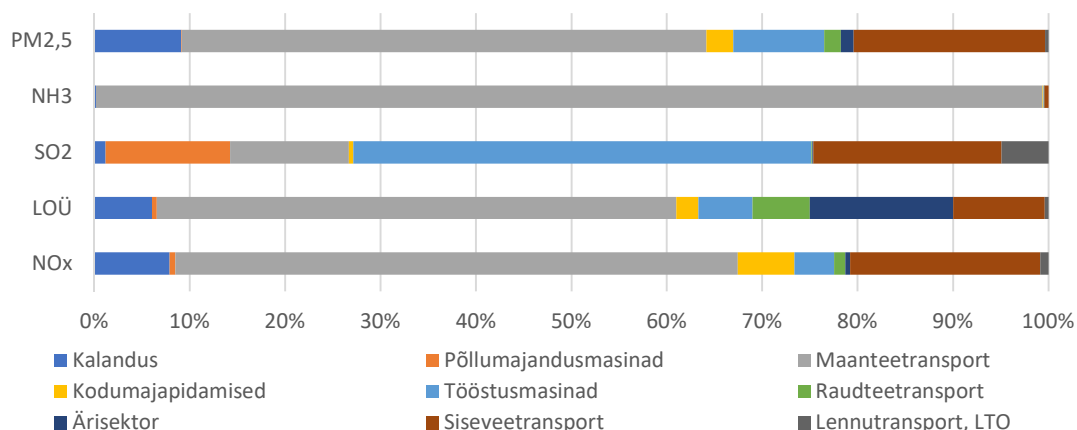
Ajavahemikul 1990–2016 vähenesid transpordi valdkonnas peaaegu kõigi saasteainete (sh NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>) heitkogused. Saasteainete heite märkimisväärne langus 1990. aastate alguses oli tingitud majanduse ümberstruktureerimisest peale Eesti taasiseseisvumist. Samuti vähenes paljude saasteainete heide transpordi valdkonnas 2009. aastal, mille põhjustas ülemaailmne majanduskriis. Viimastele aastatele iseloomulik heitkoguste vähenemine on aga saavutatud üha karmistunud keskkonnanalaste õigusaktide rakendamise ning uute tehnoloogiate kasutusele võtmisega. Kvantitatiivselt hinnates on ajavahemikul 1990–2016 vähenenud NO<sub>x</sub> heitkogused 65,0%, LOÜ-de heitkogused 85,0% ja SO<sub>x</sub> heitkogused 99,1%. Eriti peenete osakeste (PM<sub>2,5</sub>) heitkogused on arvatud kõikide transpordi valdkonna alamsektorite kohta ajavahemikul 2000–2016 ning sellel perioodil on PM<sub>2,5</sub> heitkogused vähenenud ligikaudu 19,2% (Tabel 3.1, Joonis 3.2).

Seevastu NH<sub>3</sub> heitkogused on ajavahemikul 1990–2016 suurenenud kaheksa korda tingituna maanteetranspordi sektoris toimunud muutustest. Kui 1990. aastal oli bensiinimootoriga sõidukitel suur osatähtsus maanteetranspordi alamsektoris (81%), siis 2016. aastaks oli domineerivaks heitkoguste allikaks diiselmootoriga sõidukid (61%). Seega perioodil 1990–2007 suurenesid ammoniaagi heitkogused oluliselt tulevalt bensiinimootoriga sõidukite suurest osakaalust sõidukipargis, millest enim põhjustasid ammoniaagi heidet just EURO1 ja EURO2 heitestandardile vastavad bensiinimootoriga sõidukid. Samas on alates 2008. aastast maanteetranspordivahendeist tekkivad ammoniaagi heitkogused taas vähenenud, seda erinevatel põhjustel: bensiinimootoriga sõidukite osakaalu vähenemine, uuematele heitestandarditele

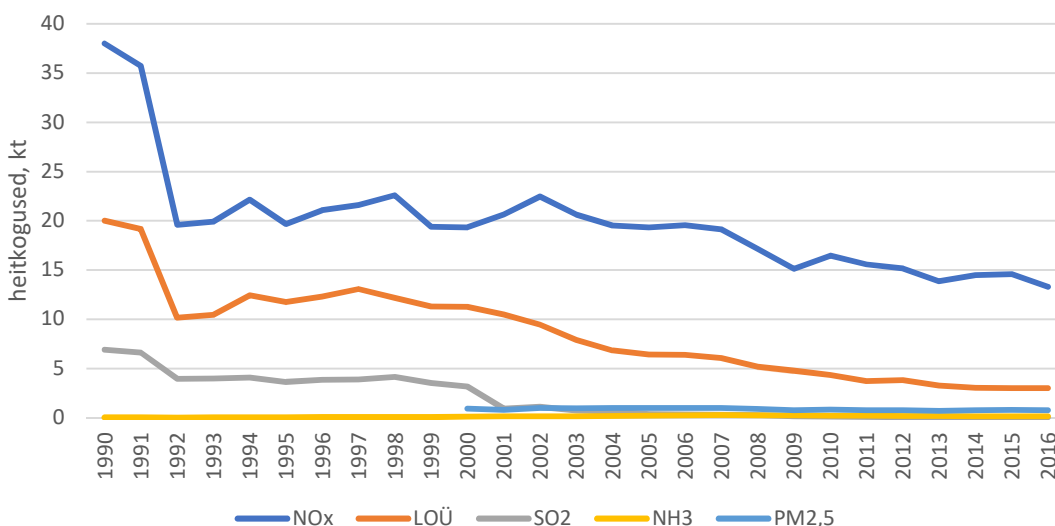
<sup>52</sup> EMEP/EEA 2016. aasta juhend – The EMEP/EEA Guidebook 2016 [www] <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (09.08.2018)

vastavate sõidukite osakaalu kasv ning diislikütuse kasutamine suurenemine võrreldes bensiiniga. Siiski moodustab transport kogu ammoniaagi heitkogustest marginaalse osa: kui 1990. aastal oli transpordisektori osakaal ligikaudu 0,1%, siis on see 2016. aastaks tõusnud 1,2%-ni.

Võrreldes transpordi valdkonna saasteainete heitkoguste muutuseid 2005. aasta tasemega, mis on seatud võrdlusaastaks tulenevalt NEC-direktiivi<sup>53</sup> ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokollu nõuetest, on heitkoguste vähenemine samuti märgatav. Lämmastikoksiidid (NO<sub>x</sub>) vähenesid ajavahemikul 2005–2016 ligikaudu 31,3%, LOÜ-d 53,3%, vääveldioksiidid (SO<sub>2</sub>) 84,3%, ammoniaak (NH<sub>3</sub>) 29,5% ning eriti peened osakesed (PM<sub>2,5</sub>) 23,2% (Tabel 3.1, Joonis 3.2).



**Joonis 3.1.** Õhusaasteainete heitkoguste osatähtsused transpordi valdkonnas heiteallikate kaupa 2016. aastal, %



**Joonis 3.2.** Transpordi valdkonna õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

<sup>53</sup> Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, millega muudetakse direktiivi 2003/35/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2001/81/EÜ, 14. detsember 2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN> (09.09.2018)

**Tabel 3.1.** Transpordi valdkonnast välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>54</sup>
1990	37,992	19,992	6,891	0,018	—
1991	35,709	19,153	6,613	0,017	—
1992	19,572	10,137	3,936	0,009	—
1993	19,884	10,419	3,961	0,012	—
1994	22,137	12,422	4,068	0,023	—
1995	19,658	11,725	3,639	0,029	—
1996	21,049	12,285	3,862	0,037	—
1997	21,609	13,049	3,878	0,049	—
1998	22,570	12,182	4,117	0,049	—
1999	19,401	11,287	3,512	0,061	—
2000	19,313	11,241	3,152	0,109	0,906
2001	20,636	10,448	0,907	0,138	0,781
2002	22,445	9,439	1,108	0,144	0,978
2003	20,622	7,903	0,710	0,159	0,932
2004	19,499	6,811	0,614	0,161	0,983
2005	19,338	6,412	0,381	0,210	0,953
2006	19,545	6,391	0,335	0,241	0,956
2007	19,140	6,057	0,309	0,257	0,969
2008	17,132	5,162	0,262	0,254	0,874
2009	15,108	4,757	0,139	0,229	0,746
2010	16,433	4,309	0,128	0,212	0,799
2011	15,556	3,726	0,066	0,203	0,759
2012	15,137	3,816	0,054	0,190	0,759
2013	13,844	3,256	0,030	0,164	0,696
2014	14,479	3,034	0,042	0,155	0,761
2015	14,580	2,990	0,057	0,155	0,782
2016	13,290	2,997	0,060	0,148	0,732
trend 1990– 2016, %	-65,0	-85,0	-99,1	722,2	—
trend 2005– 2016, %	-31,3	-53,3	-84,3	-29,5	-23,2

<sup>54</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

**Tabel 3.2.** Õhusaasteainete heitkoguste osakaal transpordi valdkonna alamsektorites 2016. aastal

NFR	Alamsektorid	Saasteaine, %				
		NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
1A2gvii	Tööstusmasinad	7,9	6,0	1,2	0,2	9,1
1A3ai-ii(i)	Rahvusvaheline ja riigisisene lennutransport, maandumis- ja õhkutõusmise tsükkel (LTO)	0,6	0,5	13,0	— <sup>55</sup>	0,1
1A3bi-vii	Maanteetransport	58,9	54,4	12,4	99,2	55,0
1A3c	Raudteetransport	5,9	2,3	0,5	0,1	2,8
1A3dii	Siseveetransport	4,2	5,7	48,0	0,1	9,5
1A4aii	Ärisektor	1,2	6,0	0,1	0,0	1,7
1A4bii	Kodumajapidamine	0,5	15,0	0,1	0,0	1,4
1A4cii	Põllumajandusmasinad	19,9	9,6	19,7	0,4	20,1
1A4ciii	Kalandus	0,9	0,4	4,9	— <sup>56</sup>	0,3

Alljärgnevat esitatud alapeatükkides on esitatud transpordi valdkonna detailsem kirjeldus nii peamise saastaja maanteetranspordi kohta, kui ka teiste liikuvate heiteallikate kohta, mis hõlmab erinevaid alamsektoreid nagu: tööstus- ja põllumajandusmasinad, kalandus, kodumajapidamine, ärisektor ning raudtee-, sisevee- ja lennutransport.

### Maanteetransport

Peamine välisõhu saasteainete heitkoguste allikas transpordi valdkonnas on maanteetransport. Maanteetranspordi heitkoguste arvestus hõlmab heitkoguseid erinevate sõidukitüüpide (sõidua autod, kaubikud, veoautod, bussid, mootorrattad, mopeedid) heitgaasidest, ottomootoriga sõidukite kütusemahutitest ja -süsteemidest aurustumisel tekkivaid LOÜ-sid ning sõidukite osade (rehvid, piduriklotsid, sidurikatted jm) ja sõiduteekatete mehaanilisest kulumisest tekkivat PM<sub>2,5</sub> (Tabel 3.3).

<sup>55</sup> Rahvusvahelise ja riigisisese lennutranspordi, maandumis- ja õhkutõusmise tsükli kategoorias NH<sub>3</sub> heidet ei hinnata

<sup>56</sup> Kalanduse alamsektorist NH<sub>3</sub> heidet ei arvutata

**Tabel 3.3.** Maanteetranspordi jagunemine

NFR	Kategooria nimetus	Kirjeldus	Metoodika, saasteained
1A3bi	Sõiduautod	Sisaldab sõiduautodest eralduvaid saasteainete heitkoguseid	Tier3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3bii	Väikekaubikud	Sisaldab väikekaubikutest eralduvaid saasteainete heitkoguseid	Tier3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3biii	Veoautod ja bussid	Sisaldab veoautodest ja bussidest eralduvaid saasteainete heitkoguseid	Tier3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3biv	Mootorrattad ja mopeedid	Sisaldab mootorrattastest ja mopeedidest eralduvaid saasteainete heitkoguseid	Tier3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3bv	Bensiini aurustumine	Sisaldab bensiini aurustumisest eralduvaid LOÜ-de heitkoguseid	Tier3; LOÜ
1A3bvi	Piduriklotside ja rehvide kulumine	Sisaldab mootorsõidukitega seotud osade (rehvid, piduriklotsid, sidurikatted jt) mehaanilisel kulumisel tekkinud saasteainete heitkoguseid	Tier1; PM <sub>2,5</sub>
1A3bvii	Teekatete kulumine	Sisaldab sõiduteekatete mehaanilisel kulumisel tekkinud saasteainete heitkoguseid	Tier1; PM <sub>2,5</sub>

Maanteetranspordivahendeist tekkinud saasteainete heitkogused on arvatatud Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud COPERT 5 mudeli abil. Heitkoguste arvutamiseks kasutatakse erinevaid algandmeid nagu: sõidukite arv erinevate kategooriate ja heitestandardite lõikes, aastased keskmised läbisõidud, keskmised välisõhu temperatuurid, statistiline kütuse tarbimine, keskmised sõidukiirused ja osakaalud teetüüpide lõikes jm. Andmed sõidukite arvu ja keskmise läbisõidu kohta pärinevad Maanteeametist, kütuste kasutamise andmed Statistikaametist ning välisõhu temperatuurid Keskkonnaagentuuri Ilmateenistusest.

2016. aastal oli maanteetranspordi osakaal kogu transpordisektoris tekkinud saasteainete heitkogustest järgmine: NO<sub>x</sub> – 58,9%, LOÜ – 54,4%, SO<sub>2</sub> – 12,4%, NH<sub>3</sub> – 99,2%, PM<sub>2,5</sub> – 55,0% (Joonis 3.1, Tabel 3.2). Maanteetranspordivahendeist tekkinud lämmastikoksiidide, mittemetaansete lenduvate orgaaniliste ühendite ja eriti peenete osakeste heitkogused moodustasid kogu heitkogustest vastavalt 25,0%, 7,3% ja 5,4%. Ammoniaagi ja vääveldioksiidi heitkoguste osakaal oli marginaalne, moodustades vastavalt vaid 1,2% ja 0,03%.

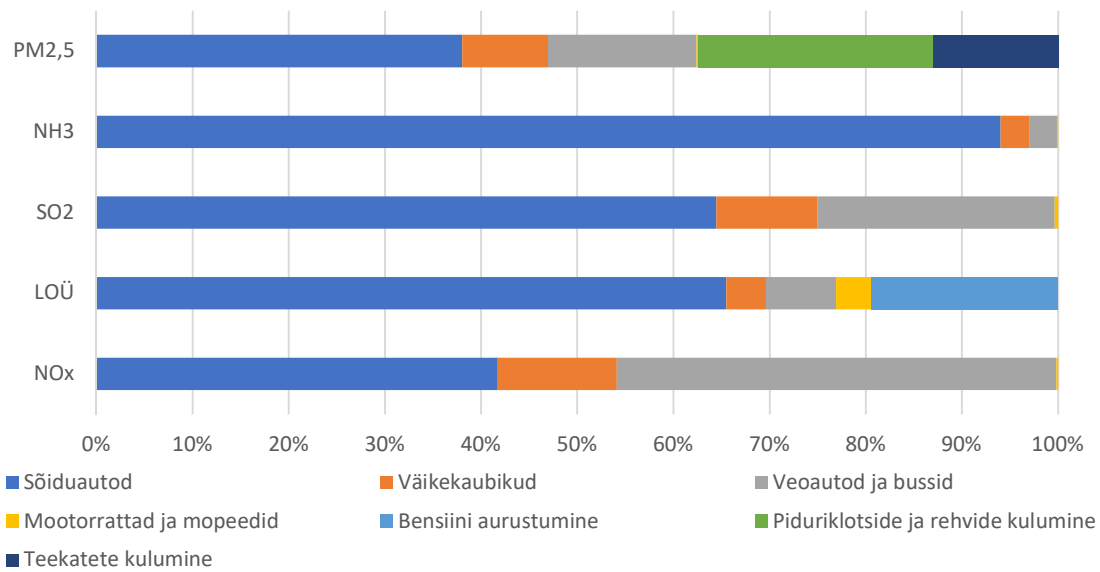
Ajavahemikul 1990–2016 on maanteetranspordivahendeist tulenevate saasteainete heitkogused vähenenud märkimisväärselt – NO<sub>x</sub> 68,8%, LOÜ 90,7% ja SO<sub>2</sub> 99,8% (Joonis 3.4, Tabel 3.4). Heitkoguste vähenemisele on avaldanud suurt mõju majanduse ümberstruktureerimine 1990. aastatel ning hilisemalt ka 2009. aastal aset leidnud ülemaailmne majanduskriis. Samas on olulised heitkoguste vähenemised saavutatud tänu transpordisektoris toimunud muutustele, nagu uute, katalüsaatoriga sõidukite osakaalu suurenemine, tehnoloogiliste ja heitkoguste standardite karmistumine, kütusekulu ning bensiinimootoriga autode arvu vähenemine jms. Lisaks on aasta-

aastalt karmistunud ka vedelkütuste esitatavad keskkonnanõuded, mistõttu on toimunud järkjärguline üleminek väävlivabade vedelkütuste kasutamisele transpordisektoris ning see on kaasa aidanud vääveldioksiidi heitkoguste olulisele vähenemisele (Joonis 3.4, Tabel 3.4).

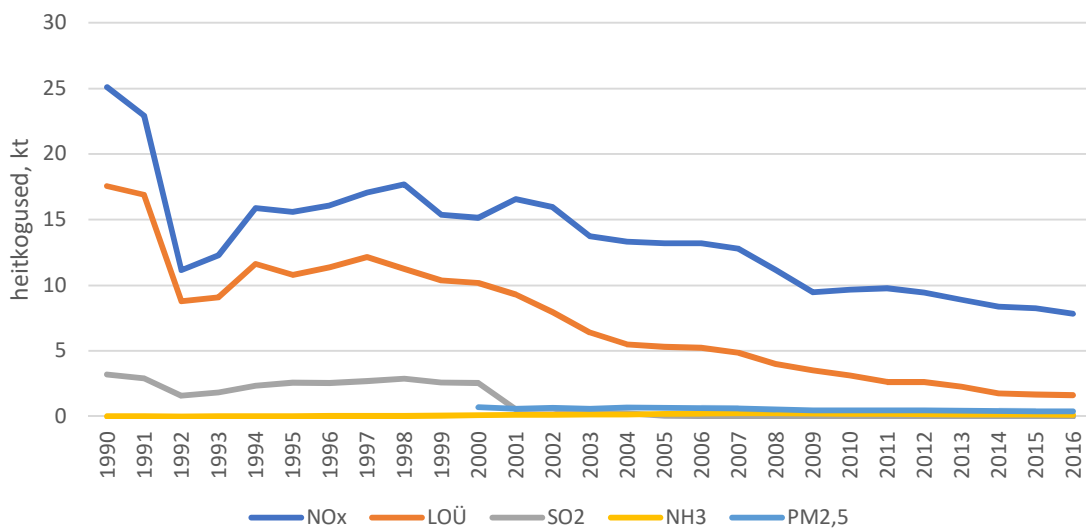
Seevastu ammoniaagi heitkogused on ajavahemikul 1990–2016 suurenenud kaheksa korda tingituna maanteetranspordi sektoris toimunud muutustest. Sõidukite arv on aasta-aastalt kasvanud (Joonis 3.5), sealhulgas suurenes oluliselt ka EURO1 ja EURO2 heitestandarditele vastavate kolmeastmelise katalüsaatoriga varustatud bensiinimootoriga sõidukite arv, mis põhjustasid kõrvalproduktina täiendava ammoniaagi heitkoguse tekkimise. Sellest tulenevalt suurenesid ka transpordisektori ammoniaagi heitkogused ajavahemikus 1990–2007 ligikaudu neliteist korda. Maanteetranspordivahendeist tekkivad ammoniaagi heitkogused on viimastel aastatel aga taas vähenema hakanud, kuna bensiinimootoriga sõidukite osakaal on langenud ning uuematele heitestandarditele vastavates bensiinimootoriga sõidukites on laialdasemalt kasutusel teise generatsiooni katalüsaatorid, mis tekitavad vähem ammoniaagi heidet. Nendel põhjustel on ka ammoniaagi heitkogused vähenenud 2016. aastaks ligikaudu 42,4% võrreldes 2007. aastaga.

Eriti peenete osakeste ( $PM_{2,5}$ ) heitkogused on arvestatud alates 2000. aastast ning ajavahemikul 2005–2016 on  $PM_{2,5}$  heitkogused vähenenud 38,8% (Joonis 3.4, Tabel 3.4). Lisaks sellele, et  $PM_{2,5}$  heitkogused tekivad kütuse mittetäieliku põlemisprotsessi tulemusena, tekib neid ka sõidukite osade ja sõiduteekatete kulumisest. Kui heitgaasidest tekkivad  $PM_{2,5}$  heitkogused sõltuvad otseselt põlemisprotsesside efektiivsusest, siis sõidukite osade ja teekatete kulumine aastasest läbisõidust. Peamine osa  $PM_{2,5}$  heitkogustest pärineb siiski heitgaasidest, mis 2016. aastal moodustas ligikaudu 62,6% maanteetranspordi heitkogustest. Sõidukite osade kulumisest põhjustatud eriti peenete osakeste heitkoguste osakaal ulatub 24,4%-ni ning teekatete kulumisest tekkinud heide 13,0%-ni (Joonis 3.3).

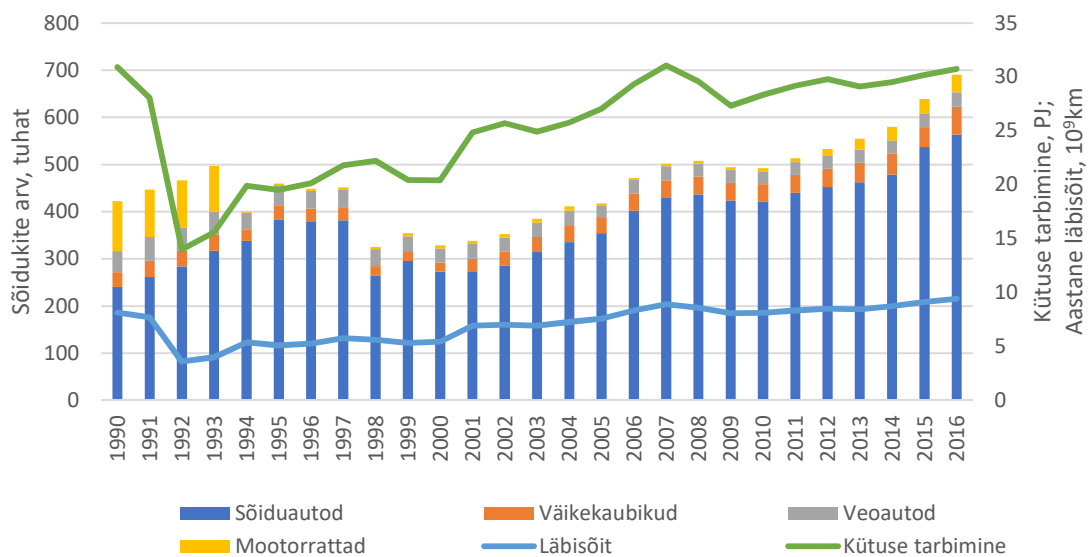
Ajavahemikul 1990–2016 on tarbitud kütuste kogused jäänud samale tasemele: 1990. aastal tarbiti kokku 30,9 PJ kütust ning 2016. aastal 30,7 PJ. Hoolimata sellest et koguseliselt on kütuse tarbimine jäänud samale tasemele, on muutused toimunud tarbitud kütuste liikides. Kui 1990. aastal oli vedelkütuste tarbimisest suur osakaal bensiinil 69,2% (21,4 PJ). 2016. aastal tarbiti maanteetranspordivahendeis 10,3 PJ bensiini, mis tähendab, et ajavahemikul 1990–2016 vähenes bensiini tarbimine 51,8% (Joonis 3.6). Sarnased muutused on toimunud ka sõidukipargis, kus ottomootoriga sõidukite osakaal on jätkuvalt vähenemas ning diiselmootoriga sõidukite osakaal suurenemas.



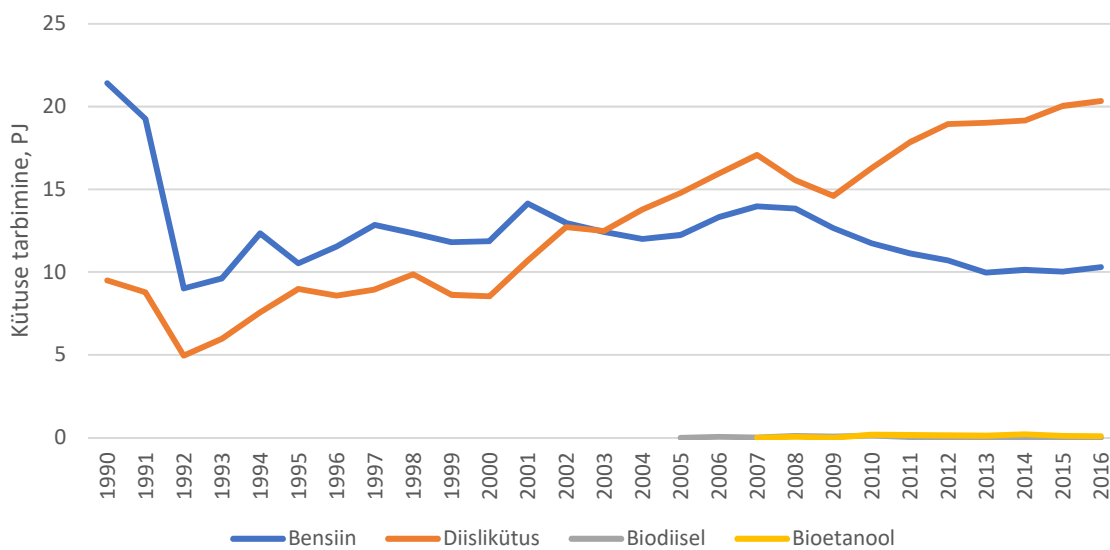
**Joonis 3.3.** Maanteetranspordi sektori õhusaasteainete heitkoguste osatähtsused heiteallikate kaupa 2016. aastal, %



**Joonis 3.4.** Maanteetranspordi õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt



**Joonis 3.5.** Sõidukite arv, aastane läbisõit ja kütuse tarbimine ajavahemikul 1990–2016



**Joonis 3.6.** Maanteetranspordi sektori kütuse tarbimine ajavahemikul 1990–2016, PJ

**Tabel 3.4.** Maanteetranspordivahendeist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>57</sup>
1990	25,100	17,556	3,212	0,016	—
1991	22,917	16,890	2,922	0,014	—
1992	11,163	8,782	1,576	0,007	—
1993	12,294	9,094	1,853	0,011	—
1994	15,879	11,620	2,343	0,021	—
1995	15,594	10,797	2,591	0,028	—
1996	16,101	11,357	2,554	0,036	—
1997	17,073	12,145	2,693	0,048	—
1998	17,675	11,253	2,897	0,048	—
1999	15,380	10,378	2,581	0,060	—
2000	15,131	10,187	2,553	0,108	0,709
2001	16,573	9,308	0,579	0,137	0,583
2002	15,944	7,942	0,601	0,143	0,652
2003	13,731	6,398	0,293	0,157	0,598
2004	13,319	5,507	0,267	0,160	0,679
2005	13,199	5,317	0,063	0,209	0,657
2006	13,185	5,234	0,036	0,240	0,635
2007	12,798	4,857	0,037	0,256	0,623
2008	11,182	4,008	0,036	0,253	0,534
2009	9,467	3,511	0,012	0,228	0,467
2010	9,657	3,141	0,006	0,211	0,474
2011	9,776	2,639	0,008	0,202	0,472
2012	9,452	2,627	0,009	0,189	0,470
2013	8,888	2,275	0,008	0,163	0,442
2014	8,367	1,777	0,008	0,154	0,415
2015	8,250	1,690	0,009	0,154	0,412
2016	7,834	1,632	0,007	0,147	0,402
trend 1990– 2016, %	-68,8	-90,7	-99,8	818,8	—
trend 2005– 2016, %	-40,6	-69,3	-88,9	-29,7	-38,8

### Teised liikuvad heiteallikad

Teiste liikuvate heiteallikate alla kuuluvad õhustransport, põllumajandus- ja tööstusalamsektoris kasutatavad masinad, kodumajapidamised, ärisektor, kalandus, sisevee- ja raudteetransport (Tabel 3.5). Heitkogused on arvatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud meetodikas esitatud eriheidete alusel iga alamsektori kohta.

<sup>57</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

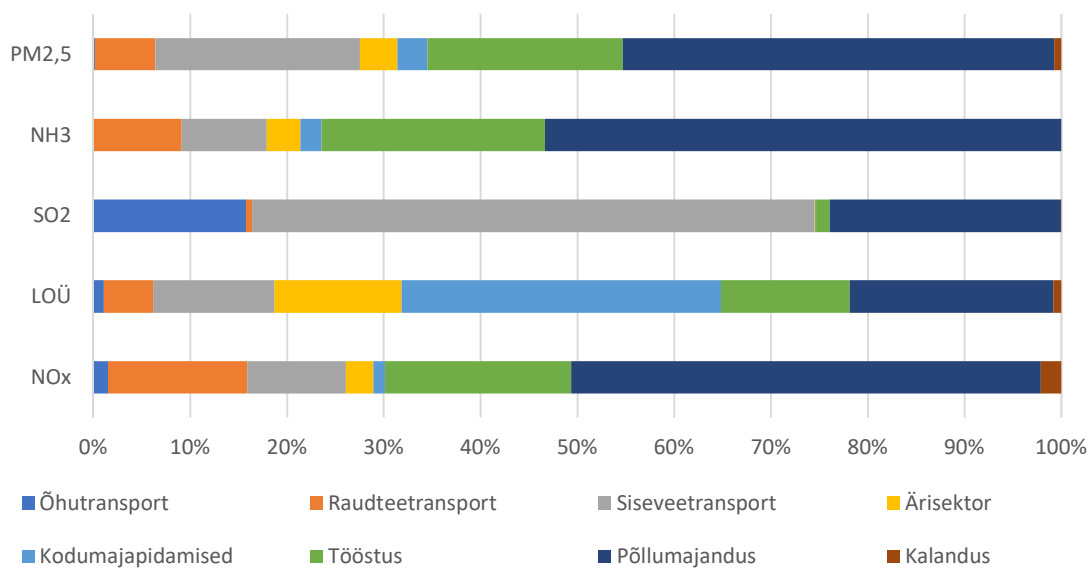
**Tabel 3.5.** Teiste liikuvate heiteallikate jagunemine

NFR	Kategooria nimetus	Kirjeldus	Metoodika,saasteained
1A2gvii	Tööstusmasinad	Sisaldab tööstusmasinate (kraanad, ekskavaatorid, buldooseriid, freesid, segumasinad, asfaldilaoturid jm ehitusel kasutatavad seadmed) kasutamisel eralduvaid saasteainete heitkoguseid.	Tier 1; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3ai-ii(i)	Rahvusvaheline ja riigisisene lennutransport, maandumis- ja õhkutõusmise tsükkel (LTO)	Sisaldab rahvusvahelises (1A3ai(i)) ja riigisiseses (1A3aii(i)) õhkutõusmis- ja maandumistsükklis (LTO-tsükklis) eralduvaid saasteainete heitkoguseid (sh helikopterid, kolbmootoriga, turbopropeller- või reaktiivmootoriga õhusõidukid).	Tier 2; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3c	Raudteetransport	Sisaldab rongide ja vedurite kasutamisel eralduvaid saasteainete heitkoguseid.	Tier 1; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
1A3dii	Siseveetransport	Sisaldab mootorpaatide, purjepaatide jm veesõidukite kasutamisel eralduvaid saasteainete heitkoguseid.	Tier 1; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

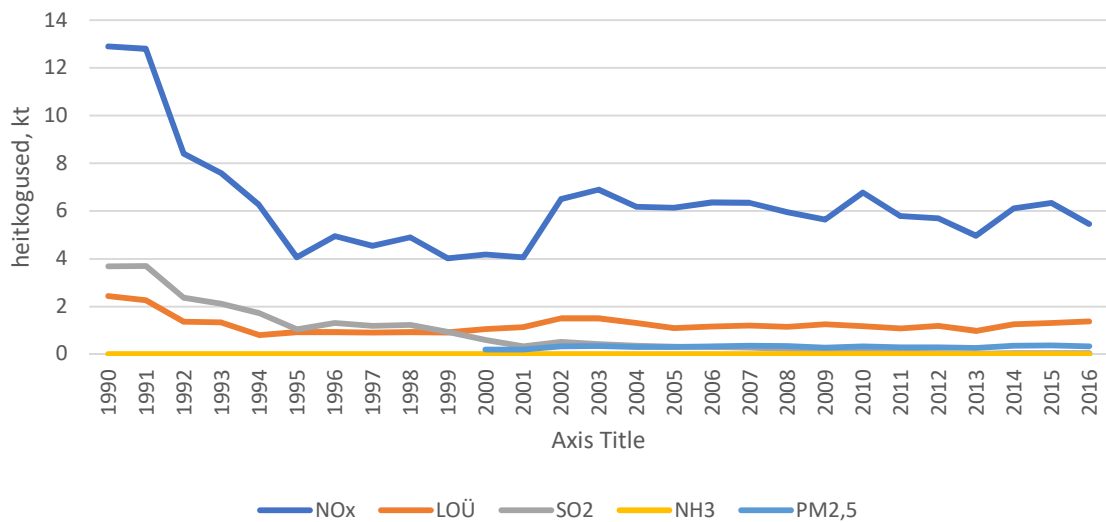
Teistest liikuvatest heiteallikatest tekkinud saasteainete heitkogused moodustasid 2016. aastal kogu transpordi valdkonnas tekkinud saasteainete heitkogustest järgmise osatähtsuse: NO<sub>x</sub> – 41,1%, LOÜ – 45,6%, SO<sub>2</sub> – 87,6%, NH<sub>3</sub> – 0,8%, PM<sub>2,5</sub> – 45,0% (Joonis 3.1, Tabel 3.2). Teistest liikuvatest saasteallikatest tekkinud NO<sub>x</sub>, LOÜ ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguste osatähtsus kogu heitkogustestse oli vastavalt 17,4%, 6,1%, ja 4,4%. Väeeldioksiidi ja ammoniaagi heitkoguste osakaal oli marginaalne, moodustades vastavalt 0,2% ja 0,01%.

Ajavahemikul 1990–2016 on teistest liikuvatest heiteallikatest tekkinud saasteainete (NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) heitkogused märgatavalt vähenenud, vastavalt 57,7%, 43,9%, 98,6% ja 66,7% (Joonis 3.8, Tabel 3.6). Heitkoguste vähenemisele on avaldanud olulist mõju majanduse ümberstruktureerimine 1990. aastatel peale Eesti taasiseseisvumist ning hilisemad dünaamilised muutused statistilise kütuse tarbimise aegreas. Eriti peenete osakeste heitkogused arvestatakse alates 2000. aastast ning ajavahemikul 2005–2016 on PM<sub>2,5</sub> heitkogused suurenenud ligikaudu 10,6% (Joonis 3.8, Tabel 3.6), mis on tingitud kütuse tarbimise suurenemisest nimetatud perioodil.

Teistest liikuvatest heiteallikatest suurima osakaaluga on põllumajandus- ja tööstussektor, siseveetransport ning raudteetransport (Joonis 3.1 ja Joonis 3.7, Tabel 3.2). Väiksemat osatähtsust omab lennutransport, kalandus ja ärisektor. Järgnevates alapeatükkides tuuakse eraldi lühiülevaade saasteainete heitkogustest teiste liikuvate heiteallikate kaupa.



**Joonis 3.7.** Teiste liikuvate heiteallikate õhusaasteainete heitkoguste osatähtsused heiteallikate kaupa 2016. aastal, %



**Joonis 3.8.** Teiste liikuvate heiteallikate õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990 – 2016, kt

**Tabel 3.6.** Teistest liikuvatest heiteallikatest välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990 – 2016, välja arvatud maanteetransport, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>58</sup>
1990	12,893	2,437	3,679	0,003	—
1991	12,792	2,262	3,690	0,003	—
1992	8,409	1,355	2,359	0,002	—
1993	7,590	1,325	2,108	0,002	—
1994	6,258	0,802	1,725	0,001	—
1995	4,064	0,928	1,048	0,001	—
1996	4,948	0,928	1,308	0,001	—
1997	4,536	0,904	1,185	0,001	—
1998	4,895	0,929	1,220	0,001	—
1999	4,020	0,909	0,931	0,001	—
2000	4,182	1,053	0,599	0,001	0,196
2001	4,062	1,139	0,327	0,001	0,198
2002	6,501	1,497	0,508	0,001	0,326
2003	6,892	1,506	0,418	0,001	0,334
2004	6,180	1,304	0,347	0,001	0,305
2005	6,139	1,095	0,318	0,001	0,297
2006	6,360	1,157	0,299	0,001	0,321
2007	6,342	1,200	0,271	0,001	0,346
2008	5,950	1,154	0,226	0,001	0,340
2009	5,642	1,246	0,128	0,001	0,279
2010	6,775	1,167	0,121	0,001	0,325
2011	5,779	1,087	0,059	0,001	0,286

<sup>58</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

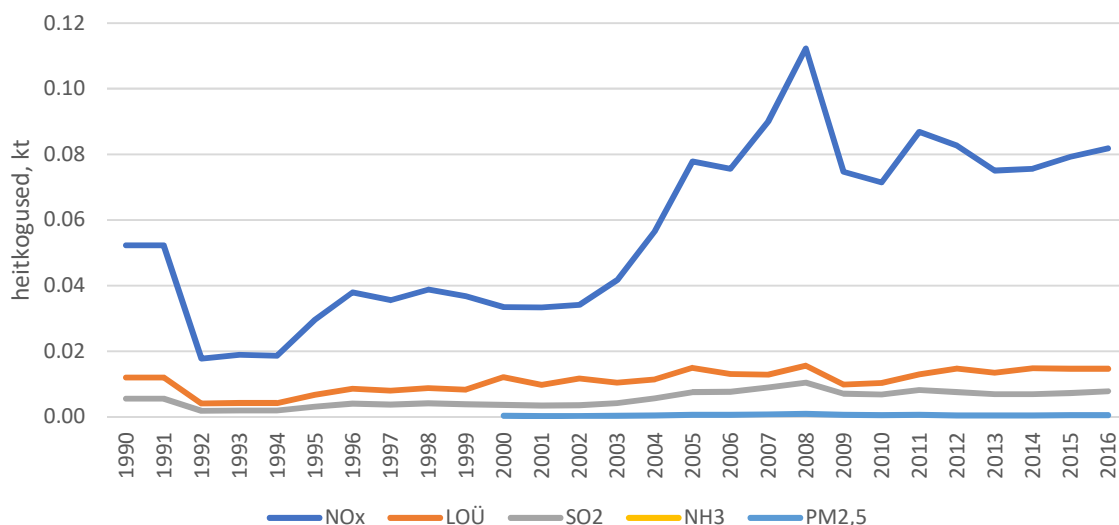
Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>58</sup>
2012	5,685	1,189	0,044	0,001	0,289
2013	4,956	0,981	0,021	0,001	0,254
2014	6,112	1,256	0,034	0,001	0,346
2015	6,330	1,300	0,048	0,001	0,370
2016	5,456	1,366	0,053	0,001	0,329
trend 1990– 2016, %	-57,7	-43,9	-98,6	-66,7	—
trend 2005– 2016, %	-11,1	24,7	-83,3	2,6	10,8

## Õhustransport

Õhustranspordis tekkivad saasteainete heitkogused arvutatakse kasutatud kütuse koguse ja eriheidete alusel, mis arvestatakse eraldi lennuoperatsioonide arvu ja lennuki tüüpide kaupa. Heitkogused leitakse nii rahvusvaheliste kui ka riigisiseste lendude kohta lennujaamade lõikes, mis omakorda jaotatakse õhukütõusmis- ja maandumistsüklist (edaspidi *LTO-tsükkel*) ning lennufaasist tekkinud heitkogusteks. Riiklike heitkoguste arvestusse lähevad LTO-tsüklist tekkinud heitkogused, lennufaasis tekkinud heitkogused esitatakse rahvusvahelises aruandluses vaid lisainformatsioonina ning riiklike heitkoguste hulgas ei kajastata.

Lennustranspordi LTO-tsüklist tekkinud saasteainete heitkoguste osakaal kogu transpordi valdkonnast tekkinud heitkogustest on marginaalne. 2016. aastal oli LTO-tsüklist tekkinud heitkoguste osakaal järgmine: NO<sub>x</sub> – 0,6%, LOÜ – 0,5% ja PM<sub>2,5</sub> – 0,1% (Joonis 3.1, Tabel 3.2). Seevastu väeveldioksiidide heitkoguste osakaal oli suurem, moodustades ligikaudu 13,0% transpordi valdkonnast tekkinud heitkogustest (Joonis 3.1, Tabel 3.2). Suurimaks heiteallikaks on rahvusvaheline õhustransport, mis moodustab kogu LTO-tsüklist tekkinud NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogustest vastavalt 98,1%, 78,4%, 96,7% ja 78,7%. See on tingitud rahvusvaheliste lendude suurest osakaalust (72,4% lennuoperatsioonide arvust 2016. aastal) ning sellest, et rahvusvahelisi lende sooritatakse enamasti reaktiivlennukid (66,6%), mis omavad heiteallikas suuremat osakaalu. Riigisisese õhustranspordi osakaal tekkinud saasteainete heitkogustest on väike, kuna riigisiseseid lende on oluliselt vähem (27,6% lennuoperatsioonide arvust 2016. aastal) ning neid sooritatakse enamjaolt ka väikeste kolbmootoriga lennukitega, mis tekitavad antud sektoris vähem heitkoguseid.

Võrreldes 1990. aastaga on 2016. aastaks õhustranspordi LTO-tsüklist tekkinud NO<sub>x</sub>, LOÜ ja SO<sub>2</sub> heitkogused suurenenud vastavalt 57,7%, 25,0% ja 41,7% (Joonis 3.9, Tabel 3.7). Eriti peenete osakeste heitkogused on ajavahemikul 2005–2016 suurenenud samuti ligikaudu 20,5% (Joonis 3.9, Tabel 3.7). Heitkoguste suurenemine on tingitud peamiselt lennuliikluse ning tarbitud lennukikütuse koguse suurenemisest. Aastatel 1992–2016 on lennuoperatsioonide arv suurenenud ligikaudu 3 korda ning kütuse tarbimine ajavahemikul 1990–2016 suurenenud 43,7%.



**Joonis 3.9.** Õhustranspordi LTO-tsüklist tekkinud õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

**Tabel 3.7.** Õhustranspordist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> <sup>59</sup>	PM <sub>2,5</sub> <sup>60</sup>
1990	0,052	0,012	0,006	—	—
1991	0,052	0,012	0,006	—	—
1992	0,018	0,004	0,002	—	—
1993	0,019	0,004	0,002	—	—
1994	0,019	0,004	0,002	—	—
1995	0,030	0,007	0,003	—	—
1996	0,038	0,009	0,004	—	—
1997	0,036	0,008	0,004	—	—
1998	0,039	0,009	0,004	—	—
1999	0,037	0,008	0,004	—	—
2000	0,033	0,012	0,004	—	0,000
2001	0,033	0,010	0,004	—	0,000
2002	0,034	0,012	0,004	—	0,000
2003	0,042	0,010	0,004	—	0,000
2004	0,057	0,011	0,006	—	0,000
2005	0,078	0,015	0,008	—	0,001
2006	0,076	0,013	0,008	—	0,001
2007	0,090	0,013	0,009	—	0,001

<sup>59</sup> NH<sub>3</sub> heidet ei eraldu

<sup>60</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> <sup>59</sup>	PM <sub>2,5</sub> <sup>60</sup>
2008	0,112	0,016	0,010	—	0,001
2009	0,075	0,010	0,007	—	0,001
2010	0,071	0,010	0,007	—	0,001
2011	0,087	0,013	0,008	—	0,001
2012	0,083	0,015	0,008	—	0,000
2013	0,075	0,013	0,007	—	0,000
2014	0,076	0,015	0,007	—	0,000
2015	0,079	0,015	0,007	—	0,001
2016	0,082	0,015	0,008	—	0,001
trend 1990– 2016, %	57,7	25,0	41,7	—	—
trend 2005– 2016, %	5,1	0,0	3,2	—	-20,5

## Raudteetransport

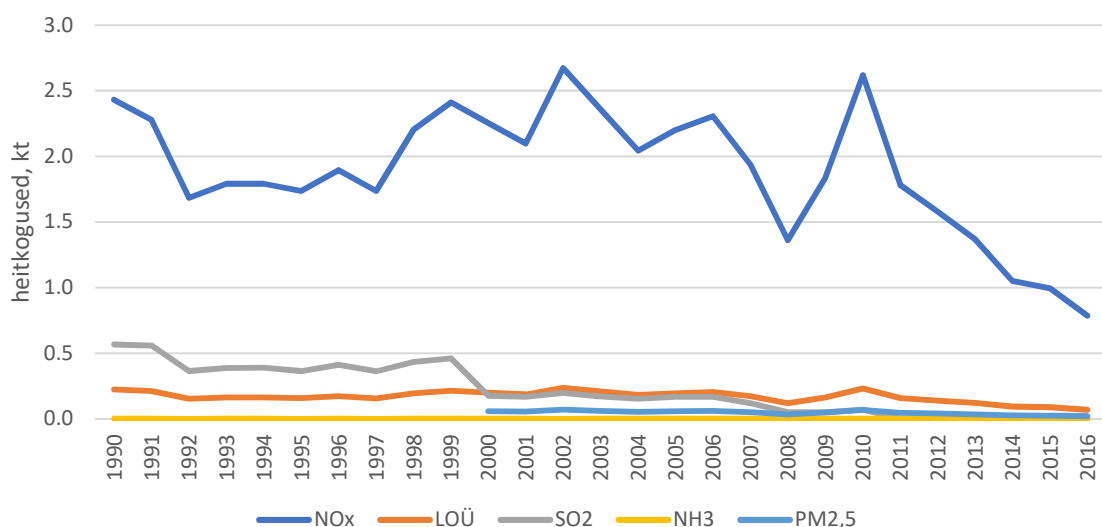
Raudteetranspordi sektor sisaldab rongide ja vedurite kasutamisel eralduvaid saasteainete heitkoguseid, mis on arvatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud meetodikas esitatud eriheidete alusel.

2016. aastal oli raudteetranspordist tekkinud NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguste osakaal transpordi valdkonnast tekkinud heitkogustest järgmine: NO<sub>x</sub> – 5,9%, LOÜ – 2,3%, SO<sub>2</sub> – 0,5%, NH<sub>3</sub> – 0,1% ja PM<sub>2,5</sub> – 2,8% (Joonis 3.1, Tabel 3.2).

Raudteetranspordist tekkinud saasteainete (NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) heitkogused on ajavahemikul 1990–2016 märgatavalt vähenenud, vastavalt 67,7%, 68,8%, 99,9% ja 67,4% (Joonis 3.10, Tabel 3.8). PM<sub>2,5</sub> heitkogused on vähenenud perioodil 2005–2016 ligikaudu 63,8%. Heitkoguste vähenemise on põhjustatud transpordi- ja majandussektoris toimunud muutuste tõttu – vähenenud on veose- ja sõitjakäive ning sellest tulenevalt ka kütuste tarbimine. Samuti on järkjärguline väävlisisalduse vähendamine kütustes toonud kaasa märkimisväärse vääveldioksiidi heitkoguste vähenemise.

Sõitjate vedu raudteel vähenes oluliselt ajavahemikul 1990–2013 (23,1 miljonilt sõitjalt 4,2 miljoni sõitjani), kuid on seoses raudteesektoris toimunud uuenduste ja rekonstrueerimistööde lõppemisega alates 2014. aastast taas suurenema hakanud. Hoolimata sõitjate arvu kasvust, on viimastele aastatele iseloomulik raudteesektori kütuse tarbimise ja sellega seonduvalt ka saasteainete heitkoguste vähenemine. Sarnast trendi on näha kaubaveo mahtudes ja veosekäibes: raudteetranspordi veosekäive on järjest vähenenud alates 2011. aastast ning oluline vähenemine on toimunud just rahvusvahelises veos. Kaubamahu vähenemine on eelkõige tingitud sellest, et Venemaa kasutab transiitkauba veol kauba saatmiseks välisriikidesse raudteetranspordi ja Eesti sadamate teenuste kombineerimise asemel üha rohkem Venemaa enda sadamaid ning kindlasti ka 2014. aasta II poolaastast kehtestatud EL-i ja Venemaa vahelistel kahepoolsetel sanktsioonidel, mis jätkuvalt mõjutavad raudteesektori arengut (MKM, 2016. aasta majandusülevaade<sup>61</sup>).

<sup>61</sup> Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. 2016. aasta majandusülevaade. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade\\_2016.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade_2016.pdf) (09.09.2018)



**Joonis 3.10.** Raudteetranspordi õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

**Tabel 3.8.** Raudteetranspordist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990 – 2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>62</sup>
1990	2,431	0,224	0,567	0,0003	—
1991	2,278	0,213	0,559	0,0003	—
1992	1,685	0,153	0,364	0,0002	—
1993	1,791	0,163	0,388	0,0002	—
1994	1,791	0,163	0,390	0,0002	—
1995	1,736	0,157	0,365	0,0002	—
1996	1,897	0,173	0,413	0,0003	—
1997	1,736	0,157	0,363	0,0002	—
1998	2,203	0,197	0,433	0,0003	—
1999	2,411	0,214	0,463	0,0003	—
2000	2,254	0,200	0,177	0,0003	0,060
2001	2,097	0,187	0,167	0,0003	0,056
2002	2,673	0,237	0,199	0,0004	0,070
2003	2,358	0,209	0,170	0,0003	0,062
2004	2,044	0,181	0,153	0,0003	0,053
2005	2,201	0,195	0,168	0,0003	0,058
2006	2,306	0,205	0,168	0,0003	0,060
2007	1,939	0,172	0,121	0,0003	0,051
2008	1,362	0,121	0,050	0,0002	0,036
2009	1,834	0,163	0,050	0,0002	0,048
2010	2,620	0,233	0,070	0,0004	0,069
2011	1,782	0,158	0,001	0,0002	0,047

<sup>62</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

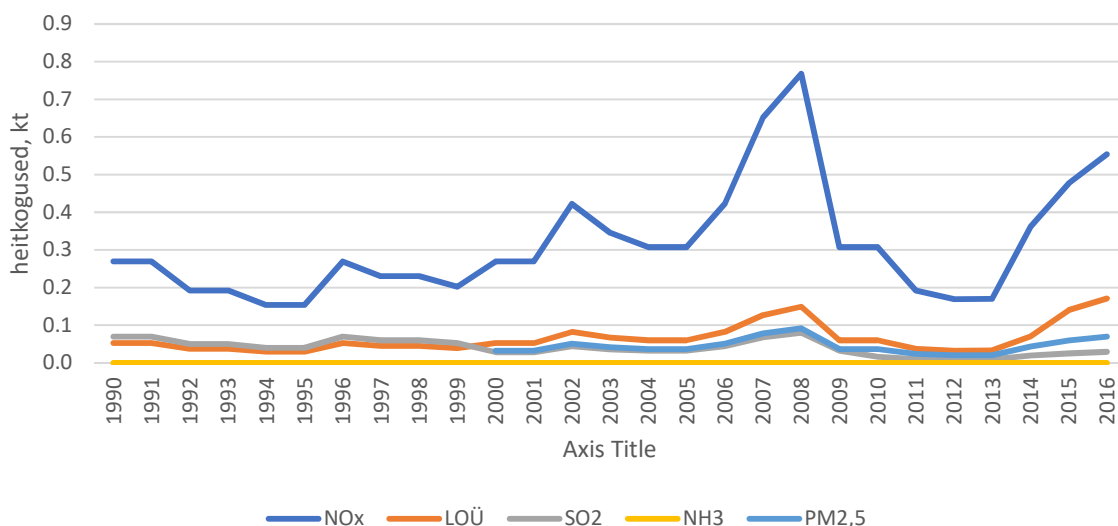
Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>62</sup>
2012	1,581	0,140	0,001	0,0002	0,041
2013	1,368	0,121	0,001	0,0002	0,036
2014	1,050	0,093	0,000	0,0001	0,027
2015	0,996	0,088	0,000	0,0001	0,026
2016	0,786	0,070	0,000	0,0001	0,021
trend 1990–2016, %	-67,7	-68,8	-99,9	-67,4	—
trend 2005–2016, %	-64,3	-64,1	-99,8	-64,3	-63,8

### Siseveetransport

Siseveetranspordist tekkinud saasteainete heitkogused sisaldavad mootorpaatide, purjepaatide jm veesõidukite kasutamisel eralduvaid heitkoguseid. Heitkogused on arvutatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud meetodikas esitatud eriheidete alusel.

Siseveetranspordist tekkinud saasteainete heitkogused moodustasid 2016. aastal kogu transpordi valdkonnast tekkinud saasteainete heitkogustest järgmise osatähtsuse: NO<sub>x</sub> – 4,2%, LOÜ – 5,7%, SO<sub>2</sub> – 48,0%, NH<sub>3</sub> – 0,1% ja PM<sub>2,5</sub> – 9,5% (joonis 3.1, tabel 3.2).

2016. aastal suurenesid õhusaasteainete NO<sub>x</sub>, LOÜ ja NH<sub>3</sub> heitkogused võrreldes 1990. aastaga ligikaudu 2–3 korda (Joonis 3.11, Tabel 3.9). Seevastu vääveldioksiid heitkogused vähenesid vaadeldaval perioodil oluliselt (58,6%), mis on otseselt tingitud vedelkütuste väävlisisalduse järjepidevast ja nõuetekohasest vähendamisest. Sarnaselt teistele saasteainetele on ka PM<sub>2,5</sub> heitkogused perioodil 2000–2016 ligikaudu kaks korda suurenenud (Joonis 3.11, Tabel 3.9).



**Joonis 3.11.** Siseveetranspordi õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

**Tabel 3.9.** Siseveetranspordi õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>63</sup>
1990	0,269	0,052	0,070	0,00005	—
1991	0,269	0,052	0,070	0,00005	—
1992	0,192	0,037	0,050	0,00004	—
1993	0,192	0,037	0,050	0,00004	—
1994	0,154	0,030	0,040	0,00003	—
1995	0,154	0,030	0,040	0,00003	—
1996	0,269	0,052	0,070	0,00005	—
1997	0,230	0,045	0,060	0,00004	—
1998	0,230	0,045	0,060	0,00004	—
1999	0,202	0,039	0,053	0,00004	—
2000	0,269	0,052	0,028	0,00005	0,032
2001	0,269	0,052	0,028	0,00005	0,032
2002	0,422	0,082	0,044	0,00008	0,051
2003	0,346	0,067	0,036	0,00006	0,041
2004	0,307	0,060	0,032	0,00006	0,037
2005	0,307	0,060	0,032	0,00006	0,037
2006	0,422	0,082	0,044	0,00008	0,051
2007	0,653	0,127	0,068	0,00012	0,078
2008	0,768	0,149	0,080	0,00014	0,092
2009	0,307	0,060	0,032	0,00006	0,037
2010	0,307	0,060	0,016	0,00006	0,037
2011	0,192	0,037	0,010	0,00004	0,023
2012	0,169	0,033	0,009	0,00003	0,020
2013	0,170	0,033	0,009	0,00003	0,020
2014	0,361	0,070	0,019	0,00007	0,043
2015	0,477	0,140	0,025	0,00009	0,060
2016	0,554	0,171	0,029	0,00010	0,070
trend 1990– 2016, %	105,9	228,8	-58,6	107,3	—
trend 2005– 2016, %	80,5	185,0	-9,4	81,4	89,2

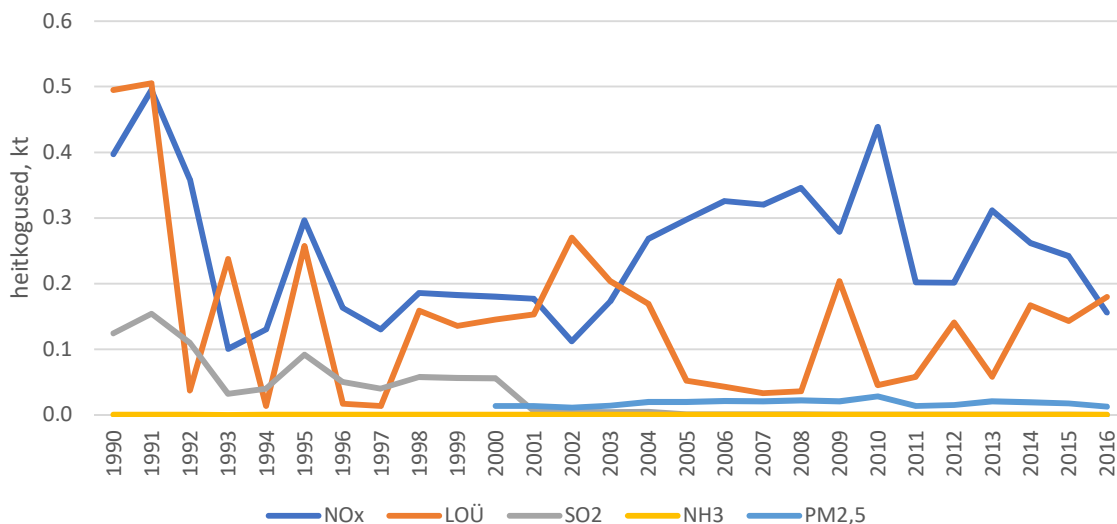
### Ärisektor

Ärisesektoris tekkinud saasteainete heitkogused sisaldavad äri ja avaliku teeninduse ning militaarsektoris kasutatavatest masinatest ja seadmetest eralduvaid saasteainete heitkoguseid. Heitkogused on arvatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud meetodikas esitatud eriheidete alusel.

<sup>63</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

2016. aastal oli äri sektori osatähtsus kogu transpordi valdkonnast tekkinud saasteainete heitkogustest järgmine: NO<sub>x</sub> – 1,2%, LOÜ – 6,0%, SO<sub>2</sub> – 0,1%, NH<sub>3</sub> – 0,03% ja PM<sub>2,5</sub> – 1,7% (Joonis 3.1, Tabel 3.2).

Äri sektorist tekkinud saasteainete (NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) heitkogused on ajavahemikul 1990–2016 olnud väga muutlikud, mis tuleneb statistilisest kütuse tarbimisest antud sektoris. Samas on heitkogused 2016. aastaks vähenenud oluliselt, vastavalt 60,7%, 63,6%, 100,0% ja 60,8% (Joonis 3.12, Tabel 3.10). PM<sub>2,5</sub> heitkogused on perioodil 2005–2016 vähenenud ligikaudu 35,0%.



**Joonis 3.12.** Äri sektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

**Tabel 3.10.** Äri sektorist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>64</sup>
1990	0,397	0,495	0,124	0,0001	—
1991	0,495	0,505	0,154	0,0001	—
1992	0,359	0,037	0,110	0,0001	—
1993	0,101	0,237	0,032	0,0000	—
1994	0,131	0,014	0,040	0,0000	—
1995	0,296	0,258	0,092	0,0001	—
1996	0,163	0,017	0,050	0,0000	—
1997	0,131	0,014	0,040	0,0000	—
1998	0,186	0,159	0,058	0,0000	—
1999	0,182	0,135	0,056	0,0000	—
2000	0,180	0,145	0,056	0,0000	0,014
2001	0,177	0,153	0,006	0,0000	0,014
2002	0,112	0,270	0,004	0,0000	0,011
2003	0,172	0,204	0,004	0,0000	0,014
2004	0,269	0,169	0,005	0,0001	0,020

<sup>64</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

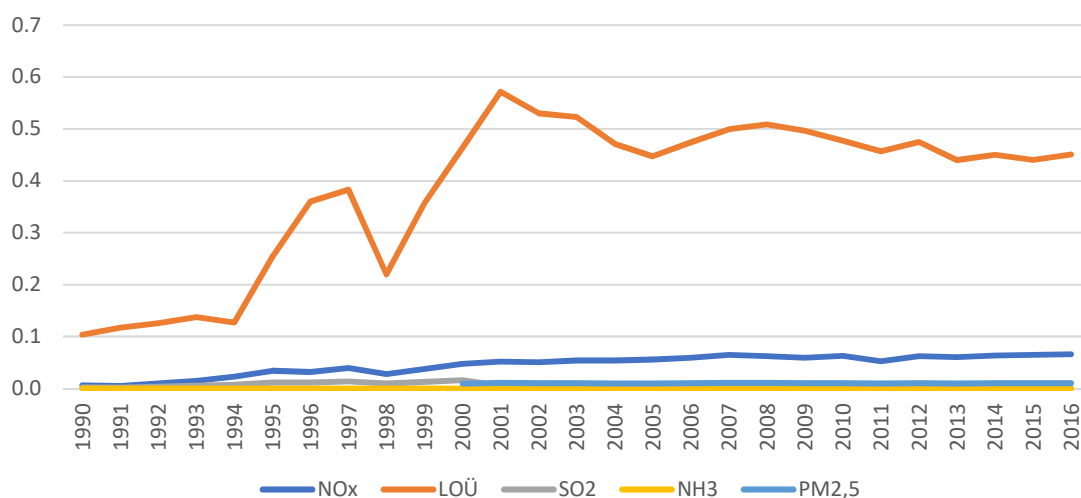
Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>64</sup>
2005	0,297	0,052	0,001	0,0001	0,020
2006	0,326	0,043	0,001	0,0001	0,021
2007	0,320	0,033	0,001	0,0001	0,021
2008	0,346	0,036	0,001	0,0001	0,022
2009	0,279	0,204	0,000	0,0001	0,021
2010	0,439	0,045	0,000	0,0001	0,028
2011	0,202	0,058	0,000	0,0000	0,014
2012	0,201	0,141	0,000	0,0001	0,015
2013	0,312	0,058	0,000	0,0001	0,021
2014	0,262	0,167	0,000	0,0001	0,019
2015	0,242	0,143	0,000	0,0001	0,017
2016	0,156	0,180	0,000	0,0000	0,013
trend 1990– 2016, %	-60,7	-63,6	-100,0	-60,8	-7,1
trend 2005– 2016, %	-47,5	246,2	-93,9	-45,4	-35,0

### Kodumajapidamised

Kodumajapidamise sektor hõlmab kodumajapidamises kasutatavate masinate (muruniidukid ja -traktorid, trimmerid, saed, mootorsaunid jt) kasutamisel eralduvaid saasteainete heitkoguseid. Heitkogused on arvatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud metoodikas esitatud eriheidete alusel.

Kodumajapidamisest tekkinud saasteainete heitkogused moodustasid 2016. aastal kogu transpordi valdkonnast tekkinud saasteainete heitkogustest järgneva osa: NO<sub>x</sub> – 0,5%, LOÜ – 15,0%, SO<sub>2</sub> – 0,1%, NH<sub>3</sub> – 0,02% ja PM<sub>2,5</sub> – 1,4% (Joonis 3.1, Tabel 3.2).

Erinevalt teistest liikuvatest heiteallikatest on kodumajapidamisest tekkinud saasteainete (NO<sub>x</sub>, LOÜ, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub>) heitkogused ajavahemikul 1990–2016 oluliselt suurenenud, näiteks lämmastikoksiidi heitkoguste kasv on olnud 11. kordne, orgaanilistel ühenditel ligikaudu 4. kordne (Joonis 3.13, Tabel 3.11). Kodumajapidamistes on arvestuslikud heitkogused suurenenud, kuna antud sektoris on ka kütuse tarbimine aasta-aastalt kasvanud. Seevastu vääveldioksiid heitkogused on vaadeldaval perioodil oluliselt vähenenud (97,6%), mis on saavutatud järkjärgulisest üleminekust väävlivabade vedelkütuste kasutamisele. PM<sub>2,5</sub> heitkogused on perioodil 2005–2016 suurenenud ligikaudu 11,1% (Joonis 3.13, Tabel 3.11).



**Joonis 3.13.** Kodumajapidamise sektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

**Tabel 3.11.** Kodumajapidamise sektorist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>65</sup>
1990	0,006	0,104	0,002	0,00000	—
1991	0,005	0,117	0,002	0,00000	—
1992	0,010	0,126	0,003	0,00000	—
1993	0,015	0,138	0,005	0,00001	—
1994	0,023	0,127	0,008	0,00001	—
1995	0,035	0,254	0,012	0,00001	—
1996	0,032	0,360	0,011	0,00001	—
1997	0,040	0,383	0,014	0,00002	—
1998	0,028	0,220	0,009	0,00001	—
1999	0,038	0,357	0,013	0,00002	—
2000	0,047	0,463	0,016	0,00002	0,009
2001	0,052	0,572	0,006	0,00002	0,011
2002	0,051	0,530	0,005	0,00002	0,010
2003	0,054	0,523	0,002	0,00002	0,010
2004	0,054	0,471	0,002	0,00002	0,010
2005	0,056	0,447	0,000	0,00002	0,009
2006	0,059	0,474	0,000	0,00002	0,010
2007	0,065	0,499	0,000	0,00003	0,011
2008	0,063	0,509	0,000	0,00002	0,011
2009	0,060	0,496	0,000	0,00002	0,010
2010	0,063	0,477	0,000	0,00002	0,010
2011	0,052	0,456	0,000	0,00002	0,009

<sup>65</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

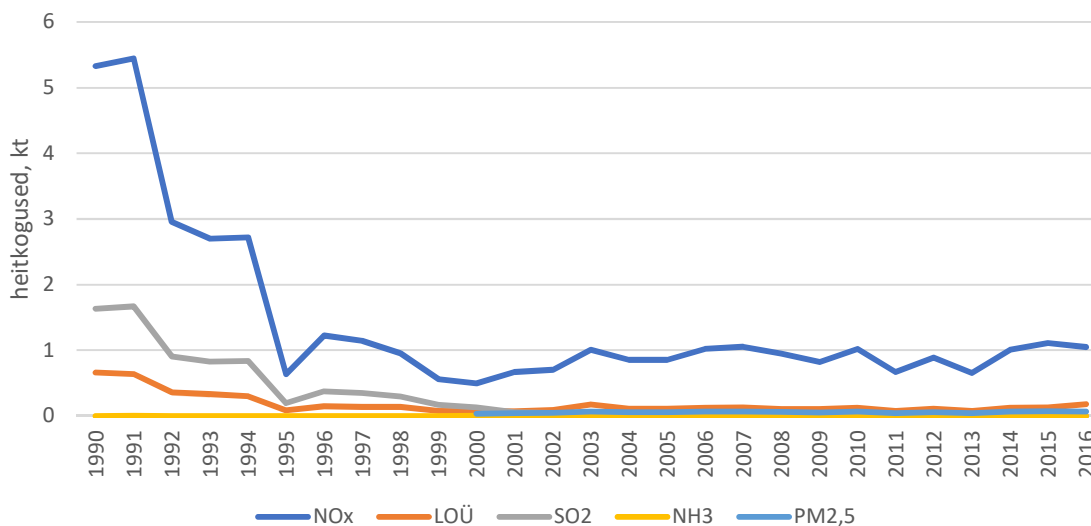
Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>65</sup>
2012	0,063	0,475	0,000	0,00002	0,010
2013	0,061	0,440	0,000	0,00002	0,010
2014	0,064	0,450	0,000	0,00002	0,010
2015	0,065	0,441	0,000	0,00002	0,010
2016	0,066	0,451	0,000	0,00002	0,010
trend 1990– 2016, %	1000,0	333,7	-97,6	633,8	—
trend 2005– 2016, %	17,9	0,9	-88,8	12,0	11,1

### Tööstusmasinad

Tööstussektoris arvestatakse saasteainete heitkoguseid, mis eralduvad tööstusmasinate (kraanad, ekskavaatorid, buldoosid, freesid, segumasinad, asfaldilaoturid jm ehitusel kasutatavad seadmed) kasutamisel. Heitkogused on arvatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud meetodikas esitatud eriheidete alusel.

2016. aastal oli tööstussektori osatähtsus kogu transpordi valdkonnast tekkinud saasteainete heitkogustest järgmine: NO<sub>x</sub> – 7,9%, LOÜ – 6,0%, SO<sub>2</sub> – 1,2%, NH<sub>3</sub> – 0,2% ja PM<sub>2,5</sub> – 9,1% (Joonis 3.1, Tabel 3.2).

2016. aastal on tööstusmasinatest tekkinud saasteainete (NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) heitkogused võrreldes 1990. aastaga oluliselt vähenenud, vastavalt 80,3%, 72,6%, 100,0% ja 79,8% (Joonis 3.14, Tabel 3.12). PM<sub>2,5</sub> heitkogused on 2016. aastal suurenenud ligikaudu 20,0% võrreldes 2005. aastaga. Heitkoguste suurenemine on otseselt seotud kütuse tarbimise suurenemisega sellel ajavahemikul.



Joonis 3.14. Tööstussektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016

**Tabel 3.12.** Tööstussektorist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>66</sup>
1990	5,329	0,660	1,632	0,0013	—
1991	5,445	0,636	1,668	0,0013	—
1992	2,958	0,361	0,906	0,0007	—
1993	2,700	0,334	0,827	0,0007	—
1994	2,721	0,300	0,834	0,0007	—
1995	0,635	0,084	0,195	0,0002	—
1996	1,226	0,145	0,376	0,0003	—
1997	1,144	0,137	0,350	0,0003	—
1998	0,954	0,135	0,292	0,0002	—
1999	0,558	0,076	0,171	0,0001	—
2000	0,496	0,069	0,128	0,0001	0,032
2001	0,670	0,069	0,055	0,0002	0,043
2002	0,700	0,091	0,047	0,0002	0,045
2003	1,006	0,177	0,032	0,0003	0,064
2004	0,855	0,107	0,016	0,0002	0,055
2005	0,855	0,107	0,003	0,0002	0,055
2006	1,019	0,124	0,003	0,0003	0,065
2007	1,051	0,127	0,003	0,0003	0,067
2008	0,948	0,103	0,002	0,0002	0,061
2009	0,823	0,103	0,001	0,0002	0,053
2010	1,019	0,124	0,015	0,0003	0,065
2011	0,671	0,074	0,001	0,0002	0,043
2012	0,888	0,110	0,001	0,0002	0,057
2013	0,655	0,075	0,000	0,0002	0,042
2014	1,007	0,122	0,001	0,0002	0,065
2015	1,112	0,126	0,001	0,0003	0,072
2016	1,049	0,181	0,001	0,0003	0,066
trend 1990– 2016, %	-80,3	-72,6	-100,0	-79,8	—
trend 2005– 2016, %	22,7	69,2	-66,7	25,6	20,0

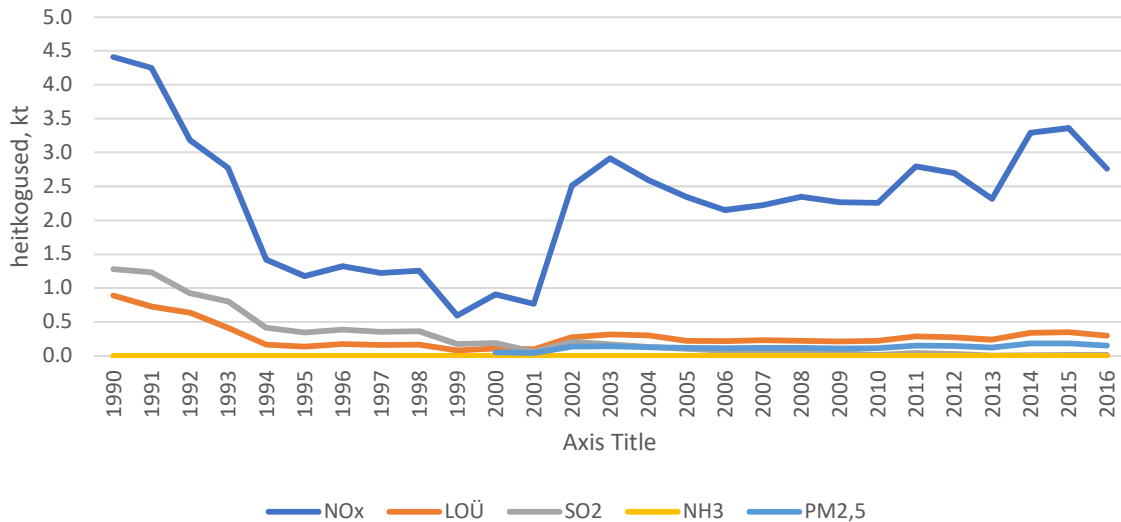
### Põllumajandusmasinad ja kalandus

Põllumajandus- ja kalandussektor hõlmab nii põllumajandusmasinate (traktorid, kombainid, laoturid jt) kasutamisel kui ka sisevetes, rannikuvetes ja süvamere kalandusest eralduvaid saasteainete heitkoguseid. Heitkogused on arvutatud Statistikaameti statistilise kütusetarbimise ja Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud meetodikas esitatud eriheidete alusel.

<sup>66</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Põllumajandusest ja kalandusest tekkinud saasteainete heitkogused moodustasid 2016. aastal kogu transpordisektorist tekkinud saasteainete heitkogustest järgmise osatähtsuse: NO<sub>x</sub> – 20,8%, LOÜ – 10,0%, SO<sub>2</sub> – 24,7%, NH<sub>3</sub> – 0,4%, PM<sub>2,5</sub> – 20,4% (Joonis 3.1, Tabel 3.2).

Ajavahemikul 1990–2016 on saasteainete (NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) heitkogused märgatavalt vähenenud, vastavalt 37,3%, 66,4%, 98,8% ja 42,9% (Joonis 3.15, Tabel 3.13). PM<sub>2,5</sub> heitkogused on 2016. aastal suurenenud 26,3% võrreldes 2005. aastaga. Heitkoguste suurenemine on otseselt seotud kütuse tarbimise suurenemisega sellel ajavahemikul.



**Joonis 3.15.** Põllumajanduse ja kalandussektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

**Tabel 3.13.** Põllumajandussektorist ja kalandusest välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>67</sup>
1990	4,409	0,889	1,278	0,0011	—
1991	4,249	0,727	1,232	0,0010	—
1992	3,188	0,636	0,924	0,0008	—
1993	2,772	0,412	0,804	0,0007	—
1994	1,420	0,164	0,412	0,0003	—
1995	1,179	0,139	0,342	0,0003	—
1996	1,324	0,172	0,384	0,0003	—
1997	1,220	0,162	0,354	0,0003	—
1998	1,255	0,165	0,364	0,0003	—
1999	0,593	0,079	0,172	0,0001	—
2000	0,903	0,111	0,190	0,0002	0,050
2001	0,765	0,097	0,062	0,0002	0,042
2002	2,509	0,276	0,204	0,0006	0,139
2003	2,914	0,316	0,170	0,0006	0,142

<sup>67</sup> Perioodil 1990-1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>67</sup>
2004	2,594	0,304	0,135	0,0005	0,130
2005	2,344	0,219	0,107	0,0005	0,118
2006	2,153	0,217	0,076	0,0005	0,113
2007	2,225	0,229	0,070	0,0005	0,117
2008	2,351	0,220	0,082	0,0005	0,118
2009	2,264	0,210	0,037	0,0004	0,109
2010	2,256	0,219	0,013	0,0005	0,115
2011	2,794	0,290	0,039	0,0006	0,150
2012	2,701	0,275	0,026	0,0006	0,145
2013	2,316	0,240	0,004	0,0005	0,125
2014	3,292	0,339	0,007	0,0008	0,181
2015	3,359	0,347	0,014	0,0008	0,184
2016	2,763	0,299	0,015	0,0006	0,149
trend 1990– 2016, %	-37,3	-66,4	-98,8	-42,9	—
trend 2005– 2016, %	17,9	36,5	-86,0	31,8	26,3

## 3.2. Transpordi valdkonna poliitikaprioriteedid

Transpordi valdkond on Eesti NO<sub>x</sub>, LOÜ-de ja PM<sub>2,5</sub> peamine heiteallikas. 2016. aastal moodustasid liikuvatest saasteallikatest välisõhku paisatud heitkogused 42,5% kogu Eesti NO<sub>x</sub> heitkogustest, 13,3% LOÜ heitkogustest ja 9,8% PM<sub>2,5</sub> heitkogustest. Seetõttu omab ka antud sektor suurt keskkonnanahoiu ja energiasäästupotentsiaali pikaajaliste riigisiseste ja rahvusvaheliste sihttasemeteni jõudmiseks. Ülevaade olulisematest transpordi valdkonna poliitikaprioriteetidest ehk valdkonda mõjutavatest ja suunavatest arengukavadest ning seadusandlusest on esitatud järgnevas alapeatükis.

### 3.2.1. Riiklikud arengukavad

Peamised transpordi valdkonna arengut ja erinevate eesmärgistatud meetmete elluviimist suunavad Transpordi arengukava 2014–2020<sup>68</sup>, ENMAK 2030<sup>69</sup> ja KPP 2050<sup>70</sup>. Transpordi arengukavas esitatud eesmärgid ja meetmed on aluseks võetud ENMAK 2030 transpordisektori energiakasutuse meetmete välja töötamisel ning need omakorda KPP 2050 eesmärkide sõnastamisel. Kuna arengukavad on omavahel tihedas seoses, siis kattuvad osaliselt ka seatud eesmärgid, meetmed ja tegevused.

<sup>68</sup> Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Transpordi arengukava 2014-2020. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi\\_arengukava.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi_arengukava.pdf) (22.10.2018)

<sup>69</sup> Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak\\_2030.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030.pdf) (22.10.2018)

<sup>70</sup> Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050.pdf) (22.10.2018)

### Transpordi arengukava 2014–2020

Transpordi arengukava on transpordisektori arengusuundi määrav planeerimisdokument, mille põhieesmärgiks on tagada inimeste ja kaupade liikumise vajadus, seda mugavalt, kiirelt, ohutult ja jätkusuutlikul moel. Lisaks on transpordi arengu poliitika üheks eesmärgiks vähendada transpordisektori keskkonnamõju. Kuna tegemist on energiamahuka sektoriga (2016. aasta kütuse tarbimine 37,8 PJ), siis peitub ka transpordi valdkonnas suur potentsiaal negatiivsete keskkonnamõjude vähendamises inimeste tervisele ja looduskeskkonnale.

Arengukavas on kavandatud transpordisektorist tulenevate mõjude vähendamiseks mitmeid suundi, nagu: liiklusnõudluse ohjamine sundliikumiste asendamise ja vähendamise, säästvamate liikumisviiside eelistamine autokasutusele, uute tehnoloogiate sh alternatiivsete kütuste kasutusele võtmine ja negatiivsete välismõjude leevendamine. Loetletud eesmärkide saavutamiseks on arengukavas esitatud alaeesmärgid ning nende saavutamiseks vajalikud meetmed, mida on detailsemalt kirjeldatud Tabel 3.14.

**Tabel 3.14** Transpordi arengukava 2014–2020 transpordisektori eesmärgid, meetmed ja nende mõju saasteainete heitkogustele

Eesmärgid ja meetmed	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
Mugav ja nutikas liikumiskeskond	Liikuvuskorraldusega hõlmatud tegevused (sundliikumiste vähendamine ja erinevate liikumisviiside kasutamise soodustamine) omavad positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Sundliikumiste asendamine	Avaliku sektori teenuste kujundamisel elektrooniliste lahenduste eelistamine ning kaugtöö kasutamise võimaluste arendamine, mis vähendavad sundliikumist ning seetõttu omavad positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Sundliikumiste vähendamine	Ruumilise ja transpordi planeerimise parem sidustamine omab positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Säästlikuma liikumisviisi eelistamine	Liikumisvõimaluste parandamisel lähtutakse keskkonna- ja ressursisäästlikkusest, kus oluliselt kohal on ka eri liikumisviiside koostoime, mis kokkuvõttes omab positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Intelligentsete transpordisüsteemide arendamine	Transpordisüsteemi andmete kogumise taristu arendamine, integreeritud reisiplaneerimine ja transpordiinfo teenuste arendused omavad kaudset positiivset mõju.
Transpordi keskkonnamõjude vähenemine	Uute tehnoloogiate kasutuselevõtt transpordisektoris omab positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Taastuvate kütuste kasutamise soodustamine teetranspordis	Biokütuste (bioetanool ja biodiisel) kasutamise soodustamine omab neutraalset mõju NEC-

Eesmärgid ja meetmed	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
	<p>direktiivi saasteainetele (positiivne mõju KHG heitkogustele). Biokütuste mõju NEC-direktiivi saasteainetele vajab lisauuringuid.</p> <p>Muude taastuvate energiaallikate (elekter, biogaas ja muud) kasutamise soodustamine, ühistranspordi üleviimine taastuvenergiale ning sõidukite kasutamise struktuuri mõjutamine omavad positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad</p>
Autoparki ökonoomsuse suurendamine	Ökonoomsemate sõidukite eelistamine omab positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Mugav ja kaasaegne ühistransport	Ühenduste planeerimine, teenusstandardite väljatöötamine ja investeringutega jätkamine muudab ühistranspordi atraktiivsemaks ning konkurentsivõimelisemaks. Alameesmärgil kaude positiivne mõju.
Üleriigiliste ühistranspordiühenduste arendamine	Kaudne positiivne mõju
Regionaalsete ühistranspordiühenduste arendamine	Kaudne positiivne mõju
Kohalike ühistranspordiühenduste arendamine	Kaudne positiivne mõju
Ühistranspordi integreerimine ja ligipääsu parandamine	Kaudne positiivne mõju
Turismi ja ettevõtlust toetavad rahvusvahelised reisiühendused	<p>Turismi sektori arengu ja ettevõtluse rahvusvahelistumisega kaasneb liikumisvajaduste (maanteetransport, raudteeühendused, lennuliiklus ning laevaühendused) kasv, mis võib viia saasteainete heitkoguste suurenemiseni.</p> <p>Parema ühenduvuse loomisega eri transpordiliikide vahelistes üleminekutes kaasneb positiivne mõju saasteainete heitkogustele.</p>
Lennuühenduste arendamine	<p>Lennureisijate ja regulaarlendude arvu suurenemisel kaasneb saasteainete heitkoguste kasv.</p> <p>Tallinna Lennujaama ühenduste väljaarendamine teiste transpordiliikidega suurendab ühistranspordi kasutamise võimalust, mis omab positiivset mõju saasteainete heitkogustele.</p>

Eesmärgid ja meetmed	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
	Investeeringud Tallinna lennujaama keskkonnamõjude vähendamisse omavad positiivset mõju.
Laeväihenduste arendamine	Tallinna Vanasadamat külastatavate turistide ja laevade arvu suurenemisel võivad saasteainete heitkogused kasvada. Tallinna Vanasadama ühenduste parandamine teiste transpordiliikidega suurendab ühistranspordi kasutamise võimalust, mis omab positiivset mõju saasteainete heitkogustele.
Maanteeühenduste arendamine	Riikidevaheliste reiside teenindamiseks jätkatakse olulise tähtsusega teede rekonstrueerimisega ning soodustatakse reisirongiliiklust. Eeldatavalt toimub suurem osa liikumistest jätkuvalt maanteedel, mistõttu heitkogused suurenevad.
Reisirongiühenduste arendamine	Rail Balticu arendamine, veeremipargi uuendamine ning ümberistumisteta ühenduste loomine suurendavad nihet raudteeliikluse osakaalu kasvuks ning raudtee transpordi atraktiivsust, mis omab seeläbi positiivset mõju saasteainete heitkogustele.
Rahvusvahelise kaubaveo maht on suurenenud	Kaubamahtude suurenemisega kaasnevad negatiivsed mõjud saasteainete heitkogustele.
Kaubaveoks vajaliku taristu arendamine	TEN-T võrgustiku läbilaskevõime planeerimine, arendamine, korrashoid, koormamine veoliigiti jm tegevused omavad olulist mõju rahvusvahelisest kaubaveost tekkivate saasteainete heitkogustele, mis sõltuvad otseselt erinevate veoliikide osakaalust ning arengu suunamisest transpordisektori siseselt. Kaubamahtude suurenemisega kaasnevad negatiivsed mõjud: saasteainete heitkogused suurenevad.
Rahvusvahelisi vedusid soosiva õigusruumi arendamine	Avatuma transporditeenuste turu tagamisega kaasneb kaudne negatiivne mõju, kuna antud meede soodustab rahvusvaheliste kaubavedude kasvu, mis omakorda viib saasteainete heitkoguste suurenemiseni.

Sundliikumiste asendamise ja vähendamise, samuti säästlikuma liikumisviisi eelistamise eesmärgil vähendatakse teostatavate sõitude hulka ja mahtusid, millega kaasneb omakorda transpordisektorist tekkivate saasteainete heitkoguste vähenemine. Antud meetmete mõju on

otsene ja suure potentsiaaliga, samas võib meetmete rakendumine ja oodatud tulemuse saavutamine toimuda viitega.

Transpordi keskkonnamõjude vähendamise eesmärgil rakendatavad meetmed aitavad otseselt kaasa heitkoguste vähenemisele. Keskkonnasäästlike ja ökonoomsemate sõidukite kasutuselevõtt omavad suurt ja kohest mõju saasteainete heitkogustele. Siiski sõltub meetme üldise mõju suurus sõidukipargi uuendamise kiirusest. Taastuvate kütuste kasutamine transpordi valdkonnas biokütuste kontekstis vähendab küll tekkivaid KHG heitkoguseid ning asendab selles osas fossiilkütuste kasutamist, kuid välisõhu saasteainete heitkoguste tekke seisukohalt jääb mõju neutraalseks, kuna heitkoguste arvutuste metoodikast lähtuvalt hinnatakse biokütuste mõju fossiilkütustega sarnaseks vastavalt EMEP/EEA 2016. aasta juhendile.

Ühistranspordiühenduse arendamise eesmärgi täitmiseks kavandatud meetmed vähendavad erasõidukitega tehtud sõite ning meetmete mõju on suur olukorras, kus ühistransport on sellisel tasemel, mis võimaldab mugavat ja kättesaadavat alternatiivi erasõiduki kasutamisele. Hetkeseisuga on tööl käivate elanike seas erasõidukite kasutamine jätkuvalt kasvav, samal ajal kui ühistranspordi ja muude liikumisviiside eelistus on langemas, mistõttu on meetmete mõju lähiaastatel suhtelistelt väike.

Rahvusvaheliste kaubavedude ja reisiühenduste arendamise eesmärgil elluviidavad tegevused omavad olulist mõju, kuid see sõltub suures osas kaubavedude suurenemise või vähenemise määrast ja transpordiliigist. Kaubamahtude suuremine on vastuolus keskkonnanäesmärkide ja transpordinõudluse kasvu vähendamise eesmärkidega, kuid samas võib erinevate meetmete planeerimisel ja elluviimisel leevendada rahvusvaheliste kaubavedude suurenemisest tulenevaid negatiivseid mõjusid. Üheks eelistatud lahenduseks keskkonnamõjude vähendamisel oleks kaubavedudel raudteetranspordi või veetranspordi eelistamine maanteetranspordile.

Arengukavas esitatud alaeesmärkidega loodetakse saavutada perioodi lõpuks transpordi valdkonna negatiivsete keskkonnamõjude (sh KHG heitkogused, müra, lämmastiku, väävli, osakeste, jm) kasvu aeglustumine, mis eeskätt on tingitud maanteetranspordivahendeis tehtud edusammudest uute tehnoloogiate kasutamisel ja autokasutuse osatähtsuse vähenemisest. Erinevate meetmete mõju on hinnatud peamiselt KHG ja linnastute õhukvaliteedi seisukohalt, mistõttu pole arengukavas esitatud otsest kvantitatiivset hinnangut summaarsetele õhusaasteainete heitkogustele. Samas võib eeldada, et konkreetsed eesmärgistatud meetmed ja tegevused avaldavad positiivset mõju ka õhusaasteainete heitkoguste vähenemisele (va biokütused, mille mõju on neutraalne).

### **Energiamajanduse arengukava aastani 2030 (ENMAK 2030)**

ENMAK 2030 üldiseks eesmärgiks on energiaga varustatuse tagamine kooskõlas EL-i pikaajaliste energia- ja kliimapoliitika eesmärkidega, mis samal ajal panustaksid Eesti majanduskliima ja keskkonnaseisundi parendamisse ja tagaksid pikaajalise konkurentsivõime kasvu. Selleks, et Eesti energiavarustus ja -tarbimine oleks säästlikum tuleb primaarenergiat tõhusamalt kasutada. Alternatiivsete kütuste kasutuselevõtu suurendamine transpordisektoris, motoriseeritud individuaaltranspordi nõudluse vähendamine ja tõhus sõidukipark on need meetmed, mille rakendamisel saavutatakse transpordisektoris pikaajalised eesmärgid.

Tabel 3.15 sisaldab ülevaadet ENMAK 2030 primaarenergia tõhusama kasutuse alaeesmärgi täitmiseks rakendatavatest meetmetest ning nende raames tehtavate tegevustest ja hinnangulisest mõjust saasteainete heitkogustele.

**Tabel 3.15.** ENMAK 2030 primaarenergia tõhusama kasutuse alaeesmärgi täitmise meetmed, tegevused ja mõju saasteainete heitkogustele

Meetmed ja tegevused	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
Alternatiivsete kütuste kasutuselevõtu suurendamine transpordis	Biokütuste (bioetanool ja biodiisel) kasutamise soodustamine omab neutraalset mõju NEC-direktiivi saasteainetele (positiivne mõju KHG heitkogustele). Biokütuste mõju NEC-direktiivi saasteainetele vajab lisauuringuid. Muude taastuvate energiaallikate (elekter, biogaas ja muud) kasutamise soodustamine, ühistranspordi üleviimine taastuvenergiatele ning sõidukite kasutamise struktuuri mõjutamine omavad positiivset mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Biometaanijaamade rajamine	
Biometaani tanklavõrgustiku rajamine	
Sõidukipargi kohandamine biometaani kasutuseks	
Biokütuste tootmiseks ja turustamiseks vajalike õigusnõuete sätestamine	
Bioetanoolitehase rajamine	
Bioetanooli tootmisjäägi praagi kasutamine taastuvkütusena või loomasöödana	
Biokütuste teadustegevus	
Motoriseeritud individuaaltranspordi nõudluse vähendamine	Transpordinõudluses sõiduautode osakaalu vähenemine, ühistranspordi kasutamise osakaalu suurenemine ja sõidukipargi energiatarbimise jätkuva kasvu ärahoidmine omavad positiivset mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Kütuseaktsiisi tõstmine ja maksustamispõhimõtete muutmine	Transpordis kasutatavate kütuste aktsiisimäärade tõstmine ja/või muutmine kütuste energiasisaldusest ja CO <sub>2</sub> jalajäljest sõltuvaks omab positiivset mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Linnade parkimispoliitika uuendamine autokasutuse reguleerimiseks	Linnade parkimisnõuete uuendamine ja autode parkimiskohtade subsideerimise vähendamine soodustab ühistranspordi kasutamist ning loob paremad eeldused

Meetmed ja tegevused	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
	ühistranspordi, kergliikluse, linnatänavate ümberkorraldamise ja maakasutuse suunamiseks. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Ühistranspordi osakaalu suurendamine	Ühistransporditeenuste ja selle kättesaadavuse arendamine suurendab ühistranspordi ning vähendab sõiduautode osakaalu. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Kergliikluse arendamine linnades	Kergliiklejate juurdepääsu ja liikumistingimuste arendamine, jalgrattateede võrgustiku ning ohutu jalgrattaga liiklemise arendamine, turvalise parkimise ning jalgrataste ühiskasutuse edendamine omavad positiivset mõju: kergliikluse eelistamine, millega kaasneb kütuse tarbimise ning saasteainete heitkoguste vähenemine
Maakasutuse suunamine valglinnastumise ja autost sõltuvuse vähendamiseks	Asustuse ja liiklust tekitava arendustegevuse planeerimisel valglinnastumise ning autost sõltuvuse vältimine, tõhusate ühistranspordikoridoride, kompaktsete ja atraktiivsete tõmbekeskuste kujundamiseks. Positiivne mõju: kaasneb sundliikumise ning seeläbi ka kütuse tarbimise ja saasteainete heitkoguste vähenemine
Linnatänavate ümberkorraldamine ühistranspordi ja kergliikluse edendamiseks	Tänavaruumi ümberkujundamine ohutu liiklemise, ühistranspordi ning jalgsi- ja jalgrattaga liiklemise ning kohaliku elu- ja ärikeskkonna soodustamiseks. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Linnade ja ettevõtete liikuvuskorralduse arendamine	Linnade ja suuremate asutuste liikuvuse süsteemne analüüsimine ja aktiivne ühistranspordi, kergliikluse, autode lühirendi ja kooskasutuse soodustamine. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Kaugtöötamise edendamine	Kaugtöökeskuste, ühiskontorite arendamine, paindliku tööaja ning kodus töötamise võimaldamine. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad

Meetmed ja tegevused	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
Autode kooskasutuse ja lühirendi arendamine	Autode kooskasutuse ja lühirendisüsteemide ühtsete ITK-lahenduste, ühistranspordi ja autode lühirendi koostoime ning lühirendi kättesaadavuse arendamine, millega on võimalik vähendada linnaelanike isikliku auto või mitme auto omamist, täiendada ühistranspordisüsteemi hõreda asustuse kohtades ning kasutada olemasolevaid sõidukeid tõhusamalt. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Tõhus sõidukipark	Ökonoomsemate uute sõidukite kasutusele võtmine omab positiivset mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Energiasäästlike autode soodustused	Toetuste ja soodustuste süsteem energiasäästlike sõidukite soetamiseks. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Raudtee elektrifitseerimine	Raudtee elektrifitseerimine Tartu ja Narva suunal kaubarongide võimsusi arvestades. Positiivne mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Raudtee infrastruktuuri arendamine, Rail Baltic	Raudtee infrastruktuuri arendamine, reisirongiliikluse läbilaskvuse suurendamine ja Rail Balticu ehitamine. Positiivne mõju: saasteainete heitkogused vähenevad
Kütusesäästliku ühistranspordiveeremi soetamine	Toetused hübriidbusside, hübriidtrollide, elektribusside jt energiasäästlike ühistranspordisõidukite soetamiseks suuremate linnade ühistranspordiliinidele. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Kütusesäästlikud raskeveokid	Hangetes kütusesäästlike raskveokite eelistamisega kaasnevad positiivsed mõjud: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Kütusesäästlikud vedurid	Hangetes kütusesäästlike mitmemootoriliste vedurite eelistamisega kaasnevad positiivsed mõjud: kütuse tarbimine ja saasteainete heitkogused vähenevad
Säästva sõidustiili rakendamine	Säästvate sõiduvõtete rakendamine aitab säästa kütust ning tekkivaid saasteainete heitkoguseid.

Primaarenergia tõhusamaks kasutuselevõtuks näeb arengukava ette alternatiivsete kütuste kasutuselevõtu suurendamise transpordi valdkonnas. Eesmärk suurendada alternatiivsete kütuste kasutuselevõttu transpordi valdkonnas tuleneb EL-i taastuvenergia direktiivist 2009/28/EÜ, mille raames peab Eesti aastaks 2020. saavutama 10% taastuvenergia osakaalu transpordisektoris. Antud eesmärgi täitmiseks rakendatakse järkjärgulist biokütuste lisamise kohustust kütusetarnijatele. Pikemaajalises perspektiivis on eesmärgiks saavutada ka 10% metaankütuste osakaal maanteeõidukite energiatarbimises 2030. aastaks. Eelpool nimetatud sihttasemete saavutamiseks on olulisteks tegevusteks motiveeriva majanduskeskkonna loomine biokütuste ja teiste alternatiivkütuste tootmiseks ja tarbimiseks, samuti pikaajalise investeringukindluse tagamine riigi maksupoliitikaga, aga ka avalikus sektoris alternatiivkütuste kasutamise analüüsimine ja sotsiaalmajanduslikult põhjendatult kasutusele võtmine ning valdkondlik teadus- ja arendustegevus.

Motoriseeritud individuaaltranspordi nõudluse vähendamise ja sõidukipargi tõhususe meedet hinnatakse läbi erinevate mõõdikute. Eesmärgiks on saavutada transpordinõudluses sõiduautode osakaalu vähenemine ning ühistranspordi kasutamise osakaalu suurenemine, aga ka sõidukipargi energiatarbimise jätkuva kasvu ärahoidmine ja ökonoomsemate uute sõidukite kasutusele võtmine. Antud meetme elluviimiseks on planeeritud mitmeid tegevusi, mis hõlmavad nii teekasutustasusid, keskkonnamõõdikute ostusoodustusi, ühistransporditeenuste osakaalu suurendamist, kaugtöö edendamist ja mitmeid muid energiasäästu saavutamiseni viivaid tegevusi.

ENMAK 2030 raames valminud alusuuringutega selgitati välja Eesti transpordi energiatarbimist mõjutavad valdkonnad, peamised energiasäästu soodustavad meetmed ning hinnati nende tegevuste mõju Eesti transpordi energiatarbimisele. Suurim energiasäästupotentsiaal pikemas perspektiivis seisneb transpordinõudluse, eriti sõiduautost sõltuvuse ja maanteevedude, edasise kasvu ohjamisel asustuse suunamise ja ühistranspordi süsteemse arendamise kaudu, mis eeldab omakorda tihedat koostööd riigi, kohalike omavalitsuste ametite ja ettevõtete vahel. Analüüsist ilmneb, et transpordinõudlus 2030. aasta perspektiivis kasvab ning CO<sub>2</sub> heite vähendamine eeldab sektoripõhist suunavat arengut, mis saavutatakse peamiselt energiatarbimise vähendamise kaudu transpordisüsteemist ja kõrge biokütuste osakaalust. Samas teiste õhusaasteainete heitkoguste osas täheldati kõikide stsenaariumide lõikes heitkoguste vähenemist, mis on tingitud eelkõige EURO5 ja EURO6 heitenormiga sõidukite osakaalu kasvust sõidukipargis.

### **Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (KPP 2050)**

KPP 2050 pikaajaliseks eesmärgiks on üleminek vähese süsinikuheitega majandusele, sealjuures kujundades järk-järgult ja eesmärgipäraselt majandus ning energiasüsteem ümber ressursitõhusamaks, säästlikumaks, tootlikumaks ja keskkonnahoidlikumaks. Kliimapoliitika põhialuste fookuses on KHG heite vähendamine ja kliimamuutuste leevendamine erinevates valdkondades (sh transport) ning riigi valmisoleku ja võimekuse tagamine, et minimeerida kliimamuutustest põhjustatud negatiivseid mõjusid.

Arengudokumentidega seatakse paika poliitikasuunised aastani 2050. Kuna tegu on pikaajaliste poliitikasuunistega, siis konkreetseid meetmeid ning teekaarte eesmärgi saavutamiseks

arengudokument ei sisalda. KHG heitkoguste hindamisel on kasutatud ENMAK 2030 koostamisel välja töötatud transpordi stsenaariumeid, mida on kohandatud Kliimapoliitika põhialuste jaoks ning mis võimaldavad hinnata alljärgnevalt kirjeldatud suuniste mõju.

Transpordisektori KHG heitkoguste vähendamise pikaajalistest eesmärkidest lähtuvad suunised on esitatud Tabel 3.16.

**Tabel 3.16. KPP 2050 transpordisektori suunised ja mõju saasteainete heitkogustele**

Transpordi sektori poliitilised suunised	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
<p>1. Vähendada sundliikumise ja isiklikust autost sõltuvuse vajadust hästi integreeritud asustuse ja transpordikorralduse planeerimise kaudu. Samuti edendada energiasäästlikku liikluskultuuri. Asustuse ja transpordi planeerimise integreerimise ning liikuvuskavade väljatöötamise ja elluviimise kaudu soodustada hästi toimivat transpordisüsteemi ja vähendada sundliiklust.</p>	<p>Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele</p>
<p>2. Suurendada sõidukipargi ökonoomsust ja säästlike transpordikütuste osakaalu eelkõige eesmärgipärase maksupoliitika ning avaliku sektori eeskujul avaliku sektori investeerimis- ja maksupoliitikaga mõjutada ökonoomsete sõidukite, säästlike transpordikütuste ning ühiskasutuses sõidukite eelistamist. Riigihangetes eelistada ökonoomseid sõidukeid ja säästlike alternatiivkütuseid. Avaliku sektori eeskujul suurendatakse tarbijate teadlikkust.</p>	<p>Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele</p>
<p>3. Eelistada vähese KHG heitega transpordi- ja liikumisviise ühistranspordi, kergliikluse ning energiatõhusate kaubavedude eelisarendamise kaudu. Riik ja kohalikud omavalitsused edendavad transpordikorraldust, mis lähtub ühtsest tervikust ega sõltu haldusjaotusest ning ühistranspordiettevõtte omandivormist. Eesmärgi saavutamiseks kaalutakse transpordi kogumõjust ja KHG heite vähendamisest lähtuva maksupoliitika kujundamist üldist maksukoormust suurendamata.</p>	<p>Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele</p>
<p>4. Edendada teadus-, arendus- ja innovatsioonisuundi, mis soodustavad keskvalitsuse ja kohaliku omavalitsuse asutuste ning ettevõtete teadlikkuse ja kompetentsi suurendamist säästva transpordi ja liikuvuse arendamisel ning asjakohaste näidisprojektide elluviimisel.</p>	<p>Mõjub positiivselt kõikide õhusaasteainete programmi saasteainete heitkoguste vähendamisele</p>

Kliimapoliitika pikaajalised eesmärgid on saavutatavad rakendades erinevaid eelpool nimetatud suunised. Suurim heitkoguste vähendamise potentsiaal peitub just maanteetranspordi sektorit puudutavates suunistes, mis soodustavad sõidukipargi ökonoomsust, energiatõhusa transpordisüsteemi eelisarendamist, väikese KHG jalajäljega liikumisviiside valikuid, kujundavad integreeritud transpordi ja asutuste planeerimist ning eelisarendatavad ühistransporditeenusid.

Lisaks on oluline osa ka säästlike biokütuste tootmisel ja kasutamisel transpordi KHG heitkoguste vähenemises.

Kliimapoliitika põhialuste „Kasvuhoonegaaside ja välisõhu saasteainete heite ja sotsiaalmajanduslike mõjude hindamise analüüs“<sup>71</sup> dokumendi lõpparuandes on hinnatud põgusalt ka mõju õhusaasteainete heitkogustele. Analüüsist ilmneb, et KHG ja õhusaasteainete heitkogused on omavahel seoses, mistõttu KHG heitkoguste vähendamisega kaasneb ka õhusaasteainete heitkoguste vähenemine. Samas näitas analüüs, et transpordisektoris saavutatakse õhusaasteainete heitkoguste vähenemine ka meetmeid rakendamata, kuid selline areng ei taga KHG heitkoguste vähenemist, mistõttu on oluline rakendada eelpool kirjeldatud suuniseid tagamaks nii KHGe kui ka õhusaasteainete heitkoguste pikaajaliste eesmärkideni jõudmine.

### 3.2.2. Muud riiklikud uuringud

Muude riiklike uuringute all on oluline välja tuua kliimapoliitika meetmete uuring „Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis“<sup>72</sup> (ESR uuring), mille eesmärgiks on selgitada välja kulutõhusad meetmed ja analüüsida nende rakendamise mõju Eesti KHG heite vähendamiseks perioodil 2021–2030. Sealjuures hinnati meetmete mõju maksimaalselt kuni 2050. aastani. Kuigi konkreetne uuring hõlmab mõju hindamist KHG heitkogustele, annab see ka üldise hinnangu meetmetega kaasnevast mõjust õhusaasteainete heitkogustele.

Uuringu raames analüüsitud viiest sektorist leidub kõige enam heitkoguste vähendamise potentsiaali transpordis ja peamiselt just maanteetranspordis, mis on kõige mahukam ja olulisem sektor. Kuna maanteetranspordi heitkogustest suurima osatähtsuse moodustavad just sõiduautod, siis on ka enamik uuringus käsitletud transpordisektorit puudutavaid meetmeid suunatud just sõiduautode liikluse vähendamisele.

Analüüsitud transpordi sektori meetmed (Tabel 3.17) põhinevad ENMAK 2030, transpordi arengukava 2014–2020 ja KPP 2050 sisendil, ning on hinnatud KHG vähendamise potentsiaali seisukohalt. Samas on antud ka hinnang, et eranditult kõigi nimetatud meetmete osas kaasnevad positiivsed kaasmõjud õhusaasteainete (SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, LOÜ) heitkogustele. Neutraalseks on hinnatud mõju NH<sub>3</sub> heitkogustele.

**Tabel 3.17.** Uuringu „Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis“ meetmed ja mõju saasteainete heitkogustele.

Meetmed	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
Ökonoomse juhtimise edendamine	Säästlik sõiduveis omab positiivset mõju. Kütuse tarbimine ja saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ). Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Kergliikluse arendamine	Kergliikluse arendamine omab positiivset mõju: kütuse tarbimine väheneb ja saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.

<sup>71</sup> Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Lõpparuanne. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf) (22.10.2018)

<sup>72</sup> Finantsakadeemia OÜ. 2018. Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis. [www] [https://www.kik.ee/sites/default/files/aruanne\\_kliimapoliitika\\_kulutõhusus\\_final.pdf](https://www.kik.ee/sites/default/files/aruanne_kliimapoliitika_kulutõhusus_final.pdf) (22.10.2018)

Meetmed	Mõju saasteainete heitkoguste vähendamisele
20% ÜT-teenuse lisamine	Ühistranspordi kättesaadavuse ja veovõime parandamisega kaasneb positiivne mõju: kütuse tarbimine väheneb (energiasäästlikumad ühistranspordiliigid) ja saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Linnade parkimispoliitika	Linnade parkimisnõuete uuendamine ja autode parkimiskohtade subsideerimise vähendamine soodustab ühistranspordi ja kergliikluse kasutamist. Positiivne mõju: saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Muud ruumilised ja maakasutuslikud meetmed linnades transpordi energiasäästu suurendamiseks	Maakasutuse suunamine valginnastumise ja autost sõltuvuse vähendamiseks; linnatänavate ümberkorraldamine ühistranspordi ja kergliikluse edendamiseks ning linnade ja ettevõtete liikuvuskorralduse arendamine omavad positiivset mõju: SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Kaugtöö ja e-teenused	Kaugtöökeskuste, ühiskontorite arendamise, paindliku töötaja ning kodus töötamise võimaldamisega kaasneb positiivne mõju: sundliikumine, kütuse tarbimine ning saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Autode kooskasutus	Autode kooskasutuse arendamine (sh sõidujagajate lubamine ühistranspordi rajale, parkimise soodustamine jne) omab positiivset mõju: saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Raskeveokite teekasutustasu	Ajapõhise teekasutustasu asendamine tõhusama kilomeetripõhise tasuga omaks positiivset mõju: saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Raskeveokite rehvid ja aerodünaamika	Parema veeretakistusega rehvide kasutamine ning sõidukite aerodünaamika parandamine omab positiivset mõju: kütuse kulu ja saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju: NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Elektriautod	Elektriautode oluliselt madalam energiatarbimine (võrreldes sisepõlemismootoriga) omab positiivset mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.
Rail Baltic	Rail Balticu väljaarendamisega saavutatakse energiasääst, mis tuleneb kaubaveo osalisest suundumisest maanteelt raudteele. Positiivne mõju: kütuse tarbimine ja saasteainete (SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> ja LOÜ) heitkogused vähenevad. Neutraalne mõju NH <sub>3</sub> heitkogustele.

### 3.2.3. Transpordi valdkonna reguleerivad õigusaktid

Eesti seadusandlusest saab transpordi valdkonnaga seonduvalt välja tuua vedelkütuse seaduse, mis reguleerib transpordis kasutatava vedelkütuste kvaliteedi nõudeid ja AÕKS-i<sup>35</sup>, mis lisaks vedelkütuste keskkonnanõuetele sätestab ka kütusekvaliteedi seire kohustuse, nõuded õhukvaliteedile, kehtestab valdkonda täpsustavad määrused ja käsitleb muid õhukvaliteeti puudutavaid regulatsioone. EL-i tasandil võib transpordisektoriga seonduvalt välja tuua Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruse 443/2009/EÜ ja komisjoni määruse 2017/1151/EL, millega kehtestatakse uute sõiduautode ja kaubikute tootjatele siduvad CO<sub>2</sub> heite vähendamise sihttasemed.

#### Atmosfääriõhu kaitse seadus (AÕKS)

Olulisemad välisõhu kaitse normid on koondatud AÕKS-i<sup>35</sup>, mille eesmärgiks on tagada välisõhu kvaliteedi säilitamine ja parandamine ning tegevuste reguleerimine, millega võib kaasneda välisõhu mõjutamine. Sellest tulenevalt kehtestatakse ka keskkonnaministri määrus nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamispiirid”.

Transpordi valdkonna spetsiifiliselt käsitleb seadus liikuvate heiteallikate saasteainete heidete reguleerimist, transpordi valdkonnas kasutatava vedelkütuste keskkonnanõudeid ja vedelkütuste kvaliteedi seiret. Õhukvaliteedi seisukohalt antakse näiteks kohalikele omavalitsustele õigus piirata ebasoodsate ilmatikutingimuste korral mootorsõidukite liikumist. Samuti kohustub uue mootorsõiduki tootja, importija ja müüja tegema kasutajale kättesaadavaks sõiduautode kütusekulu ja CO<sub>2</sub> heite informatsiooni. Sarnaselt eelnevale on seaduse eesmärgiks suunata lõppkasutaja tegema teadlikult keskkonnasäästlikke valikuid ka uusi rehve ostes, omades head ülevaadet soetatavate rehvide ühtlustatud märgistusest, mis hõlmab informatsiooni mürataseme, kütusesäästlikkuse ja ohutuse kohta.

Transpordi valdkonnas kasutatavatele vedelkütustele kehtestatakse keskkonnanõuded keskkonnaministri määrusega nr 73 „Vedelkütuste kohta esitatavad keskkonnanõuded, biokütuste säästlikkuse kriteeriumid, vedelkütuste keskkonnanõuetele vastavuse seire ja aruandmise kord ning biokütuste ja vedelate biokütuste kasutamisest tuleneva kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemise määramise meetodika”<sup>39</sup> (vastu võetud 20.12.2016). Sellega võetakse üle Eesti õigusesse kütuste kvaliteedi direktiiv Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2015/1513, millega muudetakse direktiivi 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta ning direktiivi 2009/28/EÜ taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta ning väävlisalduse vähendamise direktiiv (Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2016/802, mis käsitleb väävlisalduse vähendamist teatavates vedelkütustes) Keskkonnanõuete kehtestamine vedelkütustele on oluline kuna nii tagatakse kvaliteetse kütuse kasutamine transpordisektoris mis omakorda mõjutab sisepõlemismootoritest tekkivaid heitgaaside koguseid.

Lisaks on seaduse eesmärgist tulenevalt vastu võetud mitmeid määrusi, mis sätestavad välisõhu kvaliteedi seiret ja heitkoguste määramise meetodeid, piirväärtusi, välisõhu saastamise vähendamise meetmeid, liikuvatele heiteallikale ja kütustele esitatavaid nõudeid, ja teisi välisõhu kvaliteeti puudutavaid regulatsioone.

## Vedelkütuse seadus

Vedelkütuse seadusega<sup>73</sup> kehtestatakse transpordisektoris kasutatava vedelkütuse kvaliteedinõuded, mida reguleeritakse detailsemalt majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusega nr 16 „Nõuded vedelkütusele“<sup>74</sup> (vastu võetud 17.03.2010). Samuti sätestatakse vedelkütuse seadusega transpordis kasutatava biokütuse osakaalu eesmärgid ja kohustused aastate lõikes, et jõuda 2020. aastaks seatud eesmärgini kasutada 10% ulatuses taastuvenergiat transpordisektoris.

**Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus 443/2009/EÜ, millega kehtestatakse uute sõiduautode heitenormid väikesõidukite süsinikdioksiidiheite vähendamist käsitleva ühenduse tervikliku lähenemisviisi raames ja Komisjoni määrus 2017/1151/EL<sup>75</sup>, millega täiendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007, mis käsitleb mootorsõidukite tüübikinnitust seoses väikeste sõiduautode ja kommertsveokite heitmetega (EURO5 ja EURO6) ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust**

Lisaks liikmesriikidele seatud kohustustele on EL kohustanud ka autotootjaid uute autode keskkonnamõju vähendada. CO<sub>2</sub> heite osas on autotootjatele kehtestatud nõuded siduvate keskmiste sihttasemetena ainult uutele sõiduautodele ja väikestele tarbesõidukitele (kaubikutele).

Määrusega 443/2009<sup>76</sup> kohustati autotootjaid vähendada uute sõiduautode keskmist CO<sub>2</sub>heidet 2015. aasta kohustusliku sihttasemeni, milleks oli kehtestatud 130 grammi kilomeetri kohta. 2020. aastaks näeb määrus ette uute sõiduautode CO<sub>2</sub> heite keskmise koguse vähendamist 95 grammini kilomeetri kohta. Määruse 510/2011/EL kohaselt peavad uute väikeste tarbesõidukite tootjad vähendada oma toodangu poolt välisõhku heidetavad CO<sub>2</sub> heitkoguseid. Konkreetse regulatsiooni sisu sarnaneb oma põhimõttelt sõiduautodele juba kehtivate piirangutega (443/2009/EL). Kui 2017. aasta kohustuslikuks tasemeks oli kehtestatud 175 grammi kilomeetri kohta, siis 2020. aastaks tuleb kaubikute CO<sub>2</sub>-heite keskmiste kogust vähendada 147 grammini kilomeetri kohta.

Konkreetsete määrustega antakse tootjatele initsiatiiv liikuda senisest säästlikumate ja vähem heiteid õhku paiskavate sõidukite tootmise suunas. Siiski tuleb nentida, et sõidukite EURO-klasside heitenormid ja CO<sub>2</sub> regulatsioon puudutab vaid autotootjaid, mistõttu see ei taga, et kõikides EL-i liikmesriikides eelistataks ühtmoodi kõrgetele EURO-klassidele vähese CO<sub>2</sub> heitega sõidukeid. Üldiselt võib siiski järeldada, et uute sõidukite kütusetarbimise vähendamise saavutatakse nii CO<sub>2</sub> heite kui ka õhusaasteainete heitkoguste vähenemine.

Lisaks eelnimetatud seadustele ja määrustele on üle võetud järgnevad Euroopa Liidu õigusaktid:

- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/126/EÜ<sup>77</sup>;

<sup>73</sup> Vedelkütuse seadus. RT I, 03.04.2019, 11. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/VKS> (22.10.2018)

<sup>74</sup> Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 16 „Nõuded vedelkütusele“. RT I, 13.01.2017, 16. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/113012017016> (22.10.2018)

<sup>75</sup> Komisjoni määrus 2017/1151/EL, millega täiendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007, mis käsitleb mootorsõidukite tüübikinnitust seoses väikeste sõiduautode ja kommertsveokite heitmetega (EURO5 ja EURO6) ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust, 1. juuni 2017. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:02017R1151-20170727&from=ET> (22.10.2018)

<sup>76</sup> Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus 443/2009/EÜ, millega kehtestatakse uute sõiduautode heitenormid väikesõidukite süsinikdioksiidiheite vähendamist käsitleva ühenduse tervikliku lähenemisviisi raames, 23. aprill 2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0443&from=en> (22.10.2018)

<sup>77</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/126/EÜ, mootorsõidukite tankimisel teenindusjaamades eralduvate bensiinaurude regenereerimise II etapi kohta, 21.10.2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0036:0039:ET:PDF> (22.10.2018)

- Komisjoni direktiiv 2014/99/EL<sup>78</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 98/70/EÜ<sup>79</sup>;
- Komisjoni direktiiv 2011/63/EL<sup>80</sup>;
- Komisjoni direktiiv 2000/71/EÜ<sup>81</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2003/17/EÜ<sup>82</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1882/2003<sup>83</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/30/EÜ<sup>84</sup>;
- Komisjoni direktiiv 2014/77/EL<sup>85</sup>;
- Komisjoni määrus (EÜ) nr 692/2008<sup>86</sup>;
- Komisjoni määrus (EL) nr 566/2011<sup>87</sup>;
- Komisjoni määrus (EL) nr 459/2012<sup>88</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 595/2009<sup>89</sup>;
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2016/1628<sup>90</sup>.

<sup>78</sup> Komisjoni direktiiv 2014/99/EL, millega muudetakse direktiivi 2009/126/EÜ (mootorsõidukite tankimisel teenindusjaamades eralduvate bensiiniaurude regenereerimise II etapi kohta) selle kohandamiseks tehnika arenguga, 21.10.2014. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0099&from=ET> (22.10.2018)

<sup>79</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 98/70/EÜ, bensiini ja diislikütuse kvaliteedi ning nõukogu direktiivi 93/12/EMÜ muutmise kohta, 13.10.1998. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0070&from=EN> (22.10.2018)

<sup>80</sup> Komisjoni direktiiv 2011/63/EL, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta selle kohandamiseks tehnika arenguga, 1.06.2011. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011L0063&from=et> (22.10.2018)

<sup>81</sup> Komisjoni direktiiv 2000/71/EÜ, millega Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ I, II, III ja IV lisas sätestatud mõõtmismeetodid kohandatakse tehnika arenguga vastavalt selle direktiivi artiklile 10, 7.11.2000. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0071&from=EN> (22.10.2018)

<sup>82</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2003/17/EÜ, millega muudetakse direktiivi 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta, 3.03.2003. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0017&from=ET> (22.10.2018)

<sup>83</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1882/2003, EÜ asutamislepingu artiklis 251 osutatud menetlusele vastavates õigusaktides sätestatud rakendusvolituste kasutamisel komisjoni abistavaid komiteesid käsitlevate sätete kohandamise kohta nõukogu otsusega 1999/468/EÜ, 29.11.2003. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1882&from=ET> (22.10.2018)

<sup>84</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/30/EÜ, millega muudetakse direktiivi 98/70/EÜ seoses bensiini, diislikütuse ja gaasiõli spetsifikatsioonidega ja kehtestatakse kasvuhoonegaaside heitkoguste järelevalve ja vähendamise mehhanism ning millega muudetakse nõukogu direktiivi 1999/32/EÜ seoses siseveelaevades kasutatava kütuse spetsifikatsioonidega ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 93/12/EMÜ, 23.04.2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0030&from=EN> (22.10.2018)

<sup>85</sup> Komisjoni direktiiv 2014/77/EL, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ (bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta) I ja II lisa, 10.06.2014. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0077&from=EN> (22.10.2018)

<sup>86</sup> Komisjoni määrus (EÜ) nr 692/2008, millega rakendatakse ja muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007, mis käsitleb mootorsõidukite tüübikinnitust seoses väikeste sõiduaudote ja kommertsveokite (EURO5 ja EURO6) heitmetega ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust, 18.07.2008. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0692&from=EN> (22.10.2018)

<sup>87</sup> Komisjoni määrus (EL) nr 566/2011, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007 ja komisjoni määrust (EÜ) nr 692/2008 sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavuse osas, 8.06.2011. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0566&from=EN> (22.10.2018)

<sup>88</sup> Komisjoni määrus (EL) nr 459/2012, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007 ning komisjoni määrust (EÜ) nr 692/2008 seoses väikeste sõiduaudote ja kommertsveokite (EURO6) heitega, 29.05.2012. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0459&from=EN> (22.10.2018)

<sup>89</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 595/2009, mis käsitleb mootorsõidukite ja mootorite tüübikinnitust seoses raskeveokite heitmetega (Euro VI) ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust ning millega muudetakse määrust (EÜ) nr 715/2007 ja direktiivi 2007/46/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiivid 80/1269/EMÜ, 2005/55/EÜ ja 2005/78/EÜ, 18.06.2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0595&from=EN> (22.10.2018)

<sup>90</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2016/1628, mis käsitleb väljaspool teid kasutatavate liikurmasinate sise põlemismootorite gaasiliste saasteainete ja tahkete osakeste heite piirnorme ja tüübikinnitusega seotud nõudeid, millega muudetakse määruseid (EL) nr 1024/2012 ja (EL) nr 167/2013 ning muudetakse direktiivi 97/68/EÜ ja tunnistatakse see kehtetuks, 14.09.2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1628&from=EN> (22.10.2018)

### 3.3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed transpordi valdkonnas

Transpordi valdkonna meetmete kirjeldused on koostatud õhusaasteainete vähendamise programmi transpordi töörühma poolt, mille liikmeteks olid nii avaliku kui erasektori transpordi valdkonna eksperdid. Kokku valiti 11 ESR uuringus käsitletud meetet ning nende kirjeldust, mida ajakohastati lähtudes õhusaasteainete vähendamise eesmärkidest. Kirjelduste eesmärk on olla juhiseks programmi elluvijale, andes indikatsiooni millele peaks õhusaasteainete heitkoguste vähendamisel tähelepanu pöörama. Tabelis 3.18 on esitatud transpordi meetmete rakendamise mõju NO<sub>x</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitele, kuna transpordi valdkond on lisaks energeetikale antud saasteainete peamine allikas (liikuvad heiteallikad moodustasid 42,5% NO<sub>x</sub> ja 9,8% PM<sub>2,5</sub> heitest<sup>8</sup>).

**Tabel 3.18.** Transpordi valdkonna meetmete NO<sub>x</sub> ja PM<sub>2,5</sub> vähendamise potentsiaal 2030. aastal, t

Jrk	Meede	Vähene mine	
		NO <sub>x</sub> (tonn)	PM <sub>2,5</sub> (tonn)
1	Raskeveokite teekasutustasud	106,74	1,97
2	Elektriautod	173,39	9,29
3	Ruumilised ja maakasutuslikud meetmed linnades transpordi energiasäästu suurendamiseks	336,10	17,29
4	Sõidukite rehvid ja aerodünaamika	249,30	4,60
5	Põhiraudteevõrgu raudteevõrgu elektrifitseerimine ja kasutuse laiendamine	349,58	58,21
6	Linnade parkimispoliitika	154,91	8,30
7	Ökonoomse juhtimise edendamine	157,47	8,24
8	Kergliikluse arendamine	49,23	2,64
9	Ühistranspordi teenuse lisamine	189,10	10,49
10	Kaugtöö ja e-teenused	115,80	6,21
11	Autode kooskasutus	26,49	1,42
<b>TOTAL</b>		<b>1908,12</b>	<b>128,66</b>

#### 1 Raskeveokite teekasutustasud

Alates 2018. aasta algusest kehtiv ajapõhine teekasutustasu tuleks asendada kasvuhoonegaaside ja õhusaasteainete säästu seisukohalt tõhusama kilomeetripõhise tasuga ning lisaks siduda EURO-klassiga. Võrreldes tänasega peaks erinevate EURO-klasside teekasutustasude erinevusi veelgi suurendama. EURO6 klassi raskeveokite teekasutustasud peaks olema oluliselt madalamad (nt seotud riigihangete kriteeriumitega), kui teiste EURO-klassidega raskeveokitel. Lisaks peaksid

gaasiveokite<sup>91</sup> tasud olema madalamad kui EURO6 klassi raskeveokitel. Sarnaselt muudele sõidukitele on kilomeetripõhised teekasutustasud diferentseeritud sõltuvalt läbitud vahemaast, kohast, taristu koormatusest ja sõiduki keskkonnanäitajatest.

## **2 Elektriautod**

Elektriautode energiatarbimine on oluliselt madalam kui sise põlemismootoriga sõidukitel. Investeeringut võib suunata ka suure läbisõiduga äri kasutuses olevate elektrisõidukite soetamise toetamiseks (nt soodustada suure läbisõiduga kuller-takso-ühiskasutuse sõidukite kasutuselevõttu). Rakendada maksusoodustusi linnasisese suure läbisõiduga elektriautodele.

## **3 Ruumilised ja maakasutuslikud meetmed linnades transpordi energiasäästu suurendamiseks**

Tegemist on meetmete kompleksiga:

- Maakasutuse suunamine valglinnastumise ja autost sõltuvuse vähendamiseks, mh kõik riigi ja KOV investeeringud (koolid, haiglad, , lasteaiad, üürikorterid, teenused, jms) võiks saada rahastamistingimuse, et need paikneksid olemasolevast rongi-, trammi- või bussipeatusest maksimaalselt 300 m kaugusel;
- Linnatänavate ümberkorraldamine ühistranspordi ja kergliikluse edendamiseks. Oluline on vähese keskkonnamõjuga ühistranspordi eelisarendamine. Vähese keskkonnamõjuga ühistransport on sh, kuid mitte ainult biometaani- ja elektriühissõidukid. Tähelepanuta ei tohi jätta kaubavedu teostavate sõidukite vajadusi;
- Linnade ja ettevõtete liikuvuskorralduse arendamine;
- Tugimaanteede liiklemiskeskonna ohutumaks ja kütusesäästlikumaks muutmine, mh kiiruste ühtlustamine, mis ei pruugi ilmtingimata tähendada piirkiiruse vähendamist;
- Toetused kohalikele omavalitsustele õhu- ja kliimasaaste projektide ellu viimiseks.

## **4 Sõidukite rehvid ja aerodünaamika**

Meetmega võetakse kasutusele parema energiamärgisega rehvid (veeretaksitus, aerodünaamika, märghaardumine, jää- ja lumeklass, jne). Veokijuhtide ametikoolituse materjale täiendatakse, et rõhutada rehvide ja rehvirõhu kontrollimise olulisust. Soovituslik on korraldada ka vastavasisulisi kampaaniaid kaasates erinevaid osapooli (riigiasutused, koolitajad, ettevõtted jne).

## **5 Põhiraudteevõrgu raudteevõrgu elektrifitseerimine ja kasutuse laiendamine**

Meetme sisuks on olemasoleva raudtee elektrifitseerimine ning selle kasutuse laiendamine (mh mugavate reisirongide lisamine). Suurenema peab mahu- ja kaalukaubavedude osakaal. Edasist analüüsi vajab see, milline osa Eesti mitte-ajakriitilisest kaubaveost saab raudteele üle minna.

## **6 Linnade parkimispoliitika**

Linnade parkimisnõuete uuendamine (planeeringutes ja standardites optimaalse parkimiskohtade arvu nõuete väljatöötamine sõltuvalt arenduse asukohast) ja autode parkimiskohtade subsideerimise vähendamine (nii avalikus ruumis kui ka ettevõtete territooriumil) soodustab ühistranspordi kasutamist ja kergliikluse kasutamist ning vähendab kulutusi parkimiskohtade ehitamiseks ja hooldamiseks. Linnadel on soovituslik kaaluda parkimistasu vastavusse seadmist

<sup>91</sup> Vajab täiendavat analüüsi, et selgitada välisõhu saasteainete ja kasvuhoonegaaside heitkoguseid kilomeetri kohta. Juhul kui programmi uuendamisel on saadaval täpsemad andmed teostatakse uus analüüs gaasiveokite ja EURO6 klass raskeveokite vahel välisõhu saasteainete kontekstis.

sõiduki EURO ja energiaklassist. Linnade keskuste servadesse või ühistranspordisõlmedesse tuleks kaaluda Pargi ja Reisi parklate ehitamist. Selleks peaks kaardistama riigi maa, kuhu seda on võimalik ja mõistlik teha või kus seda oleks strateegiliselt vajalik soetada. Tarvilik on meedet rakendades arvestada transpordisüsteemi terviklikkuse printsiipi. Parkimispoliitika ja nõuded planeeringutes peavad sisaldama ka jalgrataste jt minisõidukite parkimistingimuste ja vajadustega; koos parkimisteedadega tuleb planeeringutes võimalusel ette näha elektrilaadimiskohad.

## **7 Ökonoomse juhtimise edendamine**

Säästlik sõiduviis (*eco-driving*) aitab säästa kütust, vähendada mürataset, heitgaase, õnnetusi ning kulutusi sõidukite remondile. Säästlikku sõiduviisi saab kujundada õige käigu ja kiiruse valikuga, järskude pidurduste ja kiirenduste vältimise ning liigse koorma eemaldamise abil. Riik võib eesmärkide saavutamiseks korraldada inimeste harimiseks kampaaniaid, *eco-driving* koolitusi bussi- ja kaubaveofirmadele. Riigile teenuseid osutavatel juhtidel/ettevõtetel peab olema nn *roheline sertifikaat*, mis tõestaks *eco-driving* koolituste läbimist ettevõttes tegutsevate juhtide poolt (võimalik lisada riigihankesse kriteeriumiks).

## **8 Kergliikluse arendamine**

Jalgsi ja jalgrattaga liikumine on oluline osa transpordisüsteemist ning elanikkonna liikuvuse tagamisest. Kergliikluse osakaalu vähenemine on paljuski tingitud autostumise kasvust, töö- ja elukohtade ning teenuste ümberpaiknemisest ja sellega seotud vahemaade suurenemisest (keskmised tööle liikumise vahemaad on kasvanud kümne aasta jooksul 30%). Selliste trendide ümberpööramiseks tuleb arendada kergliiklusteid kohtades, kus neil on suur kasutuspotentsiaal ja suurimad positiivsed mõjud (nt linnade keskused, tömbekeskused tihedas linnaruumis). Vajalik on riikliku jalgsi liikumise ja jalgrattastrateegia välja töötamine, sidumine riikliku teehoiukavaga ning kompetentsi tõstmine avalikus sektoris. Rattaliikluse suurendamist (nt rattarendi punktidega) tuleb arendada koos ühistranspordiga, sh peab silmas pidama, et rongis ning rongi teenindusalast kaugele jäävates piirkondades ka bussides oleks võimalik rattaid transportida. Soovituslik on arendada rattaringlust, sh elektritõukerataste ringlust.

## **9 Ühistranspordi teenuse lisamine**

Meetmega parandatakse ühistranspordi kättesaadavust ja veovõimet liinide väljumiste arvu suurendamise, suurema veovõimega ühissõidukite väljumiste osakaalu suurendamise ja uute liinide (näiteks rongidele etteveo) käiku võtmisega, seda eelkõige kütusesäästlikumate ühistranspordiliikide, nagu (elektri)rong, tramm ja troll, teenuste lõikes. Meedet on vaja rakendada eelkõige tihedama asustusega maakondades ja suuremates linnades. Meetme raames tuleks ühistranspordi vaadelda koos individuaaltranspordiga üldise mobiilsuse vaatevinklist. Soovituslik on integreerida kogu regiooni ühistranspordi liinivõrk ja piletisüsteemid, selle omandist ja operaatorist sõltumata. Lisaks, suurendada omavalituste ja maakondade kompetentsi tervikliku liikuvuse, ühistranspordi arendamisel ja planeerimise-liiklusnõudluse seostel. Hõreasustusega piirkondades peab suurenema ühistranspordi paindlikkus. Soovituslik on suure veovõimega pikendatud busside suurem kasutamine (BRT – *Bus Rapid Transit*) suuri tömbekeskusi ühendavatel suundadel, mis pole rongi- või trammiühendusega kaetud.

Uurida tuleks nõudepõhisuse ja ristkasutuse võimalusi ning soodustada piletite ristkasutamist (riigiülene piletisüsteem), mis kataks nii ühistranspordi- autode parkimise, lühirendi jm teenuseid.

## **10 Kaugtöö ja e-teenused**

ENMAK 2030 viidatud uuringute järgi võiks kaugtöö maksimaalne energiakulu vähendamise potentsiaal olla 5–6%, arvestades ka kaudseid tulusid. Kaugtöö eeliste ning liikumisviiside erineva keskkonnamõju paremaks esiletoomiseks peab rohkem välja tooma iga liikumisega kaasnenud CO<sub>2</sub> ja teiste heitmete kogused. Näiteks võiks takso- ja sõidujagamise programmid (Taxify, Uber, Yandex) näidata läbitud sõidu heitmete kogust sõltuvalt sõiduki kütusest ja mootorist. Riigi poolt tellitud reisiplaneerijad peaks samuti näitama keskkonnasõbralikkuse aspekti.

## 11 Autode kooskasutus

Eestis on loodud mõned autode lühirendisüsteemid: ELMO elektriautode rent, Minirent ja P2P autorenditeenus Autolevi. Toetada elektrimoopedide ja jalgrataste lihtsat rentimist. Toetavad meetmed avaliku sektori poolt oleksid sõidujagajate lubamine ühistranspordi rajale, parkimise soodustamine (tasuta vms), muud maksusoodustused jne. Tuleb teha teavitustööd populariseerimaks autode kooskasutust (ühine tööle sõitmine jne).

## 3.4. Õhusaasteainete prognoos 2030

### 3.4.1. Metoodika

Transpordi valdkonna meetmete mõju hindamiseks õhusaasteainetele on koostatud baasstsenaarium (BAU) ja meetmetega stsenaarium (ÕVP). Õhusaasteainete prognoosimisel on kasutatud EMEP/EEA 2016. aasta juhendi heitkoguste arvutamise Tier1, Tier2 ja Tier3 metoodikat. Täpsema metoodika jaotusega (Tier) on võimalik tutvuda Lisa 1 ptk 2.1, kus on esitatud kasutatav metoodika iga transpordisektori alamsektori kohta. Maanteetranspordivahendeist välisõhku eraldunud õhusaasteainete heitkogused on arvatud Euroopa Keskkonnaameti poolt ühtlustatud COPERT 5 mudeliga. Teistest liikuvatest heiteallikatest tekkivate õhusaasteainete heitkogused on arvatud kasutatud kütuse koguse ja eriheidete alusel iga alamsektori kohta.

Prognoosid baseeruvad 2018 a. õhusaasteainete inventuurile (Eesti õhusaasteainete heitkogused 1990–2016), töörühma poolt kinnitatud alusindikaatoritele, mille sihttasemete väärtuste leidmisel on kasutatud uuringut „Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis“ (ESR uuring), Transpordi arengukava 2014-2020, ENMAK 2030, seadusandlust ja eksperthinnanguid. BAU stsenaariumi prognoosid on kooskõlas ka Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusega (EÜ) nr 443/2009, mille kohaselt 2021. Aastaks on uue sõiduauto keskmine heitkoguse sihttase 95 gCO<sub>2</sub>/km ja lihtveokite puhul 147 gCO<sub>2</sub>/km

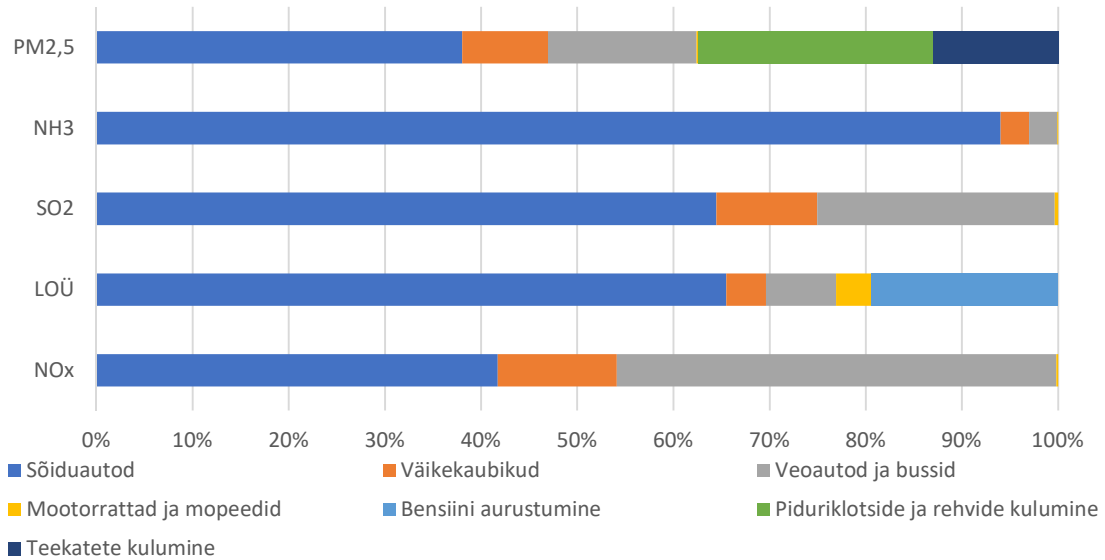
Meetmetega stsenaariumi õhusaasteainete hindamisel on arvestatud ESR uuringus käsitletud 11 meetet (lisa ptk. 3.3).

### 3.4.2. Valdkondlikud alusindikaatorid

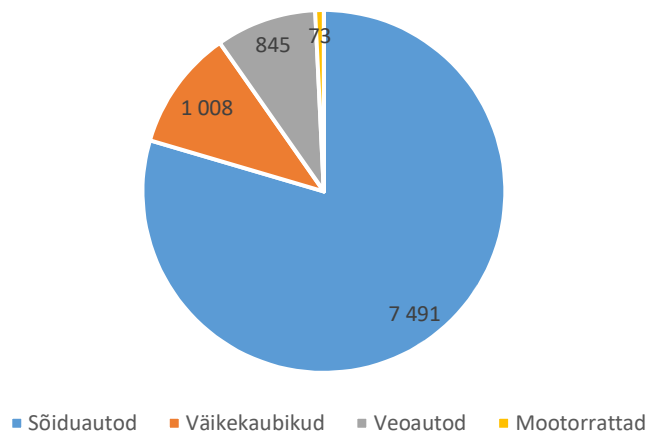
Alusindikaatorite all mõistetakse indikaatoreid, mis panustavad kõige enam valdkonna õhusaasteainete heitkogustesse. Eelnevat kokku võttes ja arvestades EMEP/EEA 2016. aasta juhendit on transpordi valdkonna põhiindikaatoriteks:

1. Sõidukite läbisõit;

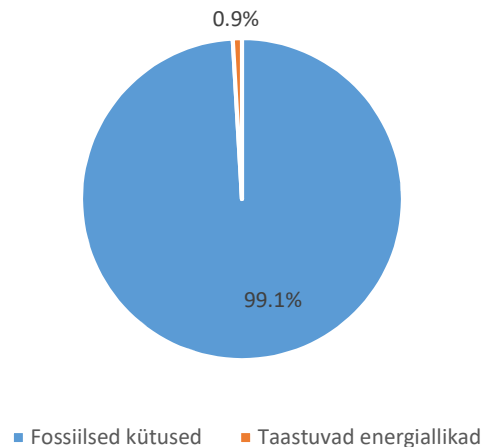
2. Sõidukite ökonoomsus;
3. Aastas arvele võetud sõiduautod;
4. Taastuvate transpordikütuste osakaal tarbimises.



**Joonis 3.16.** Maanteetranspordi sektori õhusaasteainete heitkoguste osatähtsused heiteallikate kaupa 2016. aastal, %



**Joonis 3.16.** Maanteetranspordi läbisõit 2016. aastal, miljon km



**Joonis 3.17.** Fossiilsete ja taastuvate energiallikate kütuste osakaalud maanteetranspordis 2016. aastal

Sõidukite läbisõidu ja ökonoomsuse põhjal on võimalik arvutada kütuste tarbimist, mis omakorda on sisendiks õhusaasteainete heitkoguste arvutustes.

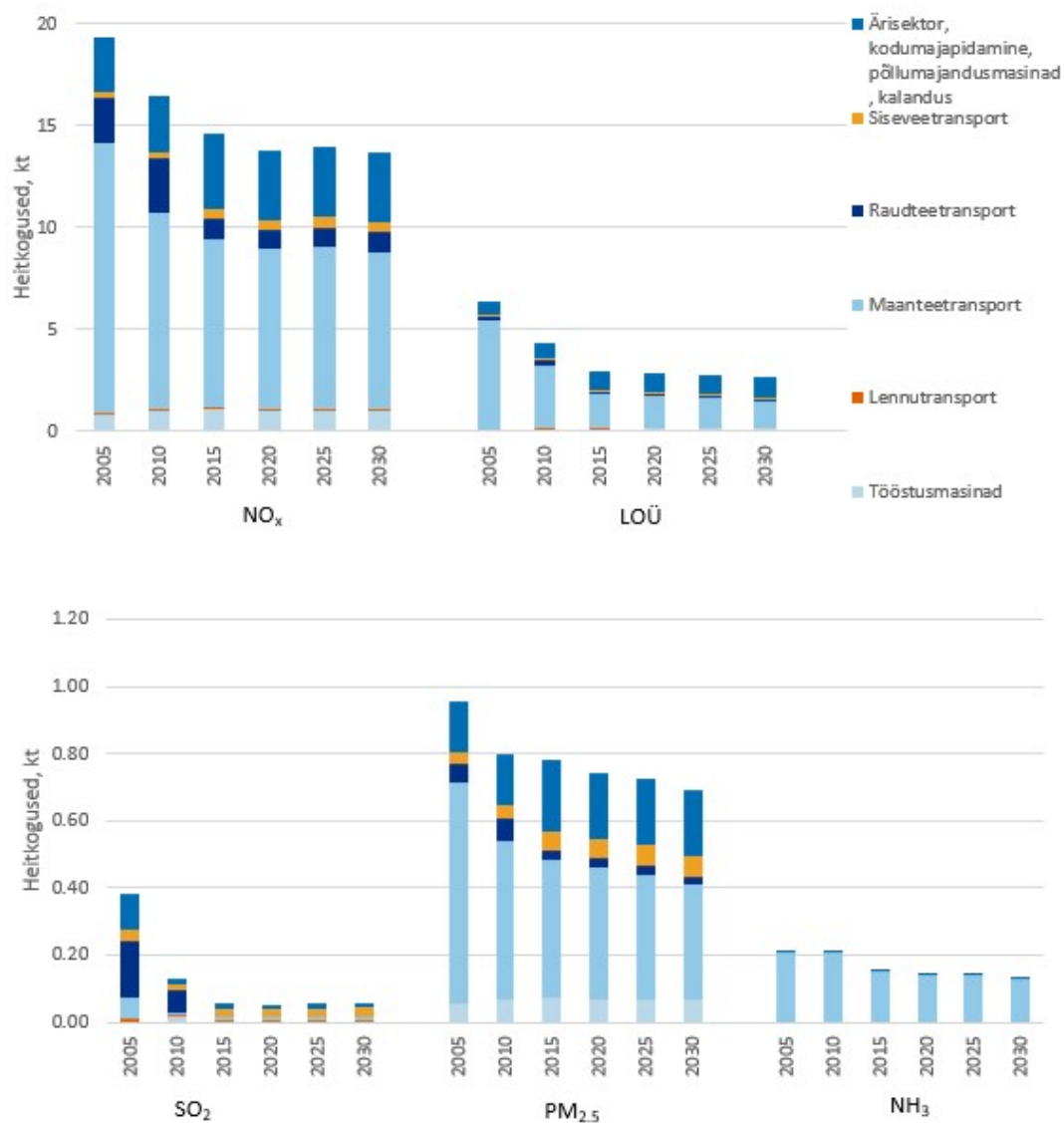
Indikaatorite eelduseks on Keskkonnaministeeriumi ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt kinnitatud Autode Müügi- ja Teenindustevõtete Eesti Liidu (AMTEL) eksperthinnang (transpordi valdkondliku töörühma poolt kooskõlastatud), et kuni aastani 2030:

- aastas arvele võetud sõiduautode arv on 50 000, millest 25 000 on uued sõiduautod ja 25 000 sissetoodud vanad sõiduautod;
- 2018. aastal ostetud uute sõiduautode keskmine kütuse tarbimine on ~6L/100km, alates 2022. aastast ligikaudu 4L/100km;
- 2018. aastal sissetoodud vanade sõiduautode keskmine kütuse tarbimine on ~9L/100km, alates 2022. aastast ~8L/100km;
- veokite ja busside kütuse tarbimine jääb viimase kolme aasta tasemele

### 3.4.3. Prognoos

BAU stsenaarium põhineb olukorral, kus senised suundumused jätkuvad, eeldades, et olulisi transpordinõudlust muutvaid või sõidukipargi ökonoomsust puudutavaid uusi õhusaasteainete eesmärkide täitmise poliitikaid ei rakendata (Joonis 3.18).

BAU stsenaariumi aluseks on samalaadne ENMAK 2030 raames välja töötatud transpordi mittesekkuv stsenaarium, milles ei ole transpordi ja sõiduautode energiatõhusus, taastuvenergia osakaal, kütuste CO<sub>2</sub> jalajälg, ühistransport ning kergliiklus eesmärgistatud.

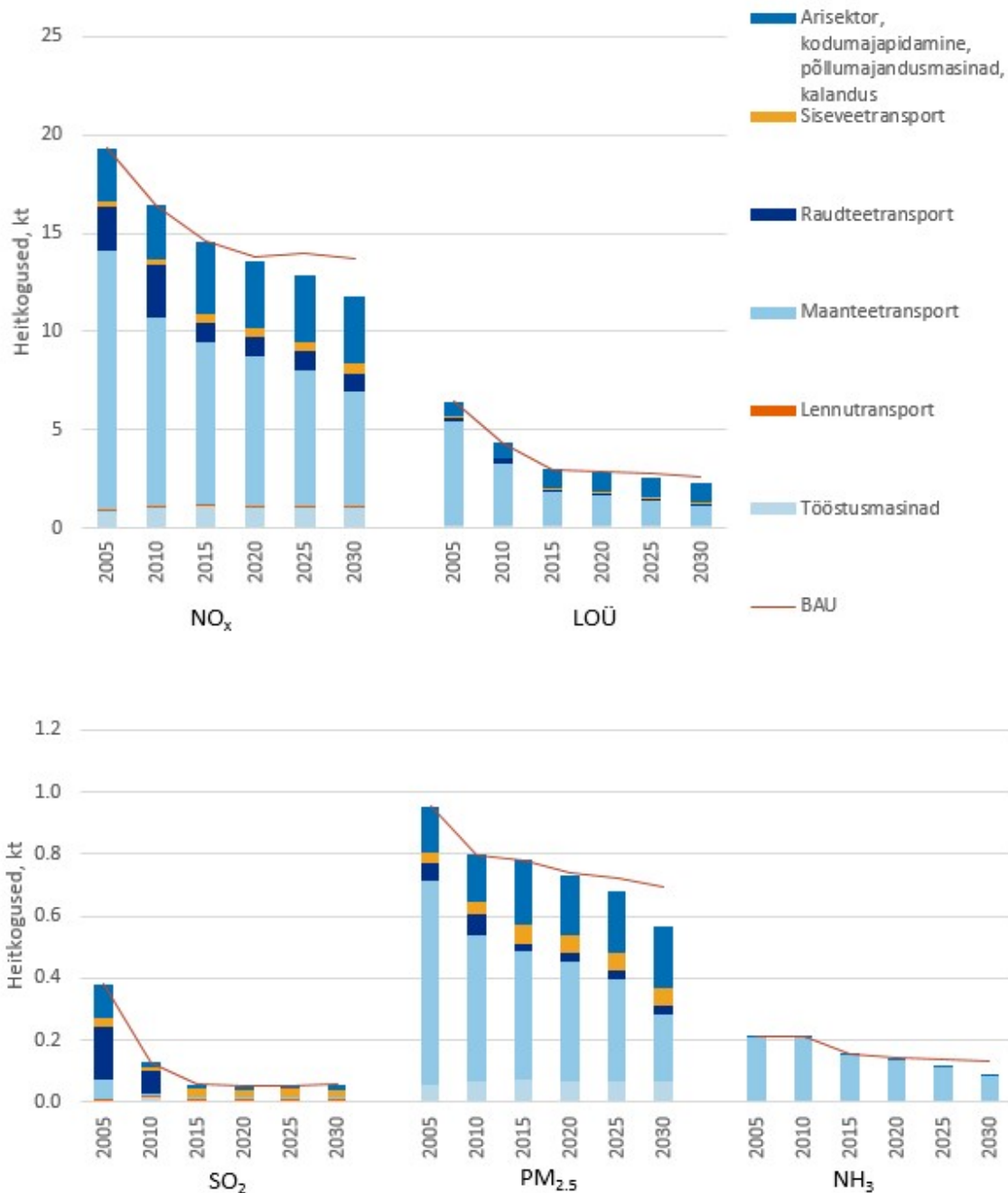


**Joonis 3.18.** Transpordi valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium, kt

Kuigi BAU stsenaariumis täiendavaid meetmeid riigi poolt ei ole ettenähtud, toimub õhusaasteainete vähenemine ajas. Peamiselt seda trendi dikteerivad Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EÜ) nr 443/2009, mille kohaselt 2021. aastaks on uue autopargi keskmine heitkoguse sihttase 95 gCO<sub>2</sub>/km ning vanade autode välja vahetamine uute ehk kõrgema EURO klassi vastu. Sõiduki EURO klass määrab ära õhusaasteainete heitkoguse, mis paiskub õhku sõidetud kilomeetri või tarbitud kütuse kohta. Mida kõrgem on sõiduki EURO klass, reeglina seda väiksemad on tema õhusaasteainete heitkogused.

ÕVP stsenaariumi (Joonis 3.19) aluseks on ESR uuringus käsitletud meetmed, mis lähtuvad ENMAK 2030 transpordi teadmispõhine stsenaariumist. Riigi ja kohalike omavalitsuste toetusmeetmete ja tegevuste abil kujundatakse ökonoomset sõidukiparki, integreeritud transpordi ja asustuse planeerimist, soodustatakse väiksema KHG jalajäljega transpordi- ja liikumisviiside

valikuid. ÕVP stsenaarium kirjeldab olukorda, kus transpordipoliitika kujundamine on süsteemne, integreeritud ja lähtub kulutõhusate tegevuste valikust ehk parimast rahvusvahelisest teadmisest. Stsenaariumi tegevustega püütakse transpordi energiatarbimise edasist kasvu pidurdada asutuste planeerimise, ühistranspordi- ja kergliikluse arendamise kaudu.



**Joonis 3.19.** Transpordi valdkonna õhusaasteainete heitkoguste ÕVP stsenaarium, kt

ÕVP stsenaariumis joonistub välja täiendav langustrend võrreldes BAU stsenaariumiga, kuid efekt on saavutatav pea kõigi meetme rakendamisel, mis sunnib õhusaasteainete vähendamise

programmi elluviijal lähenema transpordi valdkonna probleemidele komplekselt ja läbi mõelduna, et saavutada õhusaasteainete vähenemine sellises mahus (Tabel 3.19).

**Tabel 3.19.** Transpordi valdkonna BAU ja ÖVP stsenaariumi heitkoguste erinevus, %

	NO <sub>x</sub> Summaarne heide, kt		NO <sub>x</sub> Muutus võrreldes 2005. a		SO <sub>2</sub> Summaarne heide, kt		SO <sub>2</sub> Muutus võrreldes 2005. a		LOÜ Summaarne heide, kt		LOÜ Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP
2005	19,338				0,381				6,412			
2016	13,274				0,059				2,952			
2020	13,812	13,577	-28,6%	-29,8%	0,052	0,052	-86,4%	-86,3%	2,852	2,802	-55,5%	-56,3%
2025	13,929	12,879	-28,0%	-33,4%	0,055	0,053	-85,6%	-86,0%	2,798	2,540	-56,4%	-60,4%
2030	13,680	11,772	-29,3%	-39,1%	0,055	0,053	-85,6%	-86,1%	2,64	2,263	-58,8%	-64,7%

	PM <sub>2,5</sub> Summaarne heide, kt		PM <sub>2,5</sub> Muutus võrreldes 2005. a		NH <sub>3</sub> Summaarne heide, kt		NH <sub>3</sub> Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP
2005	0,953				0,210			
2016	0,732				0,148			
2020	0,741	0,733	-22,2%	-23,1%	0,142	0,136	-32,4%	-35,6%
2025	0,725	0,678	-23,9%	-28,8%	0,140	0,111	-33,3%	-47,5%
2030	0,693	0,566	-27,3%	-40,6%	0,129	0,086	-38,6%	-59,2%

## 4. TÖÖSTUSPROTSESSIDE VALDKOND

### 4.1. Tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete heitkogused Eestis perioodil 1990–2016

Tööstusprotsesside valdkonnas kajastatakse järgmisi heiteallikaid:

- Mineraalitööstus (tsemendi, klaasi ja lubja tootmine ning kasutamine; mineraalsete maavarade kaevandamine ja hoiustamine; ehitus ja lammutus jne);
- Keemiatööstus;
- Metallitööstus;
- Teede asfalteerimine;
- Tselluloosi, paberi ja toiduainete tootmine;
- Puidu töötlemine;
- Muu tööstus.

Tööstusprotsesside valdkonna heitkoguste arvutamisel ja koondamisel kasutatakse andmeid paiksete ja hajusheiteallikate kohta. Paiksete heiteallikate saasteainete heitkoguste andmed pärinevad igaaastastest aruannetest, mida esitavad õhusaasteluba või keskkonnakompleksluba omavad heiteallikate valdajad (ettevõtted) välisõhu saastamisega seotud tegevuste kohta. Hajusheiteallikate heitkogused arvutatakse Statistikaameti või teiste asutuste algandmete ja eriheidete alusel.

Tööstusprotsesside valdkonna heitkoguste arvutuste aluseks on:

- Riiklikud, keskkonnaministri määrusega kehtestatud meetodikad;
- Heitkoguste mõõtmiste tulemused, vastavalt keskkonnanõu tingimustele;
- Ettevõtte meetodikad, mis on kooskõlastatud Keskkonnaametiga (varasemalt Keskkonnaministeeriumiga);
- EMEP/EEA 2016. aasta juhendi meetodikad ja eriheidet<sup>52</sup>.

Tööstusprotsesside valdkonna osakaal 2018 aasta õhusaasteainete inventuuris on väike võrreldes teiste valdkondadega nagu energeetika või transport. Väike osakaal tuleneb osaliselt klassifitseerimisest inventuuri struktuuris. Näiteks on kõik tööstusettevõtete tegevused, mis on seotud kütuse põletamisega (tehnoloogilised ahjud, malmivalud ja muud tehnoloogilised põletusseadmed), kajastatud energeetikasektoris, täpsemalt põletamine töötlevas tööstuses (alamsektor 1A2). Samuti hõlmab lahustite kasutamise valdkond LOÜ-de heitkogusesse panustavat värvimist ja lahustite kasutamist tööstuses.

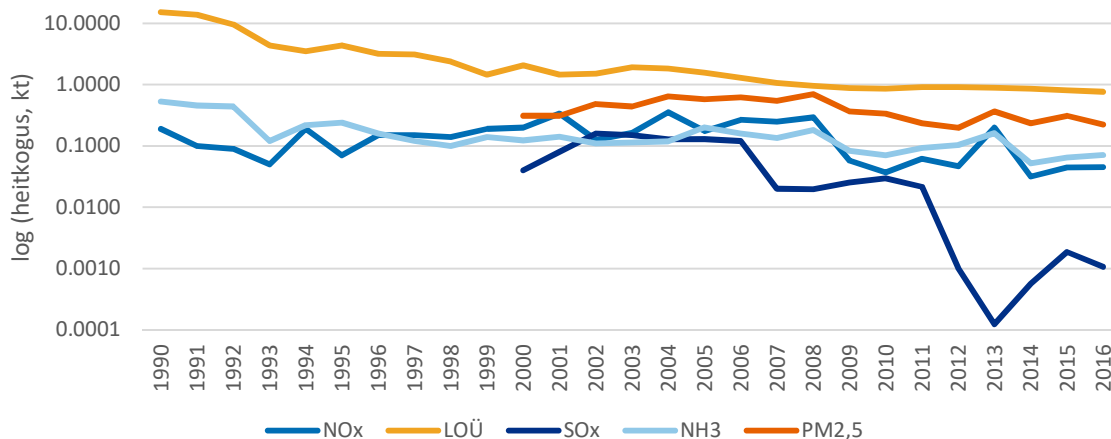
2016. aastal moodustas tööstusprotsesside valdkond 0,1% Eesti NO<sub>x</sub> heitkogustest, 2% PM<sub>2,5</sub> heitkogustest, 2,3% LOÜ heitkogustest ja 2,2% NH<sub>3</sub> heitkogustest. Vääveldioksiidi osakaal on marginaalne. Arvestades tööstusprotsesside valdkonna väikest osakaalu Eesti summaarsetest heitkogustest kõigi õhusaasteainete vähendamise programmi õhusaasteainete lõikes, on tegu väheolulise valdkonnaga.

Ajavahemikul 1990–2016 tekkinud heitkogused ja selle perioodi protsentuaalne muutus on esitatud Tabel 4.1 ja Joonis 4.1. Eriti peenete osakeste heitkogused ja heitkoguste muutused on arvutatud perioodi 2000–2016 kohta vastavalt NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni sekretariaadi aruandluse juhendi tingimustele.

**Tabel 4.1.** Tööstusprotsesside valdkonna saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>92</sup>
1990	0,190	15,341	—	0,530	—
1991	0,100	13,897	—	0,460	—
1992	0,090	9,603	—	0,440	—
1993	0,050	4,407	—	0,120	—
1994	0,190	3,519	—	0,220	—
1995	0,070	4,379	—	0,240	—
1996	0,150	3,195	—	0,160	—
1997	0,150	3,146	—	0,120	—
1998	0,140	2,404	—	0,100	—
1999	0,190	1,462	—	0,140	—
2000	0,199	2,085	0,040	0,124	0,311
2001	0,339	1,458	0,080	0,141	0,313
2002	0,127	1,515	0,160	0,109	0,488
2003	0,163	1,936	0,150	0,113	0,444
2004	0,356	1,855	0,130	0,119	0,640
2005	0,176	1,569	0,130	0,201	0,582
2006	0,268	1,299	0,120	0,159	0,619
2007	0,250	1,068	0,020	0,135	0,545
2008	0,295	0,959	0,020	0,181	0,699
2009	0,058	0,881	0,025	0,083	0,367
2010	0,037	0,861	0,030	0,070	0,339
2011	0,062	0,919	0,022	0,093	0,234
2012	0,047	0,909	0,001	0,103	0,197
2013	0,200	0,892	0,000	0,162	0,365
2014	0,032	0,860	0,001	0,052	0,235
2015	0,045	0,809	0,002	0,065	0,313
2016	0,045	0,768	0,001	0,071	0,225
1990–2016, %	-76,3	-95,0	—	-86,6	—
2005–2016, %	-74,4	-51,1	-99,2	-64,7	-61,3

<sup>92</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud



**Joonis 4.1.** Tööstusprotsesside valdkonna NO<sub>x</sub>, LOÜ, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Võrreldes 1990. aastaga on tööstusprotsesside valdkonna NO<sub>x</sub> heitkogused vähenenud 76,3%, LOÜ – 95%, NH<sub>3</sub> – 86,6% ja PM<sub>2,5</sub> – 27,7% (võrreldes 2000. aastaga). Muutused on peamiselt põhjustatud majanduse ümberstruktureerimisest 1990. aastate alguses. LOÜ-de heitkoguste vähenemine on tingitud ka keemia- ja toiduainetetööstuse tootmismahu langusest.

Alates 2000. aastate algusest on heitkoguste vähendamisel suur roll olnud vastavasisulise seadusandluse rakendamisel, sh 2001. aastal vastu võetud saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise seadus<sup>93</sup> (IPPC seadus, millega võeti üle IPPC 96/61/EC direktiiv<sup>94</sup>), millega määratleti keskkonnaohuga seotud tegevused ja sätestati nendest tegevustest tuleneva saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise alused. Alates 2013. aastast asendati IPPC seadus uue THS-iga, mis sätestab tegutsemise nõuded suure keskkonnaohuga tööstuslikele valdkondadele (sh tsemendi, tselluloosi, metallide, toiduainete ja muude toodete tootmine või töötlemine). Kompleksluba omavad käitised peavad rakendama ennetusmeetmeid saastatuse vältimiseks ning kasutama parimat võimalikku tehnikat, mida käsitletakse eraldi PVT-viitedokumentides

Saasteainete heitkoguste osakaal tööstuse sektori kategooriates 2016. aastal on esitatud Tabel 4.2 ja Joonis 4.2.

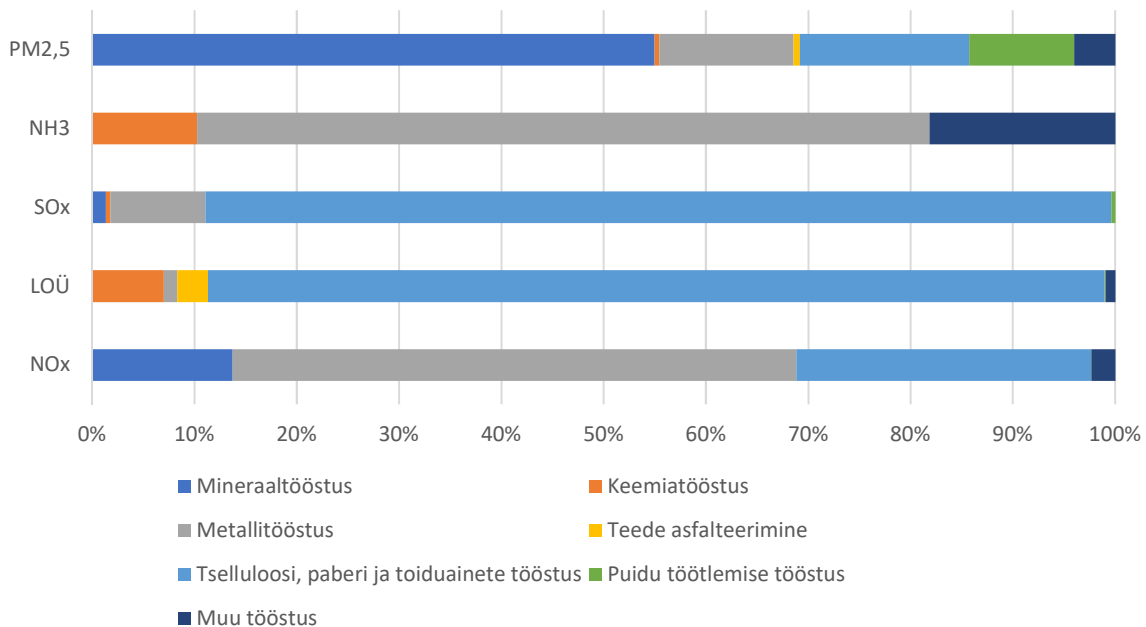
Tabelist on näha, et metallitööstusest tekivad suurimad NO<sub>x</sub> ja NH<sub>3</sub> heitkogused. Metallitööstuses tekkinud NO<sub>x</sub> pärineb peamiselt keevitamisest ning gaasi- või plasmalõikamisest. NH<sub>3</sub> peamine allikas on haruldaste muldmetallide tootmine. Mineraalitööstus on suurim PM<sub>2,5</sub>, peamiselt ehitus ja lammutus. Tselluloosi, paberi ja toiduainete tööstus panustab enim LOÜ-de, SO<sub>2</sub> ning NO<sub>x</sub> heitkogustesse. Teistel alamsektoritel on väiksem osatähtsus.

<sup>93</sup> Saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise seadus. RT I, 16.05.2013, 6. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/116052013006> (27.02.2019)

<sup>94</sup> Euroopa Liidu nõukogu direktiiv 96/61/EÜ, saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli kohta. ELT L 257, 10.10.1996. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:31996L0061&from=EN> (27.02.2019)

**Tabel 4.2.** Saasteainete heitkoguste osakaal tööstusprotsesside valdkonna alamsektorites 2016. a, %

NFR	Alamsektor	Saasteaine, %				
		NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
2A	Mineraaltööstus	13,73	—	1,33	—	54,97
2B	Keemiatööstus	—	6,99	0,47	10,26	0,44
2C	Metallitööstus	55,10	1,32	9,29	71,60	13,13
2D3b	Teede asfalteerimine	—	3,03	—	—	0,65
2H	Tselluloosi, paberi ja toiduainete tootmine	28,84	87,65	88,53	—	16,56
2I	Puidu töötlemine	0,01	0,10	0,38	—	10,25
2K, 2L	Muu tööstus	2,32	0,92	—	18,14	4,01



**Joonis 4.2.** Tööstusprotsesside valdkonna alamsektorite heitkoguste osakaal 2016. a, %

## Mineraalitööstus

Mineraalitööstus hõlmab saasteainete heitkoguseid tsemendi, klaasi ja lubja tootmisest ning kasutamisest; mineraalsete maavarade kaevandamisest ja hoiustamisest; ehitusest ja lammutusest ning muudest tegevustest (Tabel 4.3). Mineraalitööstus on peamine PM<sub>2,5</sub> allikas tööstusprotsesside valdkonnas (osakaal 55%).

Kõik kategooriad, välja arvatud ehitus ja lammutus, hõlmavad ainult paiksete heiteallikate heitkoguseid, mis on esitatud ettevõtete poolt. Ettevõtted kasutavad heitkoguste arvutamisel mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on eelnevalt kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Ehituse alamsektori heitkoguste arvutamise aluseks on Statistikaameti eluruumide ja mittelelamute ehitusloa andmed ning EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud meetodika eriheid.

**Tabel 4.3.** Mineraalitööstuse kategooriad

NFR	Kategooria	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
2A1	Tsemendi tootmine	Paiksed heiteallikad: tsemendi ja betooni tootmine	Tier 3; PM <sub>2,5</sub>
2A2	Lubja tootmine	Paiksed heiteallikad	Tier 3; PM <sub>2,5</sub>
2A3	Klaasi tootmine	Paiksed heiteallikad	Tier 3, heitkoguseid kajastab NFR 1A2f
2A5a	Teiste mineraalide (va kivistüsi) kaevandamine	Paiksed heiteallikad: Lubja ning dolomiidi kaevandamine	Tier 3; NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2A5b	Ehitus ja lammutus	Hajusheiteallikad	Tier 1; PM <sub>2,5</sub>
2A6	Teised mineraalid	Paiksed heiteallikad: peamiselt killustiku tootmine	Tier 3; PM <sub>2,5</sub>

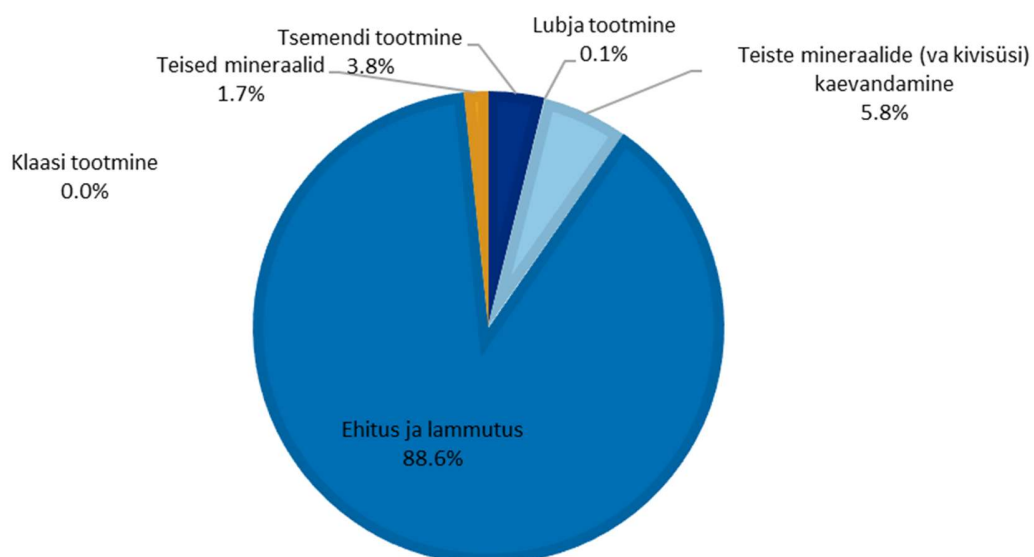
Mineraalitööstuse saasteainete heitkogused ja heitkoguste muutus ajavahemikul 1990–2016 on esitatud Tabel 4.4. Analüüs näitab, et see alamsektor on oluline peamiselt vaid eriti peente osakeste allikana. Võrreldes 2000. aastaga on PM<sub>2,5</sub> heitkogused suurenenud 1,3%, mis on otseses sõltuvuses ehituslubade arvuga. Joonisel 4.3 esitatakse mineraalitööstuse kategooriate osakaal PM<sub>2,5</sub> heitkogustes, millest peamine osa (ligikaudu 90%) pärineb ehituse kategooriast.

**Tabel 4.4.** Mineraalitööstuse heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>95</sup>
1990	—	—	—	—	—
1991	—	—	—	—	—
1992	—	—	—	—	—
1993	—	—	—	—	—

<sup>95</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>95</sup>
1994	—	—	—	—	—
1995	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—
1997	—	—	—	—	—
1998	—	—	—	—	—
1999	—	—	—	—	—
2000	—	0,570	—	0,010	0,122
2001	0,010	0,010	0,010	0,010	0,161
2002	—	0,040	—	0,010	0,198
2003	—	0,090	—	0,010	0,229
2004	0,010	0,070	—	—	0,298
2005	0,010	0,080	—	—	0,285
2006	0,010	0,080	—	—	0,308
2007	0,010	—	—	—	0,307
2008	0,003	—	0,002	—	0,297
2009	0,007	—	0,0005	—	0,144
2010	0,006	—	0,0004	—	0,099
2011	0,010	—	0,0009	—	0,098
2012	0,008	—	0,0009	—	0,100
2013	0,008	—	0,00001	—	0,135
2014	0,006	—	0,00004	—	0,112
2015	0,006	—	0,0001	—	0,191
2016	0,006	—	0,00001	—	0,124
1990–2016, %	—	—	—	—	1,3
2005–2016, %	-40,0	—	—	—	-56,5



Joonis 4.3. Mineraalitööstuse kategooriate PM<sub>2,5</sub> heitkoguste osakaal 2016. a, %

## Keemiatööstus

Keemiatööstus hõlmab saasteainete heitkoguseid mineraalväetiste tootmisest, muude keemiatööstuse kategooriates ning keemiatoodete ladustamisest. Samas kajastatakse osa keemiatööstuse heitkoguseid lahustite sektoris, näiteks värvi tootmine. Üldiselt aga ei ole keemiatööstus olnud viimastel aastatel oluline heiteallikas tööstuse sektoris (Tabel 4.2).

Kõik alamsektorid hõlmavad ainult paiksete heiteallikate heitkoguseid, mis on esitatud ettevõtete poolt. Ettevõtted kasutavad heitkoguste arvutamisel mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on eelnevalt kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Alamsektorite kirjeldus ja saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016 on esitatud Tabel 4.5 ja **Tabel 4.6**.

**Tabel 4.5.** Keemiatööstuse kategooriad

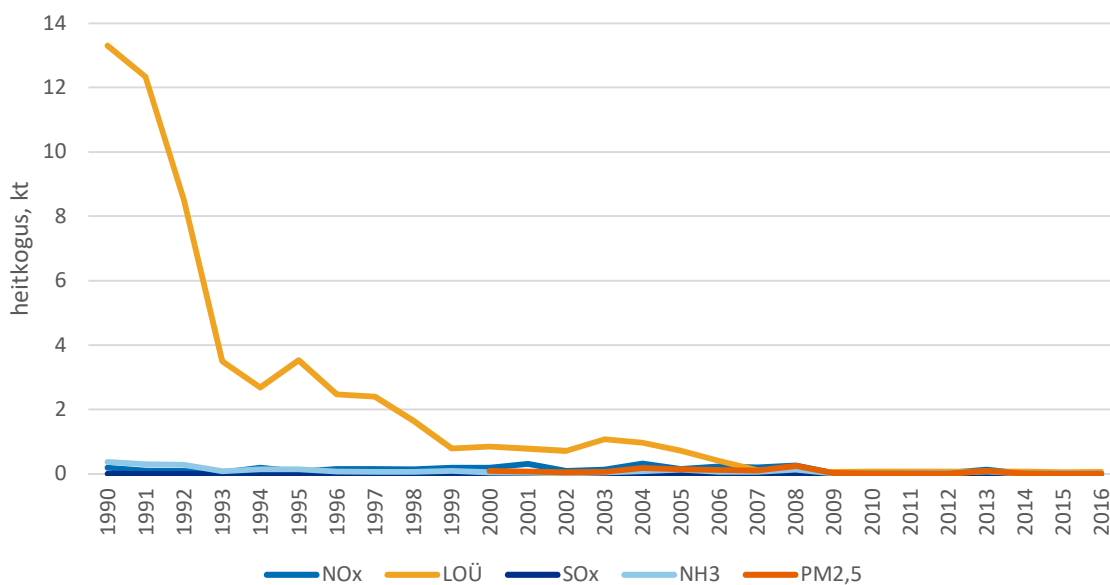
NFR	Kategooria	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
2B1	Ammoniaagi tootmine	Paiksed heiteallikad	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2B10a	Muu keemiatööstus	Paiksed heiteallikad: Orgaaniline ja mitteorgaaniline keemiatööstus, sh väetiste tootmine	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2B10b	Käitlemine ja ladustamine keemiatööstuses	Paiksed heiteallikad: Ladustamine keemiatööstuses	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

**Tabel 4.6.** Keemiatööstuse saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
1990	0,190	13,305	—	0,370	—
1991	0,100	12,333	—	0,300	—
1992	0,090	8,502	—	0,280	—
1993	0,050	3,501	—	0,080	—
1994	0,190	2,675	—	0,140	—
1995	0,070	3,532	—	0,140	—
1996	0,150	2,464	—	0,070	—
1997	0,150	2,394	—	0,060	—
1998	0,140	1,654	—	0,060	—
1999	0,190	0,795	—	0,090	—
2000	0,189	0,845	—	0,044	0,089
2001	0,309	0,778	0,010	0,031	0,071
2002	0,097	0,713	—	0,019	0,043
2003	0,132	1,069	0,010	0,043	0,067
2004	0,316	0,969	0,010	0,079	0,179
2005	0,156	0,716	—	0,131	0,146
2006	0,228	0,406	—	0,061	0,126
2007	0,200	0,116	—	0,068	0,099

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>
2008	0,255	0,041	—	0,132	0,246
2009	0,025	0,068	0,000004	0,012	0,026
2010	—	0,071	0,000005	0,010	0,005
2011	0,0000003	0,073	0,000006	0,017	0,004
2012	0,024	0,073	0,000006	0,023	0,004
2013	0,134	0,074	0,000005	0,076	0,092
2014	—	0,073	0,000005	0,008	0,004
2015	0,0001	0,046	0,000005	0,007	0,001
2016	—	0,054	0,000005	0,007	0,001
1990–2016, %	—	-99,6	—	-98,1	—
2005–2016, %	—	-92,5	—	-94,7	-99,3

Aastatel 1990–2016 on oluliselt vähenenud LOÜ-de heitkogused (99,6%), mis on tingitud keemiatoodete tootmismahu vähenemisest. NO<sub>x</sub> ja NH<sub>3</sub> heitkoguste vähenemise (vastavalt 100% ja 98%) põhjuseks on ammoniaagi ja karbamiidi toodangu vähenemine ning alates 2014. aastast tootmise peatumine (Joonis 4.4).



**Joonis 4.4.** Keemiatööstuse saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

### Metallitööstus

Metallitööstus hõlmab paiksete heiteallikate heitkoguseid erinevatest protsessidest: teisete värviliste metallide tootmisest, metalli pindade keevitamisest, puhastamisest, galvaniseerimisest ja muudest tegevustest.

Metallitööstus on peamine NO<sub>x</sub> (55,1%) ja NH<sub>3</sub> (71,6%) allikas tööstuse sektoris. Lämmastikoksiidide heitkogused pärinevad peamiselt keevitamisest ja ammoniaagi heitkogused haruldaste muldmetallide tootmisest.

Kõik kategooriad hõlmavad ainult paiksete heiteallikate heitkoguseid, mis on esitatud ettevõtete poolt. Ettevõtted kasutavad heitkoguste arvutamisel mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on eelnevalt kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Kategooriate kirjeldus ja saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016 on esitatud Tabel 4.7 ja Tabel 4.8.

**Tabel 4.7. Metallitööstuse kategooriad**

NFR	Kategooria	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
2C1	Raua ja terase tootmine	Paiksed heiteallikad: Keevitamine, puhastamine, liivapritsimine jne	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, PM <sub>2,5</sub>
2C3	Alumiiniumi tootmine	Paiksed heiteallikad: Teisese alumiiniumi tootmine	Tier 3; PM <sub>2,5</sub>
2C5	Plii tootmine	Paiksed heiteallikad: Teisese plii tootmine	Tier 3; SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2C6	Tsingi tootmine	Paiksed heiteallikad: Teisese tsingi tootmine	Tier 3; PM <sub>2,5</sub>
2C7a	Vase tootmine	Paiksed heiteallikad: Teisese vase tootmine	Tier 3; PM <sub>2,5</sub>
2C7c	Muude metallide tootmine	Paiksed heiteallikad: Peamiselt galvaniseerimine, metalli pindade puhastamine, poleerimine jne	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

**Tabel 4.8. Metallitööstuse heitkogused aastatel 1990–2016, kt**

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>96</sup>
1990	—	—	—	0,160	—
1991	—	—	—	0,160	—
1992	—	—	—	0,160	—
1993	—	—	—	0,040	—
1994	—	—	—	0,080	—
1995	—	—	—	0,100	—
1996	—	—	—	0,090	—
1997	—	—	—	0,060	—
1998	—	—	—	0,040	—
1999	—	—	—	0,050	—
2000	—	0,010	—	0,040	0,014
2001	0,010	0,010	—	0,080	0,014
2002	0,010	0,020	—	0,060	0,023
2003	0,011	0,015	—	0,050	0,022

<sup>96</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>96</sup>
2004	0,010	0,010	—	0,030	0,028
2005	0,010	0,010	—	0,060	0,023
2006	0,030	0,010	—	0,080	0,014
2007	0,020	0,010	—	0,060	0,023
2008	0,015	0,008	0,0002	0,034	0,022
2009	0,008	0,004	0,00002	0,066	0,016
2010	0,013	0,006	0,00001	0,052	0,020
2011	0,014	0,008	0,0001	0,070	0,015
2012	0,014	0,007	0,0001	0,072	0,015
2013	0,015	0,008	0,0001	0,074	0,021
2014	0,020	0,007	0,0001	0,043	0,023
2015	0,022	0,008	0,0001	0,058	0,029
2016	0,025	0,010	0,0001	0,051	0,030
1990–2016, %	—	—	—	-68,1	—
2005–2016, %	150,0	1,6	—	-15,0	26,5

Aastatel 1990–2016 on NO<sub>x</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused suurenenud, mis on tingitud järjepidevast tootmismahu kasvust metallitööstuses. Ammoniaagi heitkoguste 68,3% vähenemise põhjuseks on haruldaste muldmetallide tootmismahu vähenemine.

### Teede asfalteerimine

Asfalteerimise kategooria osakaal tööstuse sektori heitkogustes on väike (Tabel 4.2). Viimaste aastate heitkoguste suurenemine on põhjustatud asfaltsegude tootmise ning paigaldamise mahu suurenemisega (Tabel 4.10).

Selle sektori LOÜ-de ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused on arvatud hajusheiteallikatena, kasutades Eesti Asfaldiliidu asfaltsegude tootmise andmeid ja EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud meetodika eriheidet.

**Tabel 4.9.** Asfalteerimise kategooria

NFR	Kategooria	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
2D3b	Teede asfalteerimine	Hajusheiteallikad	Tier 2; LOÜ, PM <sub>2,5</sub>

**Tabel 4.10.** Teede asfalteerimise kategooria heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	LOÜ	PM <sub>2,5</sub> <sup>97</sup>
1990	0,027	—
1991	0,023	—
1992	0,003	—
1993	0,006	—

<sup>97</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	LOÜ	PM <sub>2,5</sub> <sup>97</sup>
1994	0,006	—
1995	0,008	—
1996	0,008	—
1997	0,007	—
1998	0,008	—
1999	0,011	—
2000	0,011	0,001
2001	0,009	0,001
2002	0,018	0,001
2003	0,014	0,001
2004	0,018	0,001
2005	0,019	0,001
2006	0,024	0,001
2007	0,024	0,001
2008	0,024	0,002
2009	0,016	0,001
2010	0,018	0,001
2011	0,020	0,001
2012	0,018	0,001
2013	0,019	0,001
2014	0,021	0,001
2015	0,023	0,001
2016	0,023	0,001
1990–2016, %	-14,8	—
2005–2016, %	21,1	25,3

### Tselluloosi, paberi ja toiduainete tööstus

Tselluloosi, paberi ja toiduainete tööstus hõlmab saasteainete heitkoguseid peamiselt paiksetest heiteallikatest, mis on esitatud ettevõtete poolt ja eraldunud tselluloosi tootmisest, paberi ja puitlaastplaatide ning toiduainete tootmisest (Tabel 4.11)

See alamsektor on peamine LOÜ (87,6%, peamiselt toiduainete tööstus) ja SO<sub>2</sub> heitkoguste allikas tööstuse sektoris. Toiduainetetööstus on peamine tööstussektori LOÜ-de allikas. Võrreldes 1990. aastaga on LOÜ heitkogused vähenenud toiduainete toodangu languse tõttu (Tabel 4.12 ja Joonis 4.5).

Ettevõtted kasutavad heitkoguste arvutamisel mõõtmiste tulemusi või oma meetodikaid, mis on eelnevalt kooskõlastatud Keskkonnaametiga. Toiduainete alamsektori LOÜ-de heitkogused on arvatud hajusheiteallikana, kasutades Statistikaameti andmeid leiva, liha, kala ja jookide toodangu kohta ning EMEP/EEA 2016. aasta juhendis esitatud meetodika eriheid.

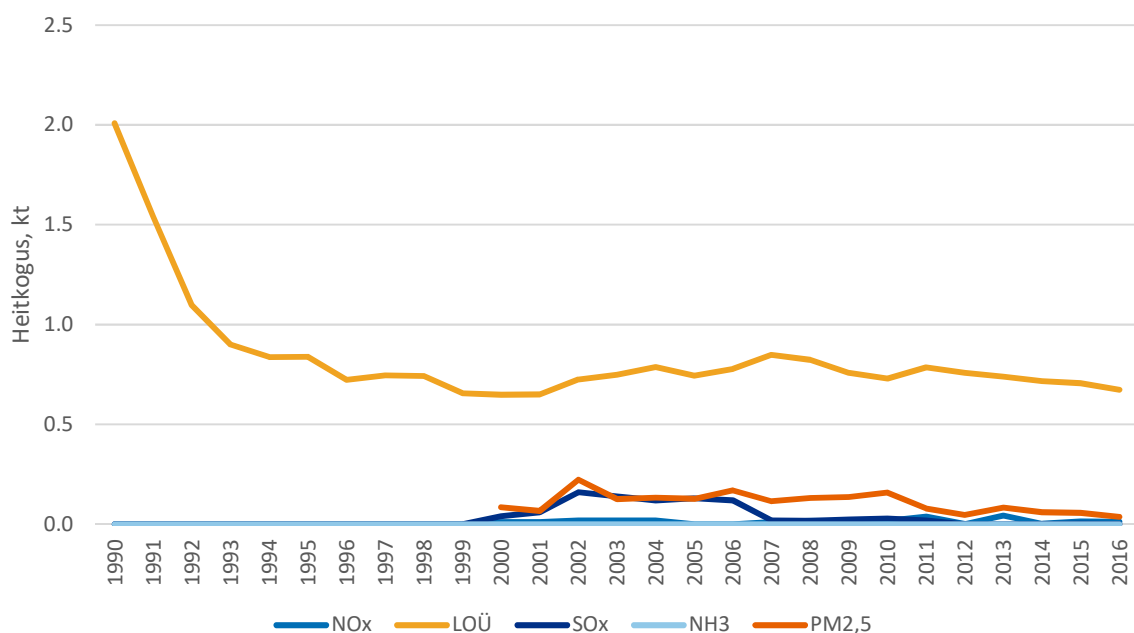
**Tabel 4.11.** Tselluloosi, paberi ja toiduainete tööstuse kategooriad

NFR	Kategooria nimetus	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
2H1	Tselluloosi ja paberi tootmine	Paiksed heiteallikad: Tselluloosi, paberi ja puitlaastplaatide tootmine	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2H2	Toidu ja jookide tootmine	Paiksed ning hajusheiteallikad: Toiduainete tootmine	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>

**Tabel 4.12.** Tselluloosi, paberi ja toiduainete tööstuse heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>98</sup>
1990	—	2,008	—	—	—
1991	—	1,541	—	—	—
1992	—	1,097	—	—	—
1993	—	0,899	—	—	—
1994	—	0,837	—	—	—
1995	—	0,839	—	—	—
1996	—	0,723	—	—	—
1997	—	0,745	—	—	—
1998	—	0,742	—	—	—
1999	—	0,656	—	—	—
2000	0,010	0,649	0,040	—	0,085
2001	0,010	0,650	0,060	—	0,066
2002	0,020	0,725	0,160	—	0,223
2003	0,020	0,748	0,140	—	0,126
2004	0,020	0,788	0,120	—	0,133
2005	—	0,744	0,130	—	0,127
2006	—	0,779	0,120	—	0,169
2007	0,010	0,848	0,020	—	0,114
2008	0,018	0,823	0,018	—	0,132
2009	0,017	0,758	0,024	—	0,137
2010	0,018	0,729	0,028	—	0,158
2011	0,038	0,785	0,020	—	0,079
2012	0,00003	0,757	0,000006	—	0,046
2013	0,043	0,739	—	—	0,083
2014	0,003	0,718	0,0004	—	0,060
2015	0,015	0,706	0,002	—	0,057
2016	0,013	0,673	0,001	—	0,037
1990–2016, %	—	-66,5	—	—	—
2005–2016, %	—	-9,5	-99,2	—	-70,9

<sup>98</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud



**Joonis 4.5.** Tselluloosi, paberi ja toiduainete tööstuse saasteainete heitkogused aastatel 1990–2016, kt

### Muu tööstus

Muu tööstus hõlmab puidu töötlemise tööstust, muud tööstust, mille tegevus klassifitseeritakse kui „muu tegevus“ ja külmooned.

Puidutöötlemine ja muu tööstus on arvestatavad eriti peenete osakeste allikad. Külmooned on peamised LOÜ-de ja NH<sub>3</sub> heiteallikad. Andmed puidutööstuse kohta kajastatakse õhusaasteainete inventuuris eraldi kategooriatena alates 2009. aastast tulenevalt muutustest SNAP klassifikaatoris (kuni 2009. aastani kajastati antud sektor mineraalitööstuse all).

**Tabel 4.13.** Muu tööstuse kategooriad

NFR	Kategooria	Heiteallikad	Metoodika, saasteained
2I	Puidu töötlemise tööstus	Paiksed heiteallikad: saematerjalide tootmine ja töötlemine; puitmajade, akende ja uste valmistamine	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2K	Püsivate orgaaniliste saasteainete ja raskmetallide kasutamine	Paiksed heiteallikad: peamiselt külmooned	Tier 3; LOÜ
2L	Muu tootmine, kasutamine, ladustamine ning käitlemine	Paiksed heiteallikad: muu tööstus, külmooned	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

**Tabel 4.14.** Muu tööstuse heitkogused aastatel 1990–2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>99</sup>
1990	—	—	—	—	—
1991	—	—	—	—	—
1992	—	—	—	—	—
1993	—	—	—	—	—
1994	—	—	—	—	—
1995	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—
1997	—	—	—	—	—
1998	—	—	—	—	—
1999	—	—	—	—	—
2000	—	—	—	0,030	—
2001	—	—	—	0,020	—
2002	—	—	—	0,020	—
2003	—	—	—	0,010	—
2004	—	—	—	0,010	—
2005	—	—	—	0,010	—
2006	—	—	—	0,017	—
2007	0,010	0,070	—	0,007	—
2008	0,007	0,062	0,001	0,015	—
2009	0,00008	0,034	0,001	0,005	0,043
2010	0,0003	0,036	0,001	0,009	0,055
2011	0,00007	0,032	0,001	0,006	0,037
2012	0,00007	0,054	0,000005	0,008	0,032
2013	0,001	0,051	0,000005	0,011	0,032
2014	0,002	0,042	0,000004	0,001	0,035
2015	0,002	0,025	0,000002	0,0002	0,034
2016	0,021	0,406	0,004	0,180	0,268
1990–2016, %	—	—	—	—	—
2005–2016, %	—	—	—	1700,0%	—

<sup>99</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

## 4.2. Tööstuse valdkonna poliitikaprioriteedid

### 4.2.1. Riiklikud arengukavad

#### Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (KPP 2050)

KPP 2050 eesmärk on kujundada ja riiklikul tasemel kokku leppida Eesti pikaajaline kliimapoliitika visioon, poliitikasuunised ja KHG vähendamise sihttasemed aastani 2050. Arengudokument sisaldab pikaajalisi poliitikasuuniseid energeetika, transpordi, tööstuse, põllumajanduse, metsanduse ja jäätmemajanduse valdkondades liikumaks Eesti pikaajalise kliimapoliitika visiooni suunas vähendada KHG heitkoguseid vähemalt 80% aastaks 2050 võrreldes 1990. aasta tasemega<sup>100</sup>.

KPP 2050 arengudokumendiga lepitakse riiklikul tasemel kokku Eesti kliimapoliitika pikaajalises visioonis, valdkondlikes ja valdkonnaülestes poliitikasuundades, millega seatakse selge teekond kliimamuutuste leevendamiseks ehk KHG heite vähendamiseks ning ühtlasi kliimamuutuste mõjudega kohanemiseks. Eesti pikaajaline eesmärk on üle minna vähese süsinikuheitega majandusele, mis tähendab järk-järgult eesmärgipärast majanduse- ja energiasüsteemi ümberkujundamist ressursitõhusamaks, säästlikumaks, tootlikumaks ja keskkonnanahoidlikumaks.

Kõikidest energeetika ja tööstuse valdkonna jaoks välja töötatud KPP 2050 suunistest avaldab tööstusprotsessidele mõju suunis 2, kus tööstuslikes protsessides soodustatakse valdavalt vähese CO<sub>2</sub> eriheitega tehnoloogiate rakendamist ning ressursside tõhusat kasutamist<sup>101</sup>.

Tööstusettevõtetes soodustatakse ressursside tõhusamat kasutamist kogu tootmistsükli. Õigusnormide abil motiveeritakse tööstust kasutama valdavalt vähese süsinikuheitega kütuseid ja tootmissisendeid. Tõhusamate tehnoloogiate kasutuse võtmine või olemasolevate tehnoloogiate parendamine tööstusettevõtetes mõjub positiivselt ka NEC-direktiiviga kehtestatud saasteainete heitkoguste vähendamisele.

#### Tööstuspoliitika roheline raamat

Tugev tööstussektor on majanduskasvu ja teiste valdkondade arengu alus. Eesti tööstuspoliitika peamine eesmärk on tööstussektori konkurentsivõime kasvatamine, mis väljendub loodava lisandväärtuse tõusus töötaja kohta ostujõu pariteedi alusel praeguselt 54%-lt vähemalt EL28 keskmiseni aastaks 2030<sup>102</sup>.

Peamised arendusvaldkonnad, mis võivad avaldada mõju tööstusprotsesside valdkonna (õhu)saasteainete heitkoguste vähendamisele:

- Siinsetest loodusvaradest uute väärtuse loomine. Eesti loodusvarade kestlikuks kasutamiseks luuakse täiendav teadmine, mis on aluseks kasutamisel olevate ja seni kasutamata (uute) loodusvarade majandamisele. Enim pööratakse tähelepanu taastuvate loodusvarade võimalikult kõrgele väärimdamisele.

<sup>100</sup> Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Lõpparuanne. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf) (22.10.2018)

<sup>101</sup> Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 Energeetika ja tööstuse valdkonna mõjude hindamine. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamine\\_energeetika\\_ja\\_toostus\\_25.05.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamine_energeetika_ja_toostus_25.05.pdf) (22.10.2018)

<sup>102</sup> Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Tööstuspoliitika roheline raamat. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/toostuspoliitika\\_roheline\\_raamat\\_.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/toostuspoliitika_roheline_raamat_.pdf) (27.02.2019)

- Tööstuse digitaliseerimine ja automatiseerimine, mille peamiseks väljundiks on uute tehnoloogiate koosmõjul optimeeritud tootmisressursside kasutus.
- Tööstussektor, mis kasutab arengu- ja tööjõuvajaduste rahuldamiseks kodumaist ja rahvusvahelist teadmist ning Eesti teadus- ja arendustegevuse potentsiaali.
- Finantsinstrumentide kättesaadavus tööstussektori arendustulemuste saavutamiseks.

#### 4.2.2. Muud riiklikud uuringud

##### Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050

Uuringus kirjeldatakse põgusalt KPP 2050 arengudokumendis käsitletud meetmeid tööstusprotsesside ja lahustite valdkonna võimalusi ressursitõhususe suurendamiseks teadus- ja arendustegevuste suurema rahastuse ning vähese CO<sub>2</sub> eriheitega ja *cleantech* tehnoloogiate rakendamise abil<sup>103</sup>.

#### 4.2.3. Tööstuse valdkonda reguleerivad õigusaktid

##### Atmosfääriõhu kaitse seadus (AÕKS)

AÕKS-i<sup>35</sup> üldine eesmärk toetab kvaliteetsema elukeskkonna loomisega paremat sotsiaalset keskkonda, kus elanikke häirivate või ohustavate saasteainete koguse vähendamine tagab parema tervise ja heaolu.

AÕKS eristab ja süstematiseerib ühelt poolt õhu kvaliteedi ja teiselt poolt saasteainete heitkoguste regulatsiooni. Eraldi reguleeritakse õhukvaliteedi hindamise põhimõtteid ning määramise meetodikaid, mis lihtsustab heitkoguste kontrolli ja vähendamise meetmeid käsitlevate sätete rakendamist.

Seadus käsitleb käitise õhusaasteloa või registreeringu reguleerimist. Keskkonnaministri määrustega kehtestatakse tegevuste künnisvõimsused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba või millest alates peab paikse heiteallika käitaja oma tegevuse registreerima. Seadusega kehtestatakse õhusaasteloa või keskkonnakompleksloaga kohustused, millele vastavalt peab loaomanik tagama, et väljutatavate saasteainete heitkogused ei ületaks kehtestatud saasteainete heite piirväärtust, kavandama meetmeid heitkoguste piiramiseks ebasoodsate ilmastikutingimuste korral, teostama heitkoguste seiret, vajadusel koostama saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava ja esitama välisõhu saastamise kohta aruandeid.

AÕKS-i ja Vabariigi Valitsuse määrusega nr 49 „Inimtekkeliste saasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil ja majandusvööndis, nende täitmise tähtsajad ja erandid ning aruandlus“<sup>104</sup> on üle võetud NEC-direktiiv. Samuti kehtestatakse AÕKS-i ja

<sup>103</sup> Keskkonnaministeerium. Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport_2050.pdf) (27.02.2019)

<sup>104</sup> Inimtekkeliste saasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil ja majandusvööndis, nende täitmise tähtsajad ja erandid ning aruandlus. RT I, 26.06.2018, 28. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/126062018028> (27.02.2019)

keskkonnaministri määrustega saasteainete heitkoguste mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid.

### **Tööstusheite seadus (THS)**

THS-i eesmärk on saavutada keskkonna kui terviku kaitse kõrge tase, minimeerides saasteainete heidet õhku, vette ja pinnasesse ning jäätmeteket, et vältida ebasoodsat mõju keskkonnale<sup>36</sup>.

THS-i aluseks on Tööstusheite direktiiv 2010/75/EL (THD)<sup>41</sup>, mis koondab endas varasemalt seda temaatikat käsitlenud erinevad EL-i direktiivid, et käsitleda tööstusheite küsimusi komplekselt. Teatud künnisvõimsustest alates on keskkonda saastavates seadusega määratud tegevusvaldkondades käitajatel kohustus taotleda keskkonnakompleksluba. Samuti kehtestatakse nõuded suurte põletusseadmete, jäätmepõletustehaste ja koospõletustehaste, titaandioksiidi tootvate käitiste ning orgaanilisi lahusteid kasutavate käitiste käitajatele. Kehtestatavad nõuded hõlmavad nii heite piirväärtusi, kui ka kohustusi heite seiramisel ja heite vähendamise meetmeid. Kompleksloaga fikseeritakse konkreetsele käitisele kehtestatud nõuded, mis on kohustuslikud täitmiseks.

THS ühendab tootlikkuse tõstmise ja keskkonnamõju vähendamise parima võimaliku tehnika (PVT) rakendamise kaudu, mille kontseptsiooniks on liikumine madalama heitetaseme suunas. Suurimaks põhimõtteliseks muutuseks on kompleksloa nõuete aluseks oleva PVT määramise korra muutmine. PVT nõue määrab selle, millist tehnikat ettevõtja oma tegevuses peab kasutama, et tema keskkonnamõjud oleksid väikseimad. Seni määrati PVT kindlaks üksikjuhtumist lähtuvalt, võttes eeskujuks PVT viitedokumendid. Need kirjeldasid üksikasjalikult võimalikku tehnikat, ent ei olnud kohustuslikud. Euroopa Komisjon kehtestab PVT järeldusi ning nendes kirjeldatud PVT nõuded on ettevõtjatele kohustuslikud (sh heite piirväärtuste osas). See tähendab ettevõtjate kasutatava tehnika ja võtete jaoks selgemaid ja ühetaolisemaid, ent ka rangemaid nõudeid. Oluliselt on täienenud ka käitaja kohustust kontrollida oma tegevuse lõpetamisel tegevusest tekkinud keskkonnamõjusid ning neid vähendada.

### 4.3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed tööstusprotsesside valdkonnas

Tööstusprotsesside valdkonna ainus, juba 2013. aasta 1. juunist toimiv ning õhusaasteainete vähendamise programmi energeetika, tööstusprotsesside ja lahustite töörühma tunnustatud seadusandlik meede on THS, millega kehtestatakse nõuded suurte põletusseadmete, jäätmepõletustehaste ja koospõletustehaste, titaandioksiidi tootvate käitiste ning orgaanilisi lahusteid kasutavate käitiste käitajatele. THS-i nõuded hõlmavad heite piirväärtusi, seiret ja heite vähendamise meetmeid PVT rakendamise kaudu, millega liigutakse tööstusprotsessis keskkonnamõju ja madalama heitetaseme suunas.

THS-i mõju tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete vähendamisele ja õhusaasteainete vähendamise kulu ehk meetme maksumust on keeruline objektiivselt hinnata, sest suure arvu käitistega tegeledes tuleb silmas pidada, et THS-i mõistes on PVT lahendused erijuhtumitel käitisepõhised. Rahalise väärtuse või kulu arvutamise meetodikad pole üheselt selged ja kontrollitavad ning rahaliste väärtuste arvutamisel pole võimalik tugineda reaalsele avalduvatele või avaldunud kuludele (otsesed kulud nagu soetusmaksumus ja kaudsed kulud nagu ekspluatatsioon vms) ja tuludele.

THS-is nõutud keskkonnakasutaja piirangute ja tehnoloogia rakendamise, negatiivseid mõjusid leevendavatesse meetmetesse investeerimise kulude hindamist võib võimaldada Keskkonnaministeeriumi tellitud mitmeetapiline uuring „Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüs“<sup>105</sup>, mille eesmärk on teostada majanduslik analüüs ühiskonna kuludest, mis kaasnevad mh õhusaasteainete vähendamise programmis käsitletavate õhusaasteainetega (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM-id, LOÜ-d). Uuringu lõpparuande valmimise tähtaeg on 26.07.2019.

Arvestades tööstusprotsesside valdkonna reguleeritust THS-iga ning väikest või marginaalset osa 2016. aasta Eesti õhusaasteainete heitkogustest (ptk 4.1) ja heitkoguste selget vähenemistrendi aastatel 1990–2016 (Joonis 4.1), ei ole vajadust eraldiseisvalt rakendada tööstusprotsesside valdkonnale täiendavaid meetmeid heitkoguste vähendamiseks, kuni täidetakse juba kehtiva seadusandlusega sätestatud nõudeid.

---

<sup>105</sup> Keskkonnaministeerium. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamine. [www] <https://www.envir.ee/et/uudised/riik-paneb-keskkonnakasutuse-rahasse> (27.02.2019)

## 4.4. Õhusaasteainete prognoos 2030

### 4.4.1. Metoodika

Tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete heitkoguste tulevikutrendide hindamiseks aastani 2030 koostati tööstusprotsesside sektori õhusaasteainete baasstsenaarium (BAU) prognoos. Sisendiks prognoosidele edastas Keskkonnaministeerium õhusaasteainete vähendamise programmi koostamise algetapis pöördumise 20-le tööstusprotsesside valdkonna ettevõttele, kellel paluti ettevõtte tulevikuplaanide kohta (investeeringud heitkoguste vähendamise meetmetesse, laienemise plaanid jne) koostada käitise saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava aastateks 2018–2030. Tööstusprotsesside valdkonnas esitas tegevuskavad 14 päringu saanud ettevõtet. Otseselt tööstusprotsesside õhusaasteainete heitkoguseid mõjutavaid tootmisplaanid ja nende vähendamise meetmeid aastani 2030 kajastavat teavet edastas ainult kaks ettevõtet – Kunda Nordic Tsement AS ja Nitrofert AS. Tootmismahude vähenemist aastaks 2030 võrreldes võrdlusaastaga 2016 ei prognoositud üksi ettevõtte. Õhusaasteainete prognoosimisel lähtuti EMEP/EEA 2016. aasta juhendi heitkoguste määramise kategooriatest ning Tier1, Tier2 ja Tier3 metoodikast<sup>52</sup>, mida kirjeldatakse ptk-s 4.1. Rahvusvaheliselt kinnitatud tööstusprotsesside sektori õhusaasteainete prognoosimudelite ja metoodika puudumise tõttu kasutati sektori kategooriate heitkoguste mudeldamisel eksperthinnanguid ja kategooria mitme prognoosstsenaariumi keskmistamist, mis põhinevad samuti ptk-s 4.1 kirjeldatud 2018. aasta õhusaasteainete inventuuril<sup>8</sup> ning tööstusprotsesside sektori töörühma kinnitatud alusindikaatoritel, mida kirjeldatakse järgmises ptk-s 4.4.2.

### 4.4.2. Valdkondlikud alusindikaatorid

Alusindikaatorid on kvantitatiivsed või kvalitatiivsed tegurid, mis mõjutavad kõige enam sektori/kategooria õhusaasteainete heitkoguseid ja iseloomustavad tuleviku suundumusi. Tööstusprotsesside sektori kategooriate prognoosstsenaariumid on alusindikaatorite kvantitatiivsed tõlgendused, mis keskmistatuna peegeldavad kõige tõenäolisemalt sektori/kategooria õhusaasteainete tuleviku heitkoguseid.

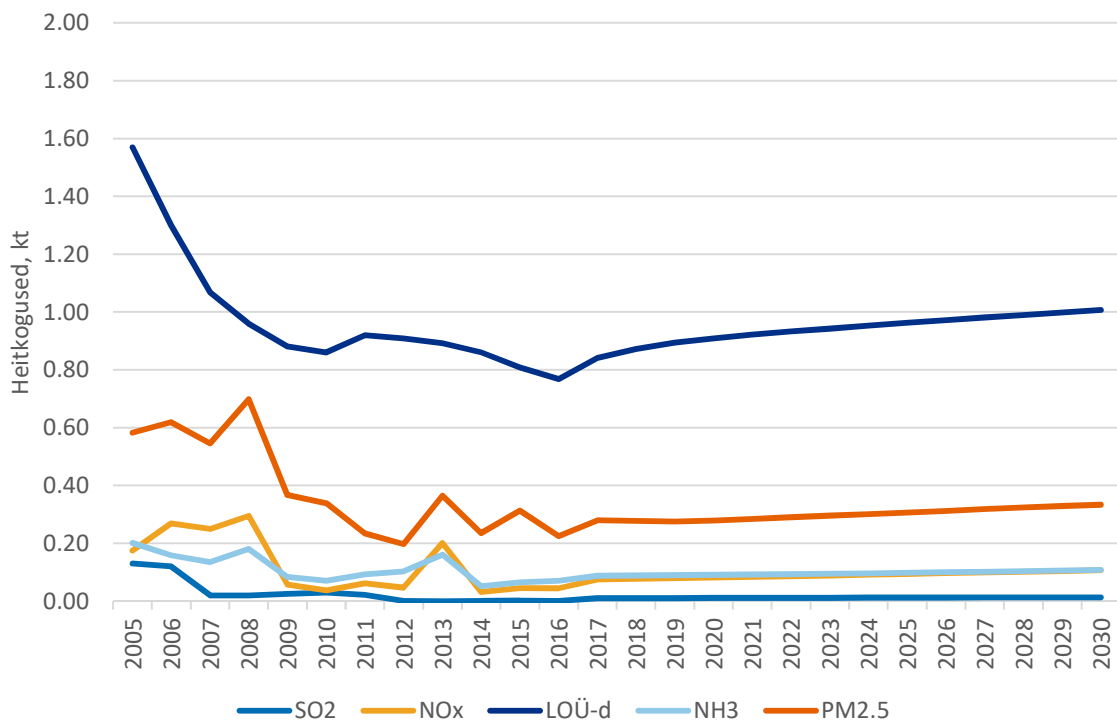
Lähtudes EMEP/EEA 2016. aasta juhendist ja 2018. aasta õhusaasteainete inventuurist on tööstusprotsesside sektori heitkoguste alusindikaatorid:

- Peamiste paiksete heiteallikate (st ettevõtete) saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskavad ja tootmismahude suundumused, iseäranis mineraalsete materjalide tööstuse puhul;
- Rahandusministeeriumi 2018. a majandusprognoosi<sup>106</sup> püsivhindades SKP väärtuse seos heitkogustega, iseäranis hajusheiteallikate nagu ehitus- ja lammutustegevuse, teede asfalteerimise ning toiduainetööstuse puhul;
- Tselluloosi ja paberi tootmine senises mahus;
- Ajaloolised trendid, mida kirjeldatakse ptk-s 4.1.

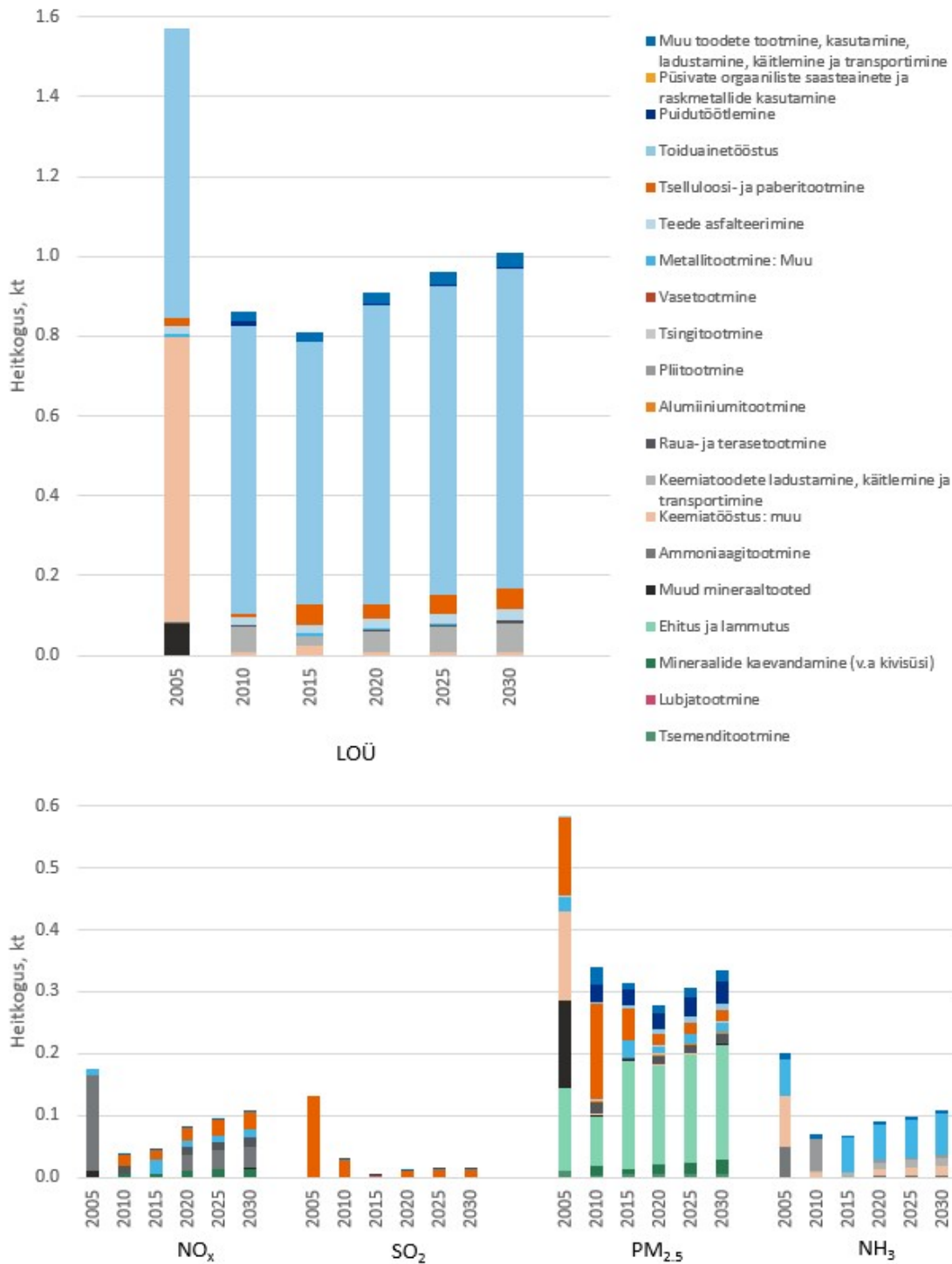
<sup>106</sup> Rahandusministeeriumi pikaajaline majandusprognoos kuni 2070. [www] <https://www.rahandusministeerium.ee/et/riigieelarve-ja-majandus/majandusprognoosid> (03.12.2018)

### 4.4.3. Prognos

Täiendavate meetmete puudumisel koostati õhusaasteainete vähendamise programmi käigus tööstusprotsesside valdkonnas ainult BAU stsenaarium (Joonis 4.6), mis põhineb võrdlusaastast 2005 baasaastani 2016 ptk-s 4.1 kirjeldatud seniste suundumuste jätkumisel ptk-s 4.4.2 kirjeldatud alusindikaatorite mõjul. Eeldatakse, et tööstusprotsesside valdkonnas ei rakendata olulisi tootmisnõudlust muutvaid või PVT rakendamist puudutavaid uusi õhusaasteainete eesmärkide täitmise poliitikaid. Tööstusprotsesside valdkonnas on BAU stsenaariumis aastaks 2030 peamisteks heiteallikateks (Joonis 4.7) toiduainete tööstuse (2H2) kategooria, mille LOÜ-de heitkogus kasvab võrdlusaastaga 2016 võrreldes 19,21% ja baasaastaga 2005 võrreldes 10,45%, moodustades 79,42% valdkonna LOÜ-de heitkogusest, ning ehituse ja lammutuse (2A5b) kategooria, mille PM<sub>2,5</sub> heitkogus kasvab võrdlusaastaga 2016 võrreldes 70,80% ja baasaastaga 2005 võrreldes 40,00%, moodustades 56,10% valdkonna PM<sub>2,5</sub> heitkogusest. Nende kahe kategooria heitkoguste kasvu mootoriks on eelkõige prognoositud majanduskasv. Tööstusprotsesside valdkonna summaarsed õhusaasteainete heitkogused vähenevad BAU stsenaariumis (Tabel 4.15) aastaks 2030 baasaastaga 2005 võrreldes vahemikus 35,83% (LOÜ-d) kuni 89,29% (SO<sub>2</sub>).



**Joonis 4.6.** Tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium aastani 2030, kt



**Joonis 4.7.** Tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium aastani 2030, kt

**Tabel 4.15.** Tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete BAU stsenaariumi heitkoguste absoluutne ja suhteline muutus aastatel 2005–2030

	NO <sub>x</sub> Summaarne heide, kt NO <sub>x</sub> Muutus võrreldes 2005. a		SO <sub>2</sub> Summaarne heide, kt SO <sub>2</sub> Muutus võrreldes 2005. a		LOÜ Summaarne heide, kt LOÜ Muutus võrreldes 2005. a		PM <sub>2,5</sub> Summaarne heide, kt PM <sub>2,5</sub> Muutus võrreldes 2005. a		NH <sub>3</sub> Summaarne heide, kt NH <sub>3</sub> Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU = ÕVP		BAU = ÕVP		BAU = ÕVP		BAU = ÕVP		BAU = ÕVP	
2005	0,176		0,130		1,569		0,582		0,201	
2016	0,001		0,045		0,768		0,225		0,071	
2020	0,082	-53,45%	0,011	-91,63%	0,909	-42,06%	0,279	-52,11%	0,091	-54,83%
2025	0,094	-46,16%	0,012	-90,41%	0,962	-38,67%	0,307	-47,30%	0,098	-51,12%
2030	0,107	-39,20%	0,014	-89,29%	1,007	-35,83%	0,334	-42,67%	0,108	-46,31%

## 5. LAHUSTITE VALDKOND

### 5.1. Lahustite valdkonna õhusaasteainete heitkogused Eestis perioodil 1990–2016

Peatükk käsitleb LOÜ-de heitkoguseid lahustite ja lahusteid sisaldavate toodete kasutamisest. Lisaks sisaldab lahustite sektor (Tabel 5.1) ka PM<sub>2,5</sub> heitkoguseid värvide kasutamisest, tubaka põletamisest ning ilutulestike kasutamisest. Väikestes kogustes tekib lahustite sektoris lisaks eespool nimetatud ühenditele ka NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> ja NH<sub>3</sub> heitkoguseid.

**Tabel 5.1.** Lahustite sektori kategooriad

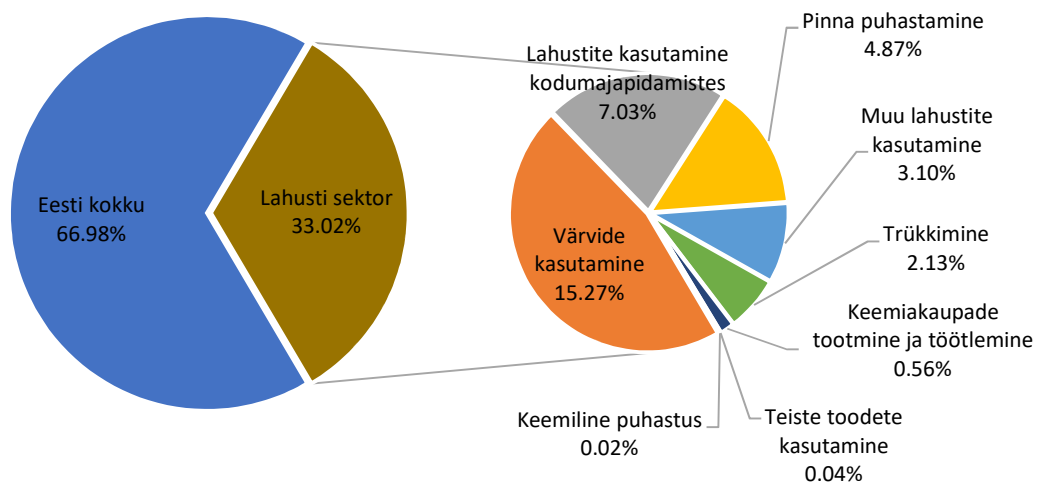
NFR tegevusala-kood	Alamsektor	Tegevuse kirjeldus	Metoodika, saasteained
2D3a	Lahustite kasutamine kodumajapidamistes	Sisaldab heitkoguseid lahustite kasutamisest kodumajapidamistes, v.a värvi kasutamine	Tier 1; LOÜ
2D3d	Värvide kasutamine	Sisaldab heitkoguseid värvi kasutamisest kodumajapidamistes ja tööstuses	Tier 2/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub>
2D3e	Pinna puhastamine	Sisaldab heitkoguseid pinna puhastamisest ehk rasvatustamisest, pinna puhastamisest elektroonikatööstuses ja muust tööstuslikust pinna puhastamisest	Tier 1/ Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2D3f	Keemiline puhastus	Sisaldab heitkoguseid keemilistest puhastustest	Tier 1 / Tier 3; LOÜ
2D3g	Keemiatoodete tootmine ja töötlemine	Sisaldab heitkoguseid polüuretaan- ja polüstüreenvahu ning kummi töötlemisest, värvide, tintide ja liimi tootmisest, tekstiili ja naha töötlemisest ning muust lahustite kasutamisest	Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
2D3h	Trükkimine	Sisaldab heitkoguseid lahustite kasutamisest trükikodades	Tier 1 / Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub>
2D3i	Muu lahustite kasutamine	Sisaldab heitkoguseid söödava ja mittesöödava õli eraldamisest, liimide ja liimainete kasutamisest, puidu immutamisest, sõidukite	Tier 2 / Tier 3; NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>

NFR tegevusala-kood	Alamsektor	Tegevuse kirjeldus	Metoodika, saasteained
		põhjatöötlemisest ja sõidukite konserveerimisest	
2G	Teiste toodete kasutamine	Sisaldab heitkoguseid tubaka põletamisest ja ilutulestike kasutamisest	Tier 2: NO <sub>x</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

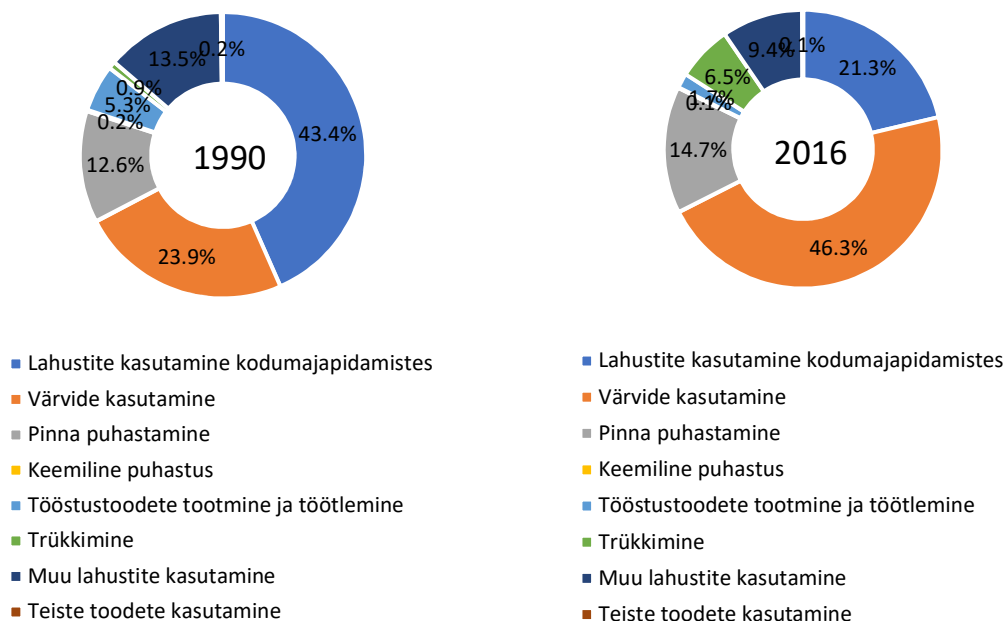
Algandmed lahustite valdkonna heitkoguste arvutamiseks kogutakse Statistikaametist, Eurostat'i andmebaasist (*Tier1* ja *Tier2* metoodika) ja välisõhu heiteallikate infosüsteemist OSIS (*Tier3* metoodika). Kui statistilistest andmebaasidest kogutakse andmeid rahvaarvu, kasutatud lahustite ja lahusteid sisaldavate toodete väliskaubanduse (import ja eksport) ja toodangu kohta, siis OSIS-esse esitavad keskkonnaluba (õhusaasteluba või keskkonnakompleksluba) omavad ettevõtted lahustite ja lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutatud kogused koos nende toodete kasutamisel eraldunud saasteainete heitkogustega. OSIS-e andmeid loetakse kõige kõrgema detailsusastmega andmeteks, kuna seal esitatud saasteainete heitkoguste korral on arvesse võetud iga ettevõtte spetsiifilist tehnoloogiat, kasutatud heite vähendamise seadmeid ning mõõtmistulemusi. Samas tuleb nentida, et OSIS-e punktallikate osatähtsus õhusaasteainete inventuuris jääb viimase 10 aasta lõikes umbes 20% tasemele Eesti kogu LOÜ-de heitkogustest, mis tähendab seda, et suurema osa heitkoguste arvutamiseks kasutatakse statistilisi algandmeid ning rahvusvahelisi eriheiteid. *Tier1* ja *Tier2* metoodika juures kasutatakse erinevate tegevuste lõikes saasteainete eriheiteid (EMEP/EEA 2016. aasta juhend), mis toetab riikide aruandlust LRTAP konventsiooni ja NEC-direktiivi raames.

Lahustite sektoris on kõige suurem osatähtsus LOÜ-de heitkogustel. 2016. aastal moodustasid lahustite sektori LOÜ-de heitkogused jämedalt ühe kolmandiku kogu Eesti LOÜ-de heitkogustest (joonis 5.1). Kui jätta välja põllumajanduses tekkinud LOÜ-de heitkogused (moodustas 2016. aastal 20,3% kogu Eesti LOÜ-de heitkogusest), mida ei arvestata vastavalt NEC-direktiivi artikli 4 lõike 3 alapunktile d riiklike vähendamiskohustuste hulka, siis ulatub lahustite sektori LOÜ-de heitkoguste osatähtsus 41,5%-ni kogu Eesti LOÜ-de heitkogusest. Teiste õhusaasteainete vähendamise programmi õhusaasteainete heitkogused lahustite valdkonnast on marginaalse osakaaluga Eesti summaarsetest õhusaasteainete heitkogustest.

Lahustite sektoris (joonis 5.1) oli 2016. aastal LOÜ-de heitkogustest kõige suurem osatähtsus värvide kasutamisel, mis moodustas kogu valdkonnast 46,30%. Sellele järgnesid lahustite kasutamine kodumajapidamistes 21,27%-ga, pinna puhastamine 14,72%-ga, muu lahustite kasutamine 9,49%-ga, trükkimine 6,45%-ga, keemiatoodete tootmine ja töötlemine 1,69%-ga. Kõige väiksema osatähtsusega olid alamsektorid muu toodete kasutamine 0,12%-ga ja keemiline puhastus 0,06%-ga.



**Joonis 5.1.** Lahustite valdkonna LOÜ-de heitkoguste osatähtsus 2016. aastal, %



**Joonis 5.2.** LOÜ-de heitkoguste jaotus lahustite sektoris 1990. aastal võrreldes 2016. aastaga, %

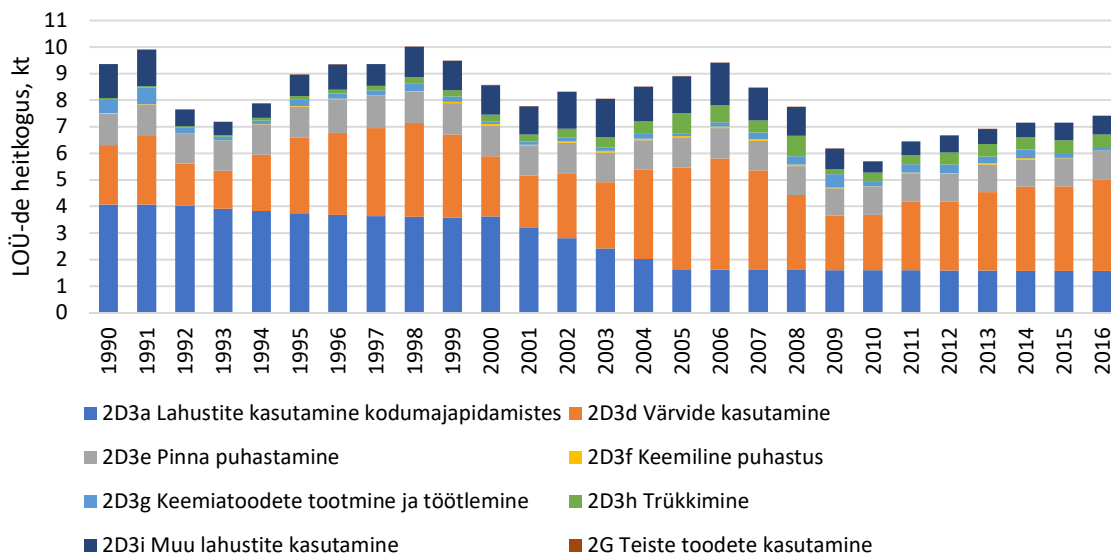
Alates 1990. aastatest on LOÜ-de heitkogused lahustite sektoris vähenenud 20,8% võrra. Joonisel 5.3 on näha lahustite sektori heitkoguste muutuste sõltuvus majanduse käekäigust eristades kolme suuremat heitkoguste languse perioodi, mis langevad kokku järgmiste Eesti majandust mõjutanud majanduskriisidega:

- 1) 1991. aasta majandusmuudatused, mis põhjustasid tööstussektori ulatusliku ümberstruktureerimise.
- 2) 1997. aastal toimunud Aasia majanduskriis, mis põhjustas 1998. aasta augustis finantskriisi Vene Föderatsioonis ja tekitas aastatel 2000 ja 2001 EL-i majandussurutise.

- 3) 2007. aasta augustis kogu maailma majandust tabanud suur majandussurutis, mille mõjud ulatusid kuni 2010. aastani.

Siiski ei saa alahinnata ka seadusandluse mõju heitkoguste vähendamisel, millega on alates 2004. aastast reguleeritud teatud tegevuste korral LOÜ-de tööstuslikke heiteid (keskkonnaministri määrus nr 114<sup>107</sup>, millega võeti üle lahustite direktiiv 1999/13/EÜ<sup>108</sup> ning edaspidi alates 2013. aastast THS-i<sup>36</sup> 5. peatükk, millega võeti üle tööstusheite direktiiv 2010/75/EL<sup>41</sup>). Kodumajapidamistes on EL-i tasemel püütud LOÜ-de heiteid vähendada värvide direktiiviga 2004/42/EÜ<sup>109</sup>, millega on kehtestatud teatavatele värvidele ja lakkidele orgaanilise lahusti sisalduse piirkogused kasutusvalmis segule. Sama direktiiviga sätestatakse orgaanilise lahusti sisalduse piirkogused kasutusvalmis segule ka sõidukite taasviimistlustoodetele.

Heitkoguste vähenemisele on avaldanud kindlasti mõju ka tehnoloogiate arenemine, mis soodustab lahustite korduskasutamist, väiksema lahusti sisaldusega kemikaalide kasutamist, nt veepõhiste värvide laialdasem kasutamine, ning üldine tajutav tarbijaharjumuste muutus keskkonnasäästlikuma käitumise suunas.



**Joonis 5.3.** LOÜ-de heitkogused lahustite valdkonnas alamsektorite kaupa ajavahemikul 1990–2016, kt

Tabel 5.2 on esitatud LOÜ-de heitkogused lahustite alamsektorite kaupa aastatel 1990–2016. Tabeli lõpus on esitatud alamsektorite trendimuutused 1990. ja 2005. aasta võrdluses.

<sup>107</sup> Lahustite kasutamisel välisõhku eralduvate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piirväärtused, saasteallikatest eralduvate saasteainete heitkoguste seire nõuded ja heitkoguste piirväärtuste järgimise hindamise kriteeriumid. RT I, 16.05.2013, 36. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/798568> (27.02.2019)

<sup>108</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 1999/13/EÜ, teatavates toimingutes ja seadeldistes orgaaniliste lahustite kasutamise tulemusena tekkivate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise kohta. ELT L 085, 29/03/1999. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:31999L0013&from=EN> (22.02.2019)

<sup>109</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2004/42/EÜ teatavates värvides ja lakkides ning sõidukite lõppviimistlustoodete orgaanilistes lahustites kasutamise tulemusena tekkivate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise kohta ja millega muudetakse direktiivi 1999/13/EÜ. ELT L 143/87, 30.4.2004. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0042&from=EN> (22.02.2019)

**Tabel 5.2.** LOÜ-de heitkogused lahustite valdkonnas alamsektorite kaupa ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
1990	4,068	2,242	1,183	0,015	0,496	0,080	1,264	0,020
1991	4,060	2,612	1,169	0,012	0,615	0,066	1,365	0,017
1992	4,027	1,579	1,149	0,011	0,201	0,054	0,628	0,009
1993	3,914	1,431	1,124	0,012	0,135	0,058	0,505	0,013
1994	3,825	2,127	1,136	0,018	0,135	0,090	0,540	0,011
1995	3,751	2,848	1,157	0,025	0,250	0,126	0,810	0,011
1996	3,691	3,077	1,258	0,030	0,197	0,134	0,949	0,010
1997	3,642	3,305	1,223	0,005	0,192	0,172	0,808	0,015
1998	3,608	3,525	1,178	0,024	0,307	0,214	1,154	0,010
1999	3,572	3,137	1,173	0,050	0,217	0,223	1,111	0,010
2000	3,629	2,258	1,160	0,050	0,107	0,248	1,115	0,009
2001	3,217	1,944	1,118	0,047	0,113	0,273	1,055	0,009
2002	2,809	2,444	1,139	0,056	0,151	0,323	1,393	0,011
2003	2,420	2,488	1,115	0,064	0,127	0,392	1,446	0,011
2004	2,022	3,355	1,109	0,064	0,184	0,474	1,303	0,011
2005	1,631	3,842	1,105	0,062	0,125	0,744	1,384	0,013
2006	1,621	4,177	1,145	0,065	0,158	0,655	1,588	0,012
2007	1,612	3,742	1,116	0,054	0,265	0,452	1,216	0,017
2008	1,606	2,815	1,100	0,051	0,314	0,765	1,097	0,007
2009	1,603	2,066	1,022	0,022	0,497	0,204	0,764	0,012
2010	1,600	2,092	1,051	0,012	0,164	0,354	0,425	0,006
2011	1,596	2,600	1,056	0,018	0,313	0,344	0,517	0,009
2012	1,590	2,599	1,045	0,008	0,337	0,456	0,630	0,009
2013	1,584	2,961	1,033	0,039	0,268	0,461	0,562	0,009
2014	1,579	3,167	1,019	0,041	0,338	0,458	0,551	0,009
2015	1,576	3,179	1,051	0,030	0,178	0,473	0,665	0,009
2016	1,579	3,430	1,093	0,004	0,125	0,479	0,705	0,009
Trend 1990–2016, %	-61,2	53,0	-7,6	-73,3	-74,8	498,8	-44,2	-55,0
Trend 2005–2016, %	-3,2	-10,7	-1,1	-93,5	0,2	-35,6	-49,1	-30,8

Kuna NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused ei ole lahustite sektori jaoks olulised saasteained, siis on tabelites 5.3–5.6 esitatud ainult nende saasteainete heitkogused lahustite sektori alamsektorite kaupa aastatel 1990–2016 (PM<sub>2,5</sub> korral alates aastast 2000). Tabeli lõpus on esitatud alamsektorite trendimuutused 1990. (PM<sub>2,5</sub> korral aastaga 2000) ja 2005. aasta võrdluses.

**Tabel 5.3.** NO<sub>x</sub> heitkogused lahustite sektoris alamsektorite kaupa ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
1990	—	—	—	—	0,000	—	—	0,007
1991	—	—	—	—	0,000	—	—	0,006
1992	—	—	—	—	0,000	—	—	0,003
1993	—	—	—	—	0,000	—	—	0,005
1994	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
1995	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
1996	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
1997	—	—	—	—	0,000	—	—	0,006
1998	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
1999	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
2000	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
2001	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
2002	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
2003	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
2004	—	—	—	—	0,000	—	—	0,004
2005	—	—	—	—	0,000	—	—	0,005
2006	—	0,00003	—	—	0,000	0,0005	—	0,005
2007	—	0,00002	—	—	0,000	0,001	0,00002	0,007
2008	—	0,00001	0,00003	—	0,000	—	—	0,003
2009	—	0,00002	—	—	—	—	—	0,004
2010	—	0,00005	—	—	—	0,0002	—	0,002
2011	—	—	—	—	—	—	—	0,003
2012	—	—	—	—	—	—	—	0,003
2013	—	—	—	—	—	—	—	0,003
2014	—	—	—	—	—	—	—	0,003
2015	—	—	—	—	—	—	—	0,003
2016	—	0,00002	—	—	—	—	—	0,004
Trend 1990-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	-42,9
Trend 2005-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	-20,0

**Tabel 5.4.** SO<sub>2</sub> heitkogused lahustite sektoris alamsektorite kaupa ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
1990	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1991	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1992	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1993	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1994	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1995	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1996	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1997	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
1998	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
1999	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
2000	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
2001	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
2002	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
2003	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
2004	—	—	—	—	0,000	—	—	0,001
2005	—	—	—	—	0,000	—	—	0,001
2006	—	0,000002	—	—	0,00007	—	0,001	0,001
2007	—	0,000001	—	—	0,0002	—	0,001	0,001
2008	—	0,000001	—	—	0,0002	—	0,001	0,001
2009	—	0,00002	—	—	0,0001	—	0,001	0,000
2010	—	—	—	—	0,0001	—	0,001	0,001
2011	—	—	—	—	—	—	0,001	0,001
2012	—	0,000007	—	—	—	—	—	0,001
2013	—	0,000007	—	—	—	—	—	0,001
2014	—	0,00001	—	—	—	—	—	0,002
2015	—	0,000007	—	—	—	—	—	0,001
2016	—	0,000009	—	—	—	—	—	0,001
Trend 1990-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	15962,5
Trend 2005-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	28,1

**Tabel 5.5.** NH<sub>3</sub> heitkogused lahustite sektoris alamsektorite kaupa ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
1990	—	—	—	—	0,000	—	—	0,017
1991	—	—	—	—	0,000	—	—	0,015
1992	—	—	—	—	0,000	—	—	0,007
1993	—	—	—	—	0,000	—	—	0,011
1994	—	—	—	—	0,000	—	—	0,009
1995	—	—	—	—	0,000	—	—	0,009
1996	—	—	—	—	0,000	—	—	0,009
1997	—	—	—	—	0,000	—	—	0,013
1998	—	—	—	—	0,000	—	—	0,008
1999	—	—	—	—	0,000	—	—	0,009
2000	—	—	—	—	0,000	—	—	0,008
2001	—	—	—	—	0,000	—	—	0,008
2002	—	—	—	—	0,000	—	—	0,010
2003	—	—	—	—	0,000	—	—	0,010
2004	—	—	—	—	0,000	—	—	0,010
2005	—	—	—	—	0,010	—	—	0,011
2006	—	—	0,00003	—	0,003	—	—	0,010
2007	—	—	0,000006	—	0,001	0,001	0,000004	0,015
2008	—	—	0,000007	—	0,001	—	—	0,006
2009	—	—	—	—	0,001	—	0,000003	0,010

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
2010	—	—	—	—	0,002	—	—	0,005
2011	—	—	—	—	0,003	—	0,000004	0,008
2012	—	—	—	—	0,003	—	0,000004	0,007
2013	—	—	—	—	0,002	—	0,000004	0,008
2014	—	—	—	—	0,003	—	0,000004	0,008
2015	—	—	—	—	0,003	—	0,000004	0,008
2016	—	—	—	—	0,004	—	—	0,008
Trend 1990-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	-54,9
Trend 2005-2016, %	—	—	—	—	-60,0	—	—	-27,3

**Tabel 5.6.** PM<sub>2,5</sub> heitkogused lahustite sektoris alamsektorite kaupa ajavahemikul 2000–2016, kt

Aasta	2D3a	2D3d	2D3e	2D3f	2D3g	2D3h	2D3i	2G
2000	—	—	—	—	—	—	—	0,056
2001	—	0,010	—	—	—	—	—	0,057
2002	—	0,020	—	—	—	—	—	0,067
2003	—	—	—	—	0,001	—	—	0,070
2004	—	—	—	—	0,000	—	—	0,073
2005	—	0,010	—	—	0,003	—	—	0,087
2006	—	—	—	—	—	—	—	0,087
2007	—	—	0,00001	—	—	—	—	0,121
2008	—	—	—	—	—	—	—	0,058
2009	—	—	—	—	—	—	—	0,071
2010	—	—	—	—	—	—	—	0,048
2011	—	—	—	—	—	—	—	0,066
2012	—	—	—	—	—	—	—	0,069
2013	—	—	—	—	—	—	—	0,072
2014	—	—	—	—	—	—	—	0,076
2015	—	—	—	—	—	—	—	0,070
2016	—	0,00002	—	—	—	—	—	0,073
Trend 2000-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	30,4
Trend 2005-2016, %	—	—	—	—	—	—	—	-16,1

## 5.2. Lahustite valdkonna poliitikaprioriteedid

### 5.2.1. Riiklikud arengukavad

Riiklikul tasemel ei ole Eestis eraldi lahustite sektori jaoks koostatud ühtegi arengukava või antud teistes riiklikes arengukavades mingeid suuniseid lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamise kohta tööstuses või kodumajapidamistes. Väga üldsõnaliselt ja kaudselt on võimalik viidata kliimapoliitika põhialustele aastani 2050, kliimamuutustega kohanemise arengukavale aastani 2030 ja tööstuspoliitika rohelsele raamatule, millega soovitakse soodustada tööstuslikes

protsesside valdavalt vähese CO<sub>2</sub> eriheitega tehnoloogiate rakendamist ning ressursside tõhusat kasutamist kogu tootmistsüklis. Tööstuspoliitika roheline raamat lisab siia juurde veel järgmised arendusvaldkonnad nagu: digitaalsete ja automatiseeritud tehnoloogiate lai kasutus tööstussektoris; tööstussektor kasutab kodumaist ja rahvusvahelist teadmist ning Eesti teadus- ja arendustegevuse potentsiaali, teadus- ja arendustegevus arvestab omakorda Eesti tööstuse vajadustega; tööstussektorile on tulemuste saavutamiseks vajalikud finantsinstrumendid kättesaadavad; Eestis pakutavad väljaõppe võimalused ja inimeste oskused vastavad paremini tööstussektori arenguvajadustele.

### 5.2.2. Muud riiklikud uuringud

Muude riiklike uuringute all saab ära nimetada kahte uuringut. Esimene neist on Keskkonnaministeeriumi tellimusel 2012. aastal Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt läbi viidud töö LOÜ-de määramiseks värvides, lakkides ja viimistlustoodetes<sup>110</sup>. Selle töö eesmärgiks ei olnud uurida või välja pakkuda meetmeid LOÜ-de heidete või nende sisalduste vähendamiseks toodetes, vaid määrata proovivõtu ja selle analüüsimise teel uuritavate toodete LOÜ-de sisaldust. Töö tulemuste põhjal analüüsis Keskkonnaministeerium, kas turul müüdivad värvid, lakid ja muud viimistlustooded vastavad keskkonnaministri määrusega kehtestatud LOÜ-de sisalduste piirnormidele toodetes, millega võeti üle Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2004/42/EÜ<sup>109</sup> nõuded.

Teise uuringuna võib ära mainida Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelisema madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050, mille viisid läbi Keskkonnaministeeriumi tellimusel ning Keskkonnainvesteeringute Keskuse kaasrahastamisel Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuringute keskus RAKE koostöös SA-ga Säästva Eesti Instituut (Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus, SEI Tallinn) ja SA-ga Eestimaa Looduse Fond. Uuringus on räägitud ka lahustite sektorist, kuid seda on tehtud vastavalt IPCC 2006 aasta juhendile koos teiste tööstuslike protsessidega. Uuring käsitleb samu meetmeid, mida on kirjeldatud kliimapolitiika põhialustes aastani 2050.

### 5.2.3. Lahustite valdkonda reguleerivad õigusaktid

Lahustite sektori LOÜ-de heited on EL-i tasandil reguleeritud kahe direktiiviga. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2010/75/EL tööstusheidete kohta<sup>111</sup>, Eesti seadusandlusesse üle võetud THS-iga<sup>36</sup>, millega kehtestatakse teatud tegevustele (eelkõige tööstuslikele tegevustele) LOÜ-de heite piirväärtused ning Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2004/42/EÜ<sup>109</sup>, millega kehtestatakse teatavatele värvidele ja lakkidele ning sõidukite taasviimistlustoodetele (eelkõige mittetööstuslikele tegevustele) orgaanilise lahusti sisalduse piirkogused. Sellisel kujul on ära kaetud tööstuslikud LOÜ-de heited ning kodumajapidamistes ja sõidukite remonditöökodades

<sup>110</sup> Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Värvides, lakkides ja viimistlustoodetes lenduvate orgaaniliste ühendite määramine. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/loy\\_varv\\_aruanne\\_2012.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/loy_varv_aruanne_2012.pdf) (27.02.2019)

<sup>111</sup> Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/75/EL, tööstusheidete kohta (saastuse kompleksne vältimine ja kontroll). ELT L 334/17, 17.12.2010 [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN> (27.02.2019)

kasutatud värvide, lakkide ja taasviimistlustoodete orgaanilise lahusti sisaldused, et vähendada viimaste kasutamisel tekkivaid LOÜ-de heiteid.

Nende käitiste tegevus, mis ei kuulu THS-i reguleerimisalasse, on kaetud AÕKS-iga ja selle rakendusaktidega kehtestatud nõuetega.

Lahustite sektoriga võib seotuks lugeda ka LRTAP konventsiooni ning NEC-direktiivi, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, kuid kumbki neist ei reguleeri spetsiifiliselt LOÜ-de heiteid lahustite sektorist.

### 5.3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed lahustite valdkonnas

Lahustite valdkonna ainus, juba 2013. aasta 1. juunist toimiv ning õhusaasteainete vähendamise programmi energeetika, tööstusprotsesside ja lahustite töөрühma tunnustatud seadusandlik meede on THS, millega kehtestatakse nõuded suurte põletusseadmete, jäätmepõletustehaste ja koospõletustehaste, titaandioksiidi tootvate käitiste ning orgaanilisi lahusteid kasutavate käitiste käitajatele. THS-i nõuded hõlmavad heite piirväärtusi, seiret ja heite vähendamise meetmeid PVT rakendamise kaudu, millega liigutakse tööstusprotsessis keskkonnamõju ja madalama heitetaseme suunas.

THS-i mõju lahustite valdkonna õhusaasteainete vähendamisele ja õhusaasteainete vähendamise kulu e meetme maksumust on keeruline objektiivselt hinnata, sest suure arvu käitistega tegeledes tuleb silmas pidada, et THS-i mõistes on PVT lahendused erijuhtumitel käitisepõhised. Rahalise väärtuse või kulu arvutamise meetodid pole üheselt selged ja kontrollitavad ning rahaliste väärtuste arvutamisel pole võimalik tugineda reaalsele avalduvatele või avaldunud kuludele (otsesed kulud nagu soetusmaksumus ja kaudsed kulud nagu ekspluatatsioon vms) ja tuludele.

THS-is nõutud keskkonnakasutaja piirangute ja tehnoloogia rakendamise, negatiivseid mõjusid leevendavatesse meetmetesse investeerimise kulude hindamist võib võimaldada Keskkonnaministeeriumi tellitud mitmeetapiline uuring „Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüs“<sup>112</sup>, mille eesmärk on teostada majanduslik analüüs ühiskonna kuludest, mis kaasnevad mh ÖVP-s käsitletavate õhusaasteainetega (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM-id, LOÜ-d). Uuringu lõpparuande valmimise tähtaeg on 26.07.2019.

Arvestades, et lahustite valdkonnale on EL-i tasandil kehtestatud LOÜ-de heitele piirväärtused ning värvidele, lakkidele, sõidukite taasviimistlustoodetele (eelkõige mittetööstuslikele tegevustele) ja teatavatele DIY-toodetele<sup>113</sup> orgaanilise lahusti sisalduse piirkogused, siis ei ole vajalik lahustite valdkonnale täiendavaid meetmeid LOÜ-de heitkoguste vähendamiseks rakendada seni kuni täidetakse juba kehtiva seadusandlusega sätestatud nõudeid.

Samas näevad programmi koostajad võimalust parendada õhusaasteainete inventuuri lahustite sektori LOÜ-de heitkoguste arvutamist lahustite kasutamisel kodumajapidamistes (NFR 2D3a). Vastavalt inventuuriaruandele aastatel 1990-2016 on lahustite kasutamine kodumajapidamistes võtmesektoriks LOÜ-de heitkoguste osas (2018. aasta õhusaasteainete inventuur, Tabel 1.1, lk 33), kuid LOÜ-de heitkoguste arvutamiseks on kasutatud kõige madalamat *Tier1* meetodikat. Vastavalt LRTAP konventsiooni heitkoguste ja prognoosi aruandluse juhisele (ECE/EB.AIR/125)<sup>114</sup> peavad konventsiooni liikmesriigid arvutama võtmesektori saasteainete heitkoguseid vähemalt *Tier2* meetodikaga. Eesti õhusaasteainete inventuuri leheküljel 174 on madalama *Tier1* meetodika kasutamise põhjenduseks esitatud asjaolu, et lahustite kasutamisest kodumajapidamistes puudub detailne ülevaade, mille põhjal oleks võimalik kasutada LOÜ-de heitkoguste arvutamiseks kõrgema taseme *Tier2* meetodikat. Kuna *Tier1* meetodika eriheide põhineb LOÜ-de heitkogusel 1,2 kg ühe elaniku kohta, siis on põhjendatult alust arvata, et LOÜ-de heitkogused selles sektoris on suure tõenäosusega ülehinnatud, mis omakorda mõjutab ka LOÜ-de heitkoguste prognoosi lahustite sektoris. Kõige eelneva põhjal annavad programmi koostajad

<sup>112</sup> Keskkonnaministeerium. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamine. [www] <https://www.envir.ee/et/uudised/riik-paneb-keskkonnakasutuse-rahasse> (27.02.2019)

<sup>113</sup> Do It Yourself tooted ehk orgaanilisi lahusteid sisaldavad osta-poest-ja-kasuta-kodus tooted, nt hoonete, nende viimistlustdetailide ja nendega seotud funktsionaalsete, dekoratiiv- ning kaitseelementide värvid ja muud pinnakattevahendid ning sõidukite taasviimistlustooded.

<sup>114</sup> Guidelines for Reporting Emissions and Projections Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. [www] [http://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/emep/2014\\_Guidelines/ece.eb.air.125\\_ADVANCE\\_VERSION\\_reporting\\_guidelines\\_2013.pdf](http://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/emep/2014_Guidelines/ece.eb.air.125_ADVANCE_VERSION_reporting_guidelines_2013.pdf) (02.12.2018)

soovituse uurida võimalusi LOÜ-de heitkoguste täpsemaks hindamiseks lahustite kasutamisest kodumajapidamistes.

## 5.4. Õhusaasteainete prognoos 2030

### 5.4.1. Metoodika

Lahustite sektori õhusaasteainete heitkoguste tulevikutrendide hindamiseks aastani 2030 koostati lahustite sektori õhusaasteainete baasstsenaarium (BAU) prognoos. Sisendiks prognoosidele edastas Keskkonnaministeerium õhusaasteainete vähendamise programmi koostamise algetapis pöördumise lahustite valdkonna ettevõtetele, kellel paluti ettevõtte tulevikuplaanide kohta (investeeringine heitkoguste vähendamise meetmesse, laienemise plaanid jne) koostada käitise saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava aastateks 2018–2030. Lahustite valdkonnas esitas tegevuskavad kolm päringu saanud ettevõtet: BLRT Grupp AS, Viljandi Aken ja Uks AS ning Jeld-Wen Eesti AS, kes tegutsevad valdkonna kõige suuremas alamsektoris värvide kasutamine. Statistiliste andmete kohaselt kasutavad kolm nimetatud ettevõtet 6,8% kogu Eestis kasutatavast värvist ning nende LOÜ-de heitkogused moodustavad värvide kasutamise alamsektorist 9,9%, seejuures kogu lahustite sektori LOÜ-de heitkogusest 4,6%. Kõik ettevõtted on lähiaastatel keskendumas LOÜ-de heitkoguste vähendamisele. Õhusaasteainete prognoosimisel lähtuti EMEP/EEA 2016. aasta juhendi kirjeldatud heitkoguste määramise kategooriatest ning *Tier1*, *Tier2* ja *Tier3* metoodikast<sup>52</sup>, mida kirjeldatakse täpsemalt ptk-s 5.1. Rahvusvaheliselt kinnitatud lahustite sektori õhusaasteainete prognoosimudelite ja -metoodika puudumise tõttu kasutati sektori kategooriate heitkoguste mudeldamisel eksperthinnanguid ja kategooria mitme prognoosstsenaariumi keskmistamist, kus prognoosstsenaariumid põhinevad samuti ptk-s 5.1 kirjeldatud 2018. aasta õhusaasteainete inventuuril<sup>8</sup> ning lahustite sektori töörühma kinnitatud alusindikaatoritel, mida kirjeldatakse ptk-s 5.4.2.

### 5.4.2. Valdkondlikud alusindikaatorid

Alusindikaatorid on kvantitatiivsed või kvalitatiivsed tegurid, mis mõjutavad kõige enam sektori/kategooria õhusaasteainete heitkoguseid ja iseloomustavad tuleviku suundumusi. Lahustite sektori kategooriate prognoosstsenaariumid on alusindikaatorite kvantitatiivsed tõlgendused, mis keskmistatuna peegeldavad kõige tõenäolisemalt sektori/kategooria õhusaasteainete tuleviku heitkoguseid.

Lähtudes EMEP/EEA 2016. aasta juhendist ja 2018. aasta õhusaasteainete inventuurist on lahustite sektori heitkoguste alusindikaatorid:

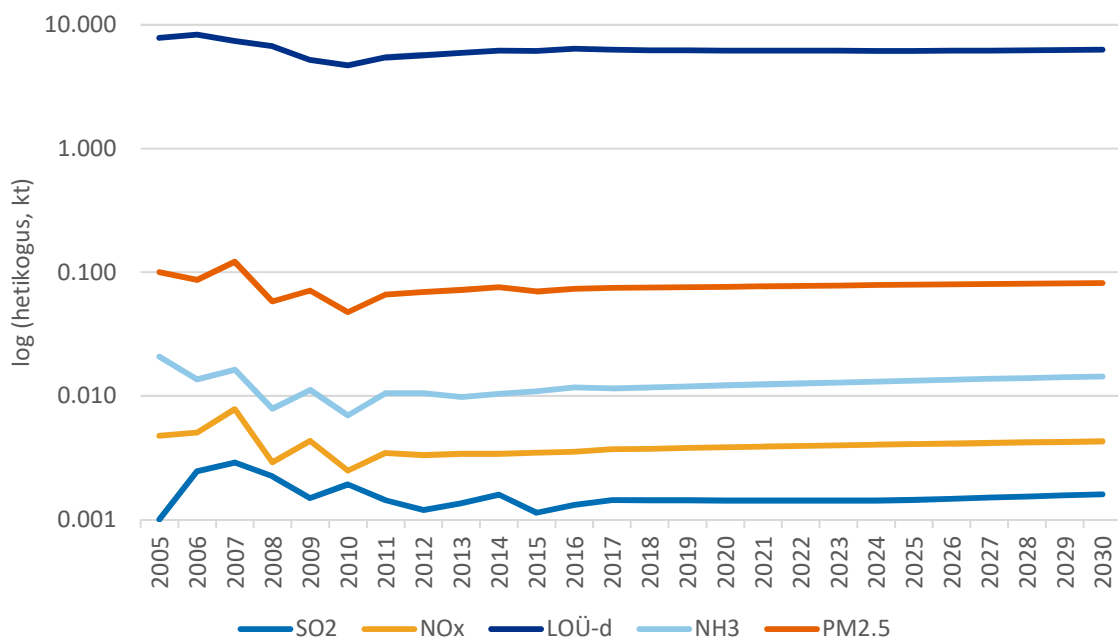
- Peamiste paiksete heiteallikate (st ettevõtete) saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskavad ja tootmismahdade suundumused, iseäranis värvide kasutamise, pinna puhastamise ja muu lahustite kasutamise puhul;
- Rahandusministeeriumi 2018. a majandusprognoosi<sup>115</sup> püsivhindades SKP väärtuse seos heitkogustega, iseäranis värvide kasutamise, trükkimise ja muu lahustite kasutamise puhul;

<sup>115</sup> Rahandusministeeriumi pikaajaline majandusprognoos kuni 2070. [www] <https://www.rahandusministeerium.ee/et/riigieelarve-ja-majandus/majandusprognoosid> (03.12.2018)

- Eurostati 2018. aasta rahvastikuprognosis<sup>116</sup>, iseäranes majapidamistes lahustite kasutamise, rasvaarastuse ja muu lahustite kasutamise puhul;
- Ajaloolised trendid, mida kirjeldatakse ptk-s 5.1.

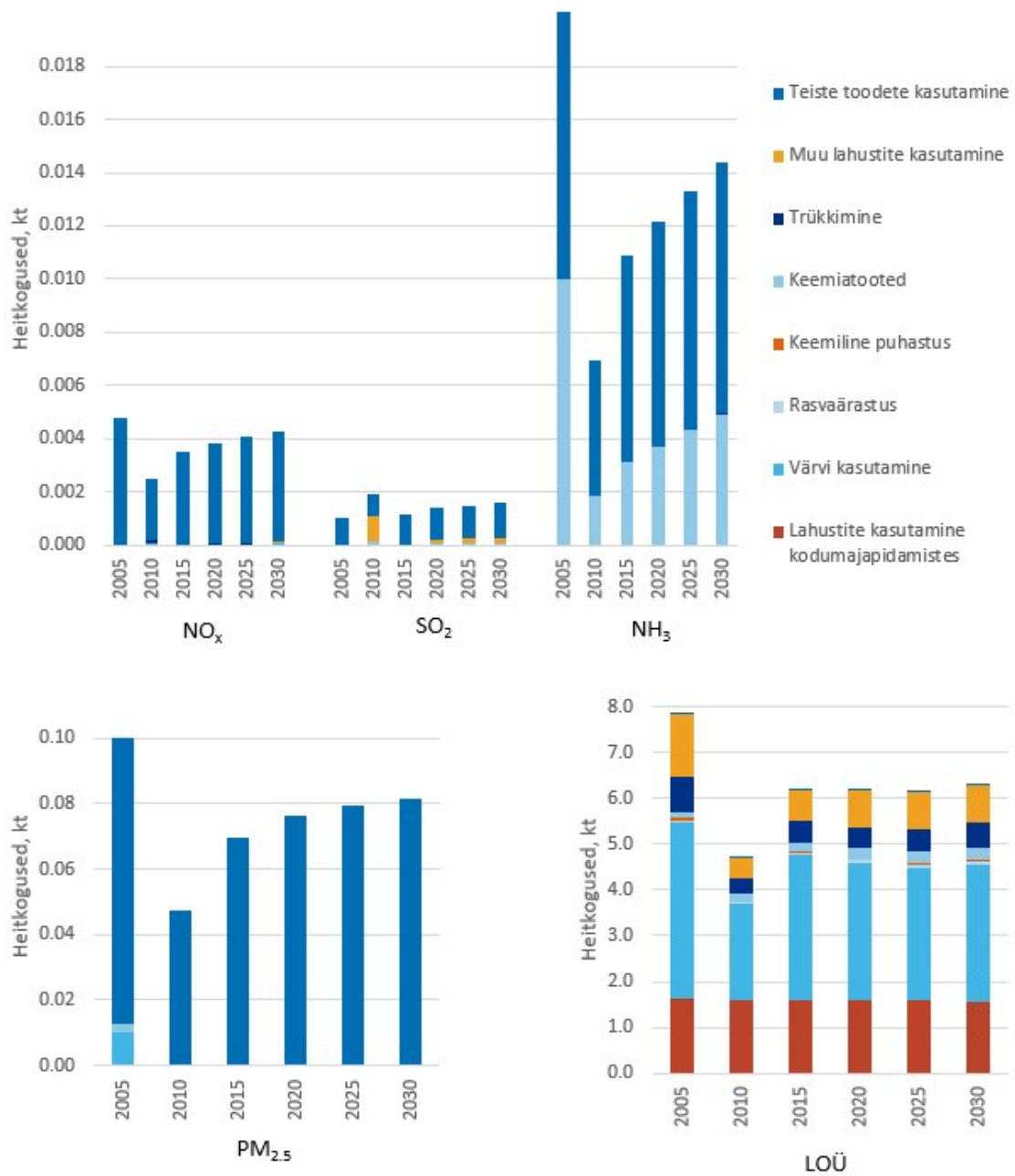
### 5.4.3. Prognoos

Täiendavate meetmete puudumisel koostati ÖVP käigus lahustite valdkonnas ainult BAU stsenaarium (Joonis 5.4) aastani 2030, mis põhineb võrdlusaastast 2005 baasaastani 2016 ptk-s 5.1 kirjeldatud seniste suundumuste jätkumisel ptk-s 5.4.2 kirjeldatud alusindikaatorite mõjul. Eeldatakse, et lahustite valdkonnas jätkub veepõhiste värvide suurema kasutamise trend (2016. a oli lahusti- ja veepõhiste värvide kasutamise suhe *ca* 50/50), ei rakendata olulisi tootmisnõudlust, heidete piirväärtuseid, mittetööstuslikult kasutatavates värvides lahusti sisaldust muutvaid või PVT rakendamist puudutavaid uusi õhusaasteainete eesmärkide täitmise poliitika. Lahustite valdkonnas on BAU stsenaariumis aastaks 2030 peamisteks heiteallikateks (Joonis 5.5) lahustite kasutamine kodumajapidamistes (2D3a) kategooria, mille LOÜ-de heitkogus väheneb võrdlusaastaga 2016 võrreldes 0,49% ja baasaastaga 2005 võrreldes 3,63%, moodustades 25,00% valdkonna LOÜ-de heitkogusest, ning värvide kasutamise (2D3d) kategooria, mille LOÜ-de heitkogus väheneb võrdlusaastaga 2016 võrreldes 12,99% ja baasaastaga 2005 võrreldes 22,32%, moodustades 47,49% valdkonna LOÜ-de heitkogusest. Lahustite valdkonna peamise õhusaasteaine LOÜ-de summaarsed heitkogused vähenevad BAU stsenaariumis (Tabel 5.7) aastaks 2030 baasaastaga 2005 võrreldes vahemikus 19,99%.



**Joonis 5.4.** Lahustite valdkonna õhusaasteainete logaritimitud heitkoguste BAU stsenaarium aastani 2030, kt

<sup>116</sup> Eurostat Population Projections. [www] <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps00002> (23.07.2018)



Joonis 5.5. Lahustite valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium aastani 2030, kt

**Tabel 5.7.** Lahustite valdkonna õhusaasteainete BAU stsenaariumi heitkoguste absoluutne ja suhteline muutus aastatel 2005–2030

	NO <sub>x</sub> Summaarne heide, kt NO <sub>x</sub> Muutus võrreldes 2005. a		SO <sub>2</sub> Summaarne heide, kt SO <sub>2</sub> Muutus võrreldes 2005. a		LOÜ Summaarne heide, kt LOÜ Muutus võrreldes 2005. a		PM <sub>2,5</sub> Summaarne heide, kt PM <sub>2,5</sub> Muutus võrreldes 2005. a		NH <sub>3</sub> Summaarne heide, kt NH <sub>3</sub> Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU = ÕVP		BAU = ÕVP		BAU = ÕVP		BAU = ÕVP		BAU = ÕVP	
2005	0,005		0,001		7,854		0,100		0,021	
2016	0,004		0,001		6,398		0,073		0,012	
2020	0,004	-19,34%	0,001	42,48%	6,203	-21,03%	0,076	-23,83%	0,012	-41,48%
2025	0,004	-14,29%	0,001	43,82%	6,158	-21,59%	0,079	-20,99%	0,013	-35,97%
2030	0,004	-9,92%	0,002	59,52%	6,284	-19,99%	0,082	-18,79%	0,014	-30,85%

## 6. PÕLLUMAJANDUSE VALDKOND

### 6.1. Põllumajanduse valdkonna õhusaasteainete heitkogused Eestis perioodil 1990–2016

Peatükis 5.1 esitatud perioodi 2005–2016 NH<sub>3</sub> heitkoguste väärtused tuginevad Keskkonnagentuuri aruandele 2018. Aasta õhusaasteainete inventuuril<sup>8</sup> (peatükis 5.1 esitatud NH<sub>3</sub> heitkogused ei ühti peatükkides 2.5.1 ja 5.4 esitatud 2005–2016. aasta NH<sub>3</sub> väärtustega). Kuna õhusaasteainete vähendamise programmi koostamise vältel said NH<sub>3</sub> heite täpsusastme tõstmiseks kättesaadavaks detailsemad algandmed, on prognooside koostamisel lähtutud 2005.–2016. aasta kohta ümberarvutatud NH<sub>3</sub> heitkoguste väärtuseid. Ümberarvutused puudutasid peamiselt sõnnikäitlustehnoloogiaid ja tuginesid suures ulatuses A. Kaasiku (Eesti Maaülikool) uuringule „Loomakasvatusest eralduvate saasteainete heitkoguste inventuurimethodikate täiendamine ja heite vähendamistehnoloogiate kaardistamine“<sup>117</sup>.

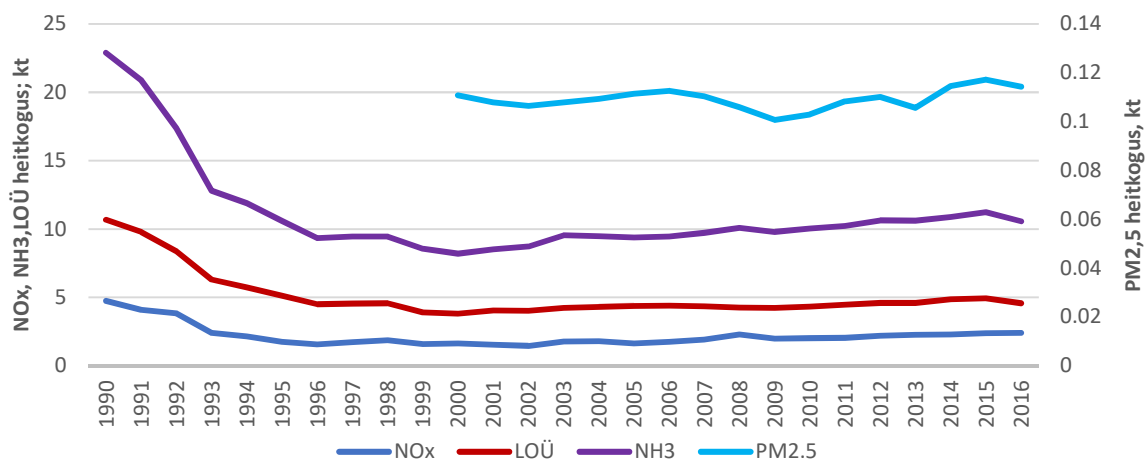
Põllumajanduse valdkonnast pärinev NH<sub>3</sub> heide moodustub riiklikust koguheitest ligi 90%. Eesti põllumajandusvaldkonnas hinnatakse välisõhu saasteainete heitkoguseid järgmiste alamvaldkondade alusel:

- põllumajandusloomade sõnnikukäitlus sh sõnniku laotamine ja karjatamine (NO<sub>x</sub>, LOÜ, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub>);
- mineraalväetiste kasutamine (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>);
- reoveesete ja muude orgaaniliste väetiste sh komposti kasutamine (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>);
- maaharimine ehk mullaharimine (LOÜ, PM<sub>2,5</sub>).

2016. aastal pärines 54,7% NH<sub>3</sub> heitest põllumajandusliku maaharimise sektorist (sh sõnnikulaotamisest ja karjatamisest) ning 33,9% sõnnikukäitlusest. Ülejäänud osa NH<sub>3</sub> heitest pärineb energeetika- ning mittetööstusliku põletamise sektoritest, tahkete kütuste kaevandamisest (põlevkivi avakaevandamine, lõhkamistöed), maanteetranspordivahendeist, töötlevast tööstusest ja jäätmekäitlusest. Teiste saasteainete heite osakaal riigi koguheitest oli aastal 2016 tunduvalt väiksem NO<sub>x</sub> – 8,8%, LOÜ – 20%, PM<sub>2,5</sub> – 2%. Üle 90% põllumajandusvaldkonnas eralduvast LOÜst pärinev sõnnikukäitlusest. Peamine PM<sub>2,5</sub> põllumajanduslik heiteallikas on maaharimine.

LOÜ ja NO<sub>x</sub> heitkogused on aastatel 1990–2016 vähenenud vastavalt 50%, 55% ja 62%, mis on tingitud Eesti taasiseseisvumise järgsest suurtootmise kadumisest ja majanduse ümber struktureerimisest ning sellega kaasnenud loomade arvu vähenemisest ning mineraalväetiste kasutamise langusega (Tabel 6.1, Joonis 6.1). Pärast Eesti ühinemist EL-iga 2004. aastal suurenes võrreldes üheksakümnendate aastate keskpaigaga toetusmehhanismide toel põllumajandusloomade arv ja mineraalväetiste kasutamine. Viimasel kümnendil on heitkoguste tasemeid pigem mõjutanud veise- ja seakasvatuses toimunud tehnoloogilised muutused.

<sup>117</sup> Loomakasvatusest eralduvate saasteainete heitkoguste inventuurimethodikate täiendamine ja heite vähendamistehnoloogiate kaardistamine [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3\\_eriheite\\_ja\\_sonnikukaitlustehnoloogiate\\_ajaloolise\\_ulevaate\\_lopparuanne\\_0.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3_eriheite_ja_sonnikukaitlustehnoloogiate_ajaloolise_ulevaate_lopparuanne_0.pdf) (30.11.2018)



**Joonis 6.1.** Põllumajandussektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990 – 2016, kt

2016. aastal vähenes LOÜ-, NH<sub>3</sub>- ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused võrreldes 2015. aastaga vastavalt 8%, 6% ja 7%. Seda peamiselt piimalehmade, sigade, kodulindude ja karusloomade arvukuse vähenemise tõttu. Piimakarja arv on vähenenud peamiselt madala piima kokkuostuhinna tõttu, mis on seotud EL-i poolt Venemaale kehtestatud majanduslike sanktsioonidega. Sigade aafrika katk on peamiseks põhjuseks, miks sigade arv võrreldes 2014. aastaga Eestis on vähenenud 17,5%. Karusloomade arv on põllumajandusettevõtete uuendamise tõttu 2015. aastaga võrreldes enam kui poole võrra vähenenud.

**Tabel 6.1.** Põllumajandusest välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>118</sup>
1990	4,752	10,674	22,887	—
1991	4,094	9,784	20,872	—
1992	3,837	8,388	17,378	—
1993	2,405	6,296	12,801	—
1994	2,162	5,732	11,885	—
1995	1,760	5,117	10,584	—
1996	1,574	4,497	9,326	—
1997	1,727	4,557	9,450	—
1998	1,867	4,579	9,441	—
1999	1,596	3,916	8,569	—
2000	1,649	3,812	8,203	0,111
2001	1,553	4,058	8,507	0,108
2002	1,461	4,034	8,712	0,106
2003	1,768	4,240	9,552	0,108
2004	1,808	4,306	9,462	0,109
2005	1,647	4,367	9,373	0,111
2006	1,752	4,384	9,453	0,113

<sup>118</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>118</sup>
2007	1,913	4,344	9,719	0,110
2008	2,296	4,267	10,093	0,106
2009	1,977	4,223	9,790	0,101
2010	2,031	4,317	10,041	0,103
2011	2,039	4,466	10,229	0,108
2012	2,204	4,604	10,634	0,110
2013	2,282	4,605	10,607	0,106
2014	2,309	4,880	10,893	0,115
2015	2,379	4,944	11,218	0,117
2016	2,418	4,569	10,563	0,114
trend 1990-2016, %	-49,1	-57,2	-53,8	—
trend 2005-2016, %	46,8	4,6	12,7	2,6

### Sõnnikukäitlus

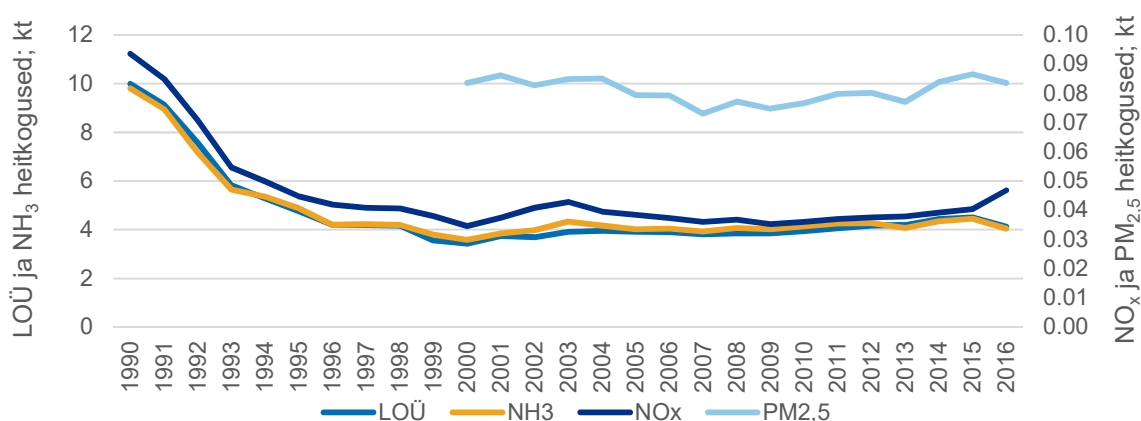
Sõnnikukäitluse alamvaldkonnas arvestatakse veiste, sigade, lammaste, kitsede, hobuste, karusloomade, küülikute ja põllumajanduslindude sõnnikukäitlemisel (loomapidamishoonetes ja sõnnikuhoidlates) välisõhku eralduvaid NO<sub>x</sub>, LOÜ, NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguseid (Tabel 6.2, Joonis 6.2). Karjatamisel ning sõnnikulaotamisel eralduvad NH<sub>3</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkogused arvestatakse maaharimise alamkategorია heite hulka.

**Tabel 6.2.** Sõnnikukäitluse alamsektori saasteainete heitkoguste arvutamiseks kasutatav meetodika ja saasteained, mille heitkogused on alamsektoris kajastatud

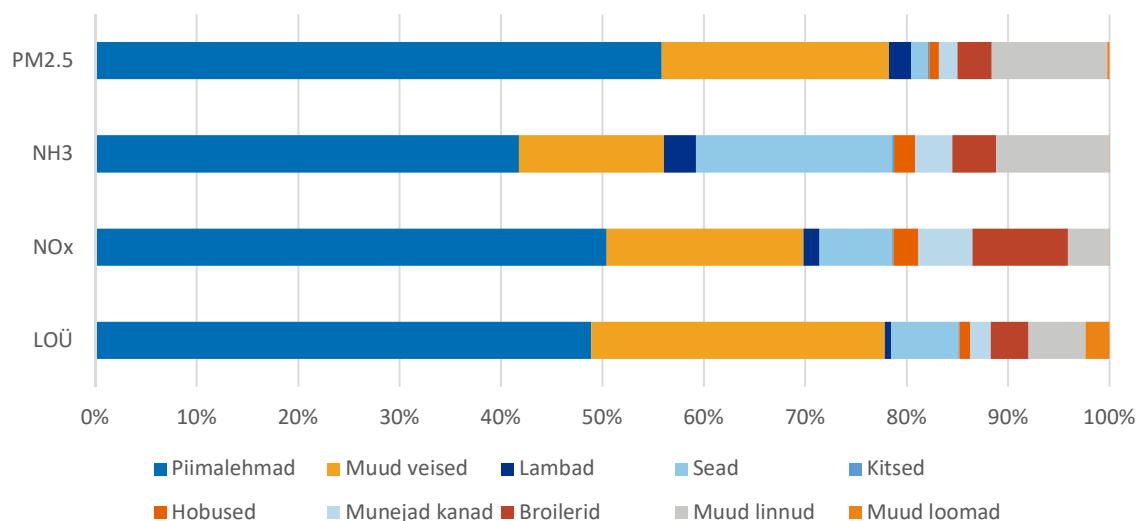
NFR tegevusala kood	Alamsektor	Tegevuse kirjeldus	Metoodika, saasteained
3B1a	Piimalehmad	Sisaldab lautadest ja sõnnikuhoidlatest eralduvaid heitkoguseid	Tier 2 NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> Tier 1 PM <sub>2,5</sub>
3B1b	Muud veised	Sisaldab lautadest ja sõnnikuhoidlatest eralduvaid heitkoguseid	Tier 2 NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> Tier 1 LOÜ, PM <sub>2,5</sub>
3B2	Lambad	Sisaldab lambapidamisel eralduvaid heitkoguseid	Tier 1 NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
3B3	Sead	Sisaldab sigalatest ja sõnnikuhoidlatest eralduvaid heitkoguseid	Tier 2 NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> Tier 1 LOÜ, PM <sub>2,5</sub>

NFR tegevusala kood	Alamsektor	Tegevuse kirjeldus	Metoodika, saasteained
3B4d	Kitsed	Sisaldab kitsekasvatusel eralduvaid heitkoguseid	Tier 1 NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
3B4e	Hobused	Sisaldab hobusekasvatusel eralduvaid heitkoguseid	Tier 1 NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
3B4gi	Munejad kanad	Sisaldab kanalatest ja sõnnikuhoidlatest eralduvaid heitkoguseid	Tier 2 NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> Tier 1 LOÜ, PM <sub>2,5</sub>
3B4gii	Broilerid	Sisaldab kanalatest ja sõnnikuhoidlatest eralduvaid heitkoguseid	Tier 2 NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , Tier 1 LOÜ, PM <sub>2,5</sub>
3B4giv	Muud linnud	Sisaldab muude lindude pidamishoonetest ja sõnnikuhoidlatest eralduvaid heitkoguseid	Tier 1 NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
3B4h	Muud loomad (karusloomad)	Sisaldab karusloomade kasvatamisel eralduvaid heitkoguseid	Tier 1 NO <sub>x</sub> , LOÜ, NH <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>

Sõnnikukäitlus on peamine ammoniaagi heiteallikas Eestis. 2016. aastal pärines peaaegu pool ammoniaagi heitest sõnnikukäitlusest, millest omakorda üle poole heitest pärines veisekasvatusest ning 20% seakasvatustest, teiste loomade osakaal oli väiksem. Sõnnikukäitluse alamkategoria peamiseks PM<sub>2,5</sub>, LOÜ ja NO<sub>x</sub> heiteallikaks on samuti veisekasvatus<sup>8</sup> (Joonis 6.3).



Joonis 6.2. Sõnnikukäitluse alamsektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990 – 2016, kt



Joonis 6.3. Sõnnikukäitluse alamsektori heitkoguste osakaal 2016. a

Tabel 6.3. Sõnnikukäitluse alamsektorist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2016, kt

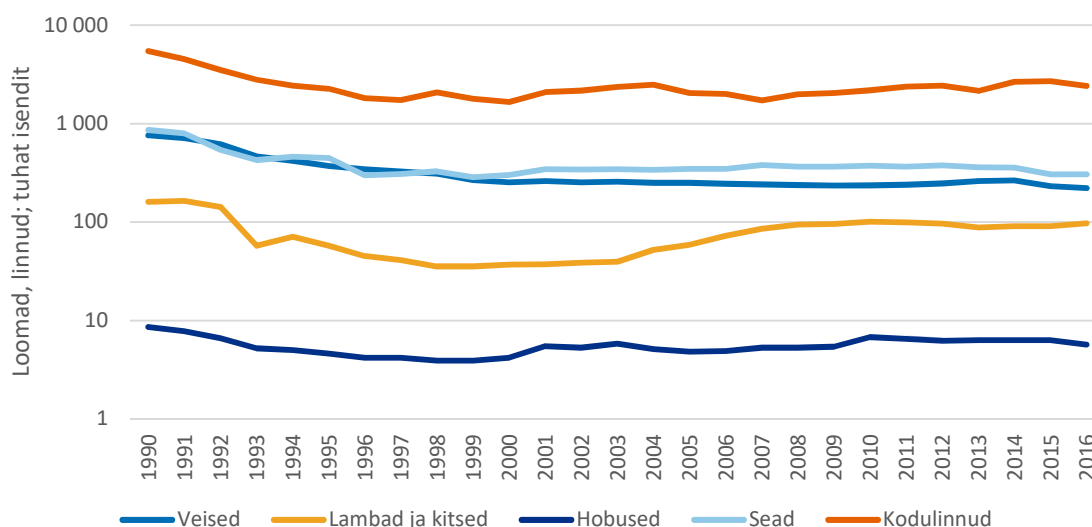
Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>119</sup>
1990	0,094	9,996	9,803	—
1991	0,085	9,135	8,953	—
1992	0,071	7,569	7,162	—
1993	0,055	5,826	5,657	—
1994	0,050	5,286	5,355	—
1995	0,045	4,759	4,891	—
1996	0,042	4,191	4,196	—
1997	0,041	4,193	4,227	—
1998	0,041	4,168	4,195	—
1999	0,038	3,554	3,802	—
2000	0,035	3,423	3,591	0,084
2001	0,037	3,746	3,850	0,086
2002	0,041	3,696	3,981	0,083
2003	0,043	3,909	4,330	0,085
2004	0,040	3,958	4,173	0,085
2005	0,038	3,910	4,022	0,079
2006	0,037	3,905	4,044	0,079
2007	0,036	3,811	3,922	0,073
2008	0,037	3,856	4,061	0,077
2009	0,035	3,852	4,011	0,075
2010	0,036	3,941	4,142	0,077

<sup>119</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>119</sup>
2011	0,037	4,058	4,255	0,080
2012	0,038	4,176	4,273	0,080
2013	0,038	4,195	4,066	0,077
2014	0,039	4,441	4,354	0,084
2015	0,040	4,505	4,457	0,087
2016	0,047	4,130	4,044	0,084
trend 1990-2016, %	-50,0	-58,7	-58,7	—
trend 2005-2016, %	22,0	5,6	0,5	5,3

Ajavahemikus 1990-2016 vähenes NH<sub>3</sub>, LOÜ ja NO<sub>x</sub> heide sõnnikukäitlusest vastavalt 58%, 57% ja 49% (Tabel 6.3). Heitkoguste vähenemine oli peamiselt tingitud Eesti taasiseseisvumise järgsest suurtootmiste lagunemisest ja majanduse ümber struktureerimisest ning sellega kaasnenud loomade arvu vähenemisest. Viimasel kümnendil on heitkoguseid mõjutanud eelkõige üleminek lõaspidamiselt vabapidamisele piimakasvatuses ning tahesõnnikutehнологiaalt vedelsõnnikutehнологiale, viimane on vähendanud ammoniaagi heidet, sest vedelsõnniku käitlemisel eraldub vähem ammoniaaki kui tahesõnnikukäitlusel. Samal ajal on suurenenud loomühiku kohta toodetava lämmastiku kogus – paranenud on loomade sööt ning piimatoodang (Tabel 6.4). Ajavahemikus 1990–2016 tõusis piimakarja aastane keskmine lämmastiku toodang looma kohta 43%. Aastast 2016 vähenes ammoniaagi heide võrdluses 2015. aastaga 10%, seda peamiselt piimalehmade, sigade ja karusloomade arvu vähenemise tõttu samal ajavahemikul. Eesti Statistikaameti andmetel oli 2016. aasta lõpus Eestis 220 400 veist (Joonis 6.4), sh 96 800 piimalehma<sup>120</sup>. Piimakarja arv on vähenenud seoses EL-i poolt Venemaale kehtestatud majanduslike sanktsioonide ning sellest tuleneva piimatoodangu languse tõttu. Eesti Statistikaameti andmete kohaselt oli 2016. aasta lõpus Eestis 304 500 siga ning 96 800 lammast ja kitse. Sigade arv Eestis vähenenud 2014. aastaga võrdluses 17,5% peamiselt sigade aafrika katku tagajärjel (Joonis 6.4).

<sup>120</sup> Statistikaameti andmebaas [www ] [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=PM09&ti=LOOMAD+JA+LINNUD%2C+31%2E+DETSEMBER&path=../Database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste\\_tootmine/02Loomakasvatussaaduste\\_tootmine/&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=PM09&ti=LOOMAD+JA+LINNUD%2C+31%2E+DETSEMBER&path=../Database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste_tootmine/02Loomakasvatussaaduste_tootmine/&lang=2) (30.06.2018)



**Joonis 6.4.** Põllumajandusloomade ja -lindude arvukus Eesti põllumajandusvaldkonnas ajavahemikul 1990-2016

Eesti 2018 aasta õhusaasteainete inventuuris kasutatakse põllumajandusloomade ja -lindude sõnnikukäitlusest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste arvestamiseks EMEP/EEA 2016. aasta juhendi meetodikat<sup>52</sup>, kus lihtsam (Tier 1) meetodika tugineb algandmete (loomade arv) ja eriheite korrutisest. Lihtsamat meetodikat kasutatakse NH<sub>3</sub> ja NO<sub>x</sub> heite arvestamiseks lammaste, kitsede ja hobuste sõnnikukäitlusest. Veiste, sigade ja kodulindude NH<sub>3</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkogused on arvestatud detailsemal (Tier 2) lämmastikubilansi meetodi alusel (Tabel 6.2). Karjatamisel ning sõnnikulaotamisel eralduvad NH<sub>3</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkogused on arvestatud maaharimise alamkategorია heite hulka.

Lämmastikubilansi meetod põhineb lämmastiku vool läbi kogu tootmistsükli (loomapidamishoone, sõnnikuhoidla, karjatamise ning sõnniku laotamine) kasutades EMEP/EEA 2016. aasta juhendi eriheiteid.

Arvestustes kasutatavad piimalehmade ja muude veiste väljaheites sisalduva lämmastiku eriheited aastalooma kohta pärinevad KHG 2018.a inventuurist (Tabel 6.4, Tabel 6.5). Sigade sõnnikukäitluse NH<sub>3</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkoguste arvestuses on kasutatud Keskkonnaministri määruse nr 66 "Looma- ja linnukasvatusest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid" lisa 1 pärinevaid lämmastiku eriheiteid<sup>121</sup> (Tabel 6.5).

<sup>121</sup> Keskkonnaministri määrus nr 66 „Looma- ja linnukasvatusest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid“. RT I, 22.12.2016, 4 [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016004> (26.02.2019)

**Tabel 6.4.** Piimalehma söödakulu ning väljaheites sisalduv lämmastiku eriheide ajavahemikul 1990-2016<sup>122</sup>

Aasta	Väljaheites sisalduva lämmastiku eriheide N, kg/aastaloom	Kogu söödakulu, MJ/aastaloom
1990	85,1	87,965
1991	83,3	85,410
1992	81,0	81,395
1993	80,6	80,300
1994	81,0	78,475
1995	82,1	79,205
1996	84,9	82,490
1997	88,1	85,775
1998	88,7	90,155
1999	94,2	87,600
2000	88,5	92,345
2001	101,4	98,550
2002	101,8	97,455
2003	101,2	97,820
2004	103,3	101,105
2005	106,3	103,660
2006	108,2	106,945
2007	109,7	108,770
2008	110,7	110,960
2009	111,2	111,690
2010	111,4	113,150
2011	112,0	114,245
2012	113,0	117,165
2013	116,4	120,815
2014	118,1	123,005
2015	119,6	123,005
2016	122,0	123,005

<sup>122</sup> Estonian GHG National Inventory Report 2018, Ch. 5 Agriculture (CRF 3) [www] <https://unfccc.int/documents/65710> (30.06.2018)

**Tabel 6.5.** Muude veiste ja sigade väljaheites sisalduv lämmastiku eriheide<sup>121;120</sup>

Vanusegrupp	Väljaheites sisalduva lämmastiku eriheide N, kg/aastaloom
Pullid (2 aastat ja vanemad)	80,3
Muud lehmad (2 aastat ja vanemad)	44,8
Mullikad	58,5
Vasikad (6-12 kuud)	18,7
Vasikad (0-6 kuud)	4,4
Võõrdepõrsad	4,5
Nuumsead	10,6
Imetavad, vabad ja tiined emised	25,1

2000. aastatel algas veisekasvatases üleminek asemelpidamiselt vabapidamisele ning piimakarjakasvatases tahesõnnikult vedelsõnnikule. Varasemalt peeti veiseid lõas tahesõnnikutehnoloogiaga soojustatud lautades. 2015. aastal oli enamik neist juba vabapidamisega vedelsõnnikutehnoloogiaga soojustamata või osaliselt soojustatud lautades. Samuti on toimunud muutused loomade karjatamise osas. Piimakarja pidamisel on karjatamisest suures osas loobutud ning mindud üle aastaringsele laudas pidamisele. Seakasvatases on vähenenud allapanu kasutamine ning suurenenud vedelsõnniku osakaal. Tulenevalt muutustest pidamistehnoloogias on toimunud arengud ka sõnniku säilitamise osas. 1990.aastatel säilitati vedelsõnnikuna ainult sigade sõnnikut, siis pärast aastatuhande vahetust lisandus sellele ka veiste vedelsõnnik. Käesoleval ajal säilitatakse sigade sõnnikut peamiselt vedelsõnnikuna, tahesõnniku osatähtsus on minimaalne. Veiste puhul oli vedelsõnniku osakaal 2015. aastal ca 75%. Samuti on oluliselt muutunud vedelsõnniku säilitamise tehnoloogia. 90.aastatel säilitati vedelsõnnikut laguuntüüpi hoidlates (tiikides), mis olid katmata ning mille lekkekindlus oli puudulik. 2015.aastal säilitati vedelsõnnikut peamiselt lekkekindlates rõngasmahutites (sead) või laguunides (veised), mis olid kaetud kas loomuliku kooriku (veised) või ujuvkattega (sead)<sup>123</sup>.

LOÜ ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguste arvestamisel on valdavalt kasutatud lihtsamat arvutusmetoodikat koos EMEP/EEA 2016. aasta juhendi eriheidetega. Piimalehmade sõnnikukäitluse LOÜ heite arvestamisel on kasutatud detailsemat heitkoguse arvestamismetoodikat, mis võtab arvesse ka piimalehmade kogu söödakulu (pärinevad KHG 2018.a inventuurist). Metoodika valik sõltub alamvaldkonna heite suhtest koguheitese. Tulenevalt LRTAP konventsiooni aruandlusnõuetest on suurema osakaaluga alamvaldkonna korral kasutatud detailsemat ning täpsemat arvestusmetoodikat.

Heitkogused sõnnikukäitlusest arvutatakse iga looma kategooria kaupa eristades vedel- ja tahesõnnikut. Vastavalt EMEP/EEA 2016. aasta juhendile on tahkete ja vedel sõnnikuliikide puhul erinevad heitekoefitsiendid<sup>52</sup>.

<sup>123</sup> Loomakasvatusest eralduvate saasteainete heitkoguste inventuurimetoodikate täiendamine ja heite vähendamistehnoloogiate kaardistamine [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3\\_eriheite\\_ja\\_sonnikukaitlustehnoloogiate\\_ajaloolise\\_ulevaate\\_lopparuanne\\_0.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3_eriheite_ja_sonnikukaitlustehnoloogiate_ajaloolise_ulevaate_lopparuanne_0.pdf) (30.11.2018)

## Maaharimine

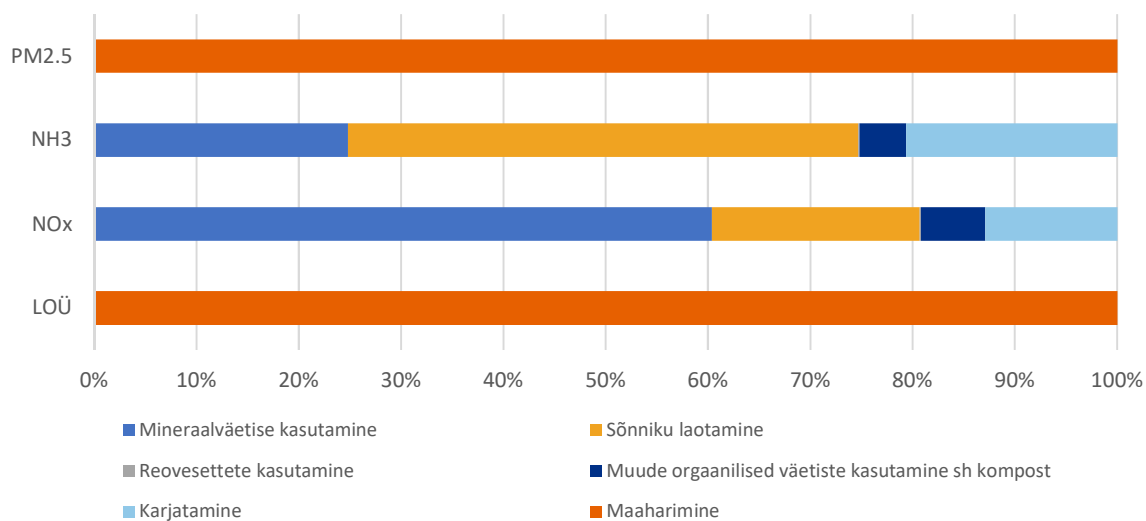
Maaharimise alamvaldkonnas arvestatakse sõnnikulaotamisel, veiste karjatamisel, mineraalväetiste ja reoveesete kasutamisel ning maaharimisel välisõhku eralduvaid NO<sub>x</sub>, LOÜ, NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguseid (Tabel 6.6).

**Tabel 6.6.** Maaharimise alamsektori saasteainete heitkoguste arvutamiseks kasutatav meetodika ja saasteained, mille heitkogused on alamsektoris kajastatud

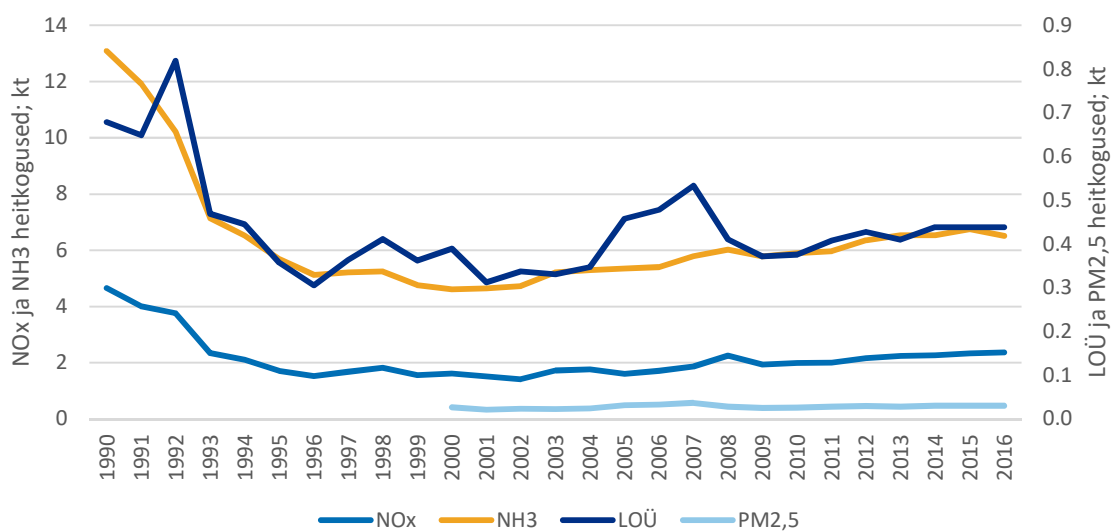
NFR tegevusala kood	Alamsektor	Tegevuse kirjeldus	Metoodika, saasteained
3Da1	Mineraalväetise kasutamine	Sisaldab heitkoguseid mineraalväetiste kasutamisest	Tier 2 NH <sub>3</sub> Tier 1 NO <sub>x</sub>
3Da2a	Sõnniku laotamine	Sisaldab heitkoguseid piimalehmade, muude veiste, sigade ja linnu sõnnikulaotamisest	Tier 2 NH <sub>3</sub> Tier 1 NO <sub>x</sub>
3Da2b	Reoveesetete kasutamine	Sisaldab heitkoguseid reoveesetete põllumajanduslikust kasutamisest	Tier 1 NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub>
3Da2c	Muude orgaanilised väetiste kasutamine sh kompost	Sisaldab heitkoguseid komposti kasutamisest	Tier 1 NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub>
3Da3	Karjatamine	Sisaldab heitkoguseid piimalehamade ja muude veiste karjatamisest	Tier 2 NH <sub>3</sub> Tier 1 NO <sub>x</sub>
3Dc, 3De	Maaharimine	Sisaldab heitkoguseid maaharimisest	Tier 1 PM <sub>2,5</sub> , LOÜ

2016.a pärines pool põllumajandusvaldkonna NH<sub>3</sub> heitest maaharimisest, millest omakorda ligi pool pärines sõnniku laotamisest (Joonis 6.5). Ajavahemikus 1990-2016 vähenes NH<sub>3</sub>, LOÜ ja NO<sub>x</sub> heide maaharimisest vastavalt 50,2%, 35,3% ja 49,1% (Tabel 6.7, Joonis 6.6). Heitkoguste langus on peamiselt tingitud 1990ndatel toimunud ulatuslike majanduslike ümberkorralduste ja sellest tingitud mineraalväetiste kasutamise ning haritava maa vähenemisest (Tabel 6.7, Joonis 6.7). Võrreldes 1990. aastaga on mineraalväetiste kasutamine ning maaharimine vähenenud vastavalt 37,6% ja 46,4%. Statistikaameti andmetel kasutati Eestis 2016. a 55 188 tonni mineraalväetiseid<sup>124</sup>.

<sup>124</sup> Statistikaameti andmebaas [www] [http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=PM065&ti=MINERAALV%C4ETISTE+KASUTAMINE+ARUANDEAASTA+SAAGILE&path=../database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste\\_tootmine/06Taimakasvatussaaduste\\_tootmine/&search=PM065&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=PM065&ti=MINERAALV%C4ETISTE+KASUTAMINE+ARUANDEAASTA+SAAGILE&path=../database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste_tootmine/06Taimakasvatussaaduste_tootmine/&search=PM065&lang=2) (02.07.2018)



Joonis 6.5. Maaharimise alamsektori heitkoguste osakaal 2016. a



Joonis 6.6. Maaharimise alamsektori õhusaasteainete heitkogused aastatel 1990 – 2016, kt

Tabel 6.7. Maaharimise alamsektorist välisõhku eralduvate õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990-2016, kt

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>125</sup>
1990	4,659	0,679	13,084	—
1991	4,009	0,649	11,920	—
1992	3,767	0,819	10,217	—
1993	2,351	0,469	7,144	—
1994	2,113	0,445	6,529	—
1995	1,715	0,358	5,692	—

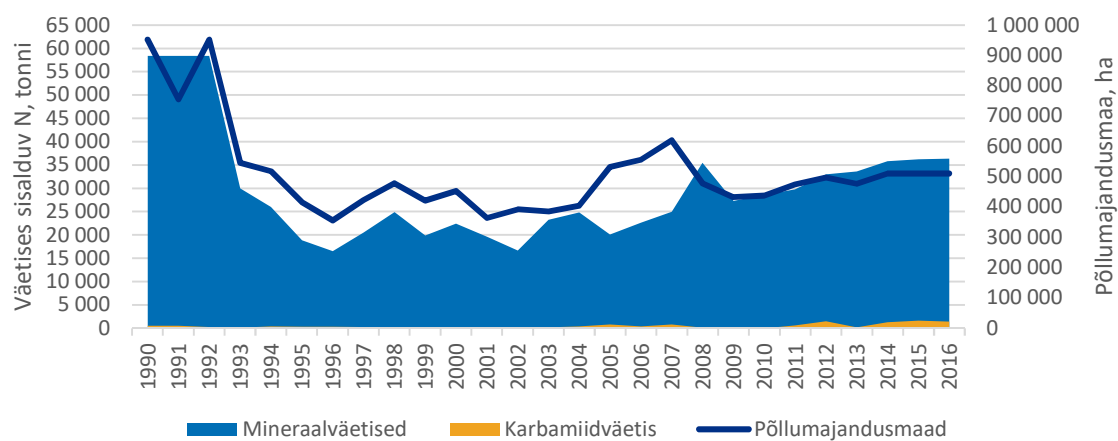
<sup>125</sup> Perioodil 1990–1999 PM<sub>2,5</sub> heidet ei raporteeritud

Aasta	NO <sub>x</sub>	LOÜ	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub> <sup>125</sup>
1996	1,532	0,306	5,130	—
1997	1,686	0,364	5,223	—
1998	1,826	0,411	5,246	—
1999	1,558	0,362	4,767	—
2000	1,614	0,389	4,612	0,027
2001	1,515	0,313	4,657	0,022
2002	1,421	0,337	4,731	0,024
2003	1,725	0,331	5,222	0,023
2004	1,768	0,348	5,289	0,024
2005	1,609	0,458	5,351	0,032
2006	1,714	0,478	5,409	0,033
2007	1,877	0,534	5,796	0,037
2008	2,260	0,411	6,031	0,029
2009	1,941	0,372	5,779	0,026
2010	1,995	0,376	5,899	0,026
2011	2,002	0,408	5,974	0,028
2012	2,167	0,428	6,360	0,030
2013	2,244	0,410	6,541	0,029
2014	2,270	0,439	6,539	0,031
2015	2,339	0,439	6,760	0,031
2016	2,371	0,439	6,519	0,031
trend 1990-2016, %	-49,1	-35,3	-50,2	—
trend 2005-2016, %	47,4	-4,1	21,8	-4,1

Viimaste aastate NH<sub>3</sub> heitkoguste vähenemine on peamiselt seotud sõnnikulaotamise tehnoloogiate arenguga. 1990. aastatel laotati nii vedel- kui ka tahesõnnikut paisklaotuse meetodil. Praeguseks on vedelsõnniku paisklaotusest enamasti loobutud. Põhiliseks vedelsõnniku laotusviisiks on lohisvooliklaotus. Kuigi tahesõnniku laotusmeetod, paisklaotus, pole põhimõtteliselt muutunud, on lühenenud sõnniku mulda viimise periood<sup>5</sup>.

2016. aastal vähenesid NH<sub>3</sub> heitkogused 2015. aastaga võrreldes ca 4%, peamiselt loomade arvu vähenemise tõttu<sup>123</sup>.

Kompostimise ja maaharimisega seonduvaid heitkoguseid ning NO<sub>x</sub> karjatamise on hinnatud lihtsama (Tier 1) meetodika põhisel. Ammoniaagi heitkoguste arvestamiseks veiste karjatamisel, sõnniku laotamisel ning mineraalväetiste kasutamisel on kasutatud detailsemat (Tier 2) meetodikat. Ammoniaagi ja lämmastikoksiidi heitkogused sõnnikulaotamisest ja ammoniaagi heitkogused veiste karjatamisest on arvestatud lämmastikubilansi meetodil ning kirjeldatud detailsemalt sõnnikukäitlust puudutava peatükis<sup>8</sup>.



**Joonis 6.7.** Mineraalväetiste sh. karbamiidväetiste kasutamine ning põllumajandusmaa ajavahemikul 1990-2016 (Statistikaamet, 2018)

## 6.2. Põllumajanduse valdkonna poliitikaprioriteedid

Põllumajandussektor on peamine ammoniaagi heiteallikas Eestis. Seetõttu omab antud sektor suurt keskkonnanohiu potentsiaali pikaajaliste riigisiseste ja rahvusvaheliste sihttasemeteni jõudmiseks. Sihttasemetega saavutamise koos rakendatavate meetmetega on leidnud käsitlust valdkonda reguleerivates dokumentides ning erinevates uuringutes. Olulisemad põllumajandussektorit mõjutavad ja suunavad arengukavad, uuringud ja seadusandlus on esitatud järgnevates alapeatükkides.

Lisaks õhusaasteainete prognoosidele koostab Eesti vastavalt NEC-direktiivi III lisa 2. osa sätetele ammoniaagi heitkoguste kontrollimiseks hea põllumajandustava riikliku soovitusliku juhendi, võttes arvesse ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni 2014. aasta hea põllumajandustava raamjuhendit<sup>126</sup>.

### 6.2.1. Riiklikud arengukavad

Põllumajandussektori arengut ja erinevate eesmärgistatud meetmete elluviimist suunavad peamiselt Eesti maaelu arengukava 2014–2020 (MAK), õhusaasteainete vähendamise programmi kokkupanemise ajal koostamisel olev Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030 (PõKa), Eesti piimanduse strateegia 2012–2020, Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020, Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 ja Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (KPP 2050), millest on esitatud ka alljärgnev põgus ülevaade.

#### Eesti maaelu arengukava 2014 – 2020 (MAK)

MAK on põllumajandussektori arengusuundi määrav planeerimisdokument, mille rakendamise eesmärk on toetada maaelu arengut viisil, mis täiendab muid EL-i ühise põllumajanduspoliitika vahendeid (näiteks otsetoetused ja turukorralduse abinõud), ühtekuuluvuspoliitikat ja EL-i ühist kalanduspoliitikat. Seda viiakse ellu aidates tõsta põllumajanduse konkurentsivõimet, parandades loodusvarade jätkusuutlikku majandamist, tõhustades kliimameetmeid ning tagades maapiirkondade tasakaalustatud ja territoriaalset arengut. MAK-i rakendatakse läbi meetmete, mille valik põhineb arengukava koostamise käigus kindlaks tehtud vajadustel ja eesmärkidel (Tabel 6.8)<sup>127</sup>. Keskkonnakaitse tegevused on toetatud läbi 4., 10. ja 11. meetme.

Neljanda meetme „Investeeringud materiaalsesse varasse“ tegevuse liigi „Investeeringud põllumajandusettevõtete tulemuslikkuse parandamiseks“ raames toetatavate tegevusteühiks investeeringu artiklikas on väiksema ammoniaagiemisiooniga sõnnikuhoidlad. Lisaks panustab välisõhu saasteainete heitkoguste vähenemisse üheteistkümnnes meede „Mahepõllumajanduse“ ning meede 10 „Põllumajanduse keskkonna- ja kliimameede“ toetuse liik „Piirkondlik mullakaitse toetus“. Samuti aitavad keskkonnakaitse eesmärgi täita teised keskkonna- ja kliimameetme tegevuse liigid, näiteks keskkonnasõbraliku majandamise, piirkondliku veekaitse või keskkonnasõbraliku aianduse toetused, kus toetustel on kaudne mõju läbi väetamise vajaduse vähendamise<sup>127</sup>. MAK-i kaudu saavutatud tulemuste ja mõjude hindamiseks on loodud seire- ja hindamissüsteem, kus koostatakse iga-aastased seirearuanded.

<sup>126</sup> ÜRO Euroopa Majanduskomisjon. Guidance document on preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources. 2014. [www] [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf) (26.11.2018)

<sup>127</sup> Eesti maaelu arengukava 2014–2020 [www] <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/mak-2014/mak-2014-arengukava-v3-2017-08-29.pdf> (22.10.2018)

**Tabel 6.8.** MAK-i 2014 – 2020 prioriteedid ja sihttase

Eesmärgid/Indikaatorid/Meetmed	Vahe-eesmärk (2018)	Sihttase (2023)
<p>Prioriteet 2: põllumajandusettevõtete elujõulisuse ja kõigi põllumajandusvormide konkurentsivõime parandamine kõigis piirkondades ning uuenduslike põllumajandustehnoloogiate ja metsade säästva majandamise edendamine</p>		
<p>Selliste põllumajanduslike majapidamiste arv, kes saavad maaelu arengu programmi raames toetust ümberkorraldamisse ja moderniseerimisse investeerimiseks (sihtvaldkond 2A)</p>	476,00	1360,00
<p>+ selliste põllumajanduslike majapidamiste arv, kes on teinud maaelu arengu programmi toetusel ettevõtte arengukava / investeringuid noorte põllumajandustootjate jaoks (sihtvaldkond 2B)</p>		
<p>Prioriteet 4: põllumajanduse ja metsandusega seotud ökosüsteemide taastamine, kaitse ja edendamine</p>		
<p>Põllumajandusmaa, mida hõlmavad majandamislepingud, millega toetatakse elurikkust ja/või maastikke (ha) (sihtvaldkond 4A)</p>	701 952,00 ha	877 440,00 ha
<p>+ mille eesmärk on parandada veemajandust (ha) (sihtvaldkond 4 B)</p>		
<p>+ mille eesmärk on parandada mulla majandamist ja/või vältida mullaerosiooni (ha) (sihtvaldkond 4C)</p>		
<p>Prioriteet 5: loodusvarade tõhusama kasutamise edendamine ning vähese CO<sub>2</sub>-heitega ja kliimamuutuste suhtes vastupidavale majandusele ülemineku toetamine põllumajandus-, toidu- ja metsandussektoris</p>		
<p>Põllumajandus- ja metsamaa, mida majandatakse CO<sub>2</sub> sidumise/säilitamise edendamiseks (ha) (sihtvaldkond 5E)</p>	35%	
<p>+ põllumajandusmaa, mida hõlmavad majandamislepingud, mille eesmärk on vähendada KHG ja/või ammoniaagi heitkoguseid (ha) (sihtvaldkond 5D)</p>		
<p>+ niisutatud maa, mille puhul minnakse üle tõhusama niisutussüsteemi kasutamisele (ha) (sihtvaldkond 5A)</p>		
<p>Selliste investeeringute arv, mis on suunatud energiasäästu ja -tõhususse (sihtvaldkond 5B) + taastuvenergia tootmisse (sihtvaldkond 5C)</p>	6 831,00	2 390,85

## Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030 (PõKa)

Maaeluministeerium on alustanud PõKa koostamisega, mille eesmärk on aidata kaasa Eesti põllumajanduse, kalanduse, vesiviljeluse ja toidutööstuse arengule ja konkurentsivõime kasvule, maa- ja rannapiirkondade tasakaalustatud arengule, taimede ja loomade hea tervise hoidmisele, toiduohutuse tagamisele ning puhta keskkonna ja liigilise mitmekesisuse säilimisele. Põllumajanduskeskkonna meetme alameesmärkideks on

- 1) Väetiste ja taimekaitsevahendite kasutamise negatiivne mõju keskkonnale on vähene, eeldades toitainete tõhususe kasvu.
- 2) Põllumajandustootmise negatiivne mõju kliimale ja õhukvaliteedile on vähenenud, eeldades KHG ja ammoniaagi heitkoguste langust.
- 3) Säilinud on põllumajandusmaa elurikkus ja maastiku mitmekesisus/mosaiiksus ning maastikuindeks (maastikuelementide arv/pindala põllumassiividel), tagatud on loodushüvede/ökosüsteemi teenuste toimimine.

Kliima- ja õhukvaliteedi eesmärkide saavutamiseks ja valdkondlike rahvusvaheliste kohustuste täitmiseks kooskõlas põllumajandussektori konkurentsivõimega peab eelistama investeringuid, sealhulgas mittetootlikke, kliimasäästlikesse ja õhusaastet vähendavatesse tehnoloogiatesse. Üldise eesmärgina peaksid investeringud soodustama ressursitõhusust ja ringmajanduse arengut ning kitsamalt eelkõige täppisviljeluse tehnoloogiate levikut, sõnnikuhoidlate katmist ning sõnniku sisestus- ja läga hapestamise tehnoloogiate kasutamist. Kokku lepitud kliimaeesmärkide täitmiseks tuleb toetada säästlikku maakasutust ja turvasmuldade jätkuvat viimist püsirohumaa alla. Regulaarselt peab täiendama parima võimaliku tehnika juhendeid, sest teadusuuringutega saame pidevalt uut informatsiooni põllumajanduse keskkonnamõjust<sup>128</sup>. Arengukava esitatakse Vabariigi Valitsusele heakskiitmiseks sügisel 2019. aasta<sup>129</sup>.

## Eesti piimanduse strateegia 2012–2020

Eesti piimanduse strateegia eesmärk on piimatootmise ja –töötlemise mahu suurendamine ja jätkusuutlikkuse tagamine aastaks 2020. Selleks kaardistatakse piima tootmise ja töötlemisega tegelevate Eesti ettevõtjate majanduslik hetkeseis, selgitatakse välja piimandussektori edasised võimalikud arengusuunad, sõnastatakse visioon aastaks 2020 ning kirjeldatakse vajalikud meetmed strateegiliste eesmärkide saavutamiseks<sup>130</sup>. Eesti piimanduse strateegia 2012 – 2020 eesmärgid on:

- 1) Piimatootmise suurendamine, tootmise tõhususe ja piimalehmade arvukuse tõstmine
- 2) Piimatöötlemise tõhususe ja ekspordile orienteerituse tõstmine
- 3) Kõrgema lisandväärtuse loomine
- 4) Väiketootmise ja –töötlemise säilitamine, traditsiooniliste põllumajandusmaastike ja puhta keskkonna püsimine
- 5) Ühistegevuse ja vertikaalse koostöö arendamine
- 6) Piimatoodete tarbimise ja kodumaise eelistamise tõstmine
- 7) Sektori stabiilsuse tagamine

<sup>128</sup> Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava 2030. Mustand [www] <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/poka-2030/poka-2030-tervikekst-mustand-2018-07-03.pdf> (22.10.2018)

<sup>129</sup> Maaeluministeerium. Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava 2030. <https://agri.ee/et/eesmargid-tegevused/pollumajanduse-ja-kalanduse-valdkonna-arengukava-aastani-2030> (22.10.2018)

<sup>130</sup> Eesti piimanduse strateegia 2012–2020 [www]

<https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/ARENDUSTEGEVUS/piimandustrateegia-2012-2020.pdf> (22.10.2018)

Arengukava eesmärgid sh piimatoodangu suurendamine tuleb saavutada keskkonnasõbralikul ja loodusressursse säästval viisil ning piirkondlikku ja struktuurset tasakaalustatust silmas pidades. Kuid otsesest mõju õhusaasteaine heitkogustele hinnatud ei ole. Siiski kavandatakse tegevustena nii keskkonnainvesteeringute soodustamist kui ka põllumajandustootmise keskkonnasõbralikumaks muutmise toetamist.

### Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020

Arengukava visioon on tagada, et aastal 2020 on Eesti teraviljasektor jätkusuutlik, konkurentsivõimeline, lisandväärtust andev ning sektoris kasutatakse laialdaselt innovaatilisi tehnoloogiaid, millega tagatakse efektiivne tootmine ja töötlemine ning luuakse läbi ekspordi eeldused Eestis kasvatatud teravilja tuntusele ja tunnustatusele mujal maailmas. Kõrgelt kvalifitseeritud Eesti tootja hoiab põllumajandusmaad viljakana ja majandab keskkonnasõbralikult, säilitades seeläbi põllumajandusmaa väärtuse. Üheks eesmärgi täitmise eelduseks on keskkonnahoidlike meetmete rakendamine, kuid mõjusid õhusaasteainete heitkogustele otseselt hinnatud ei ole. Eesti teraviljasektori arengukava eesmärgid ja mõõdikud on esitatud Tabel 6.9.<sup>131</sup>

**Tabel 6.9.** Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020 eesmärk ja mõõdikud

Eesmärk/Mõõdikud	Algtase (2009-2013 keskmine)	Sihttase (2020)
Eesti teraviljasektor annab 2020.aastal suurenenud tootmise ja töötlemise mahu juures kõrgema lisandväärtusega toodangut		
<i>Mõõdik 1. Teraviljaga isevarustatuse tase; %</i>	129	222
<i>Mõõdik 2. Kasvupind; tuh ha</i>		
<i>Teravili</i>	298	331
<i>Raps</i>	88	98
<i>Kaunvili</i>	9	25
<i>Mõõdik 3. Töötlemata toodete eksport; tuh t</i>		
<i>Teravili</i>	269	716
<i>Raps</i>	69	97
<i>Mõõdik 4. Töödeldud toodete eksport (ü.a.t.); tuh t</i>	111	354
<i>Mõõdik 5. Saagikus; t/ha</i>		
<i>Teravili</i>	2,9	4,5
<i>Raps</i>	1,7	2,5
<i>Mõõdik 6. Saak; tuh t</i>		
<i>Teravili</i>	855	1475
<i>Raps</i>	149	240
<i>Mõõdik 7. Positiivse ettevõtjatuluga ettevõtete osatähtsus; %</i>	84	90
<i>Mõõdik 8. Jätkusuutlike ettevõtete osatähtsus<sup>132</sup>; %</i>	43	53

<sup>131</sup> Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020 [www] <https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/arengukavad-ja-strateegiad> (22.10.2018)

<sup>132</sup> Jätkusuutlike (netolisandväärtus tööjõu aastatühiku kohta rohkem kui 15 000 eurot aastas) ettevõtete osatähtsus teravilja- ja rapsitootjate arvust (FADN valimis).

## Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (KPP 2050)

KPP 2050 dokumendi pikaajaliseks eesmärgiks on üleminek vähese süsinikuheitega majandusele, sealjuures kujundades järk-järgult ja eesmärgipäraselt majandus ning energiasüsteem ümber ressursitõhusamaks, säästlikumaks, tootlikumaks ja keskkonnahoidlikumaks. KPP 2050 fookuses on KHG heite vähendamine ja kliimamuutuste leevendamine erinevates valdkondades (sh põllumajandus) ning riigi valmisoleku ja võimekuse tagamine, et minimeerida kliimamuutustest põhjustatud negatiivseid mõjusid<sup>133</sup>.

Arengudokumentiga seatakse paika poliitikasuunised aastani 2050. Kuna tegu on pikaajaliste poliitikasuunistega, siis konkreetseid meetmeid ning teekaarte eesmärgi saavutamiseks arengudokument ei sisalda.

Põllumajandussektori KHG heite vähendamise pikaajalistest eesmärkidest lähtuvalt on kliimapoliitika põhialustes esitatud erinevad suunised:

- 1) Suurendada ja säilitada muldade süsinikuvaru ning kujundada ja säilitada olulise süsinikuvaruga maa-alasid, motiveerides põllumajandustootjaid suurendama muldade süsinikuvaru, kujundama ja säilitama püsirohumaid, väikemärgalasid ja puhervööndeid ning vähendama turvasmuldade harimist.
- 2) Soodustada põllumajandusmaa tõhusat ja keskkonnasõbralikku kasutust ning vältida selle põllumajanduslikust kasutusest väljalangemist, säilitades põllumajandusmaa tootmispotentsiaal ja väärtusliku mullastikuga põllumaa pindala.
- 3) Tõhustada taimetoitainete kasutamist ning soodustada mineraalväetiste asendamist orgaaniliste väetiste ja keskkonnasõbralike mullaparandajatega, vältides orgaanilise aine vajaduseta põllult minemaviimist.
- 4) Edendada jõudsalt bioenergia tootmist ning selle kasutamist eelkõige selliste taastumatute kütuste asemel, mille tootmine on energiamahukas. Bioenergia tootmisel soodustatakse suuremat tõhusust ja ressurside väärindamist.
- 5) Suurendada põllumajandussektori tootlikkust ja ressursikasutuse tõhusust, et vähendada KHG heidet toodangu ühiku kohta. Sealjuures keskendutakse sõnnikukäitluse keskkonnasõbralikumaks muutmisele, et piirata ammoniaagiheidet.
- 6) Põllumajandussektori KHG heite piiramisel eelistada teadus-, arendus- ja innovatsioonisuundi, mis suurendavad põllumajanduse kestlikkust.

### 6.2.2. Muud riiklikud uuringud

Muude riiklike uuringute all saab välja tuua kliimapoliitika meetmete uuringu tutvustuse ja Eesti veemajanduskavad.

#### Uuring „Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis“

Uuringu<sup>134</sup> eesmärgiks oli selgitada väljaulutõhusad meetmed Eesti KHG heite vähendamiseks perioodil 2021-2030 ning analüüsida nende rakendatavate meetmete mõju. Kuigi antud uuring hõlmas eeskätt just mõju hindamist KHG heitkogustele, lisaks on uuringus esitatud kaasnevate

<sup>133</sup> Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050.pdf) (22.10.2018)

<sup>134</sup> Uuringulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis [www] [https://kik.ee/sites/default/files/aruanne\\_kliimapoliitika\\_kulutõhusus\\_final.pdf](https://kik.ee/sites/default/files/aruanne_kliimapoliitika_kulutõhusus_final.pdf) (22.10.2018)

mõjude üldine hinnang õhusaasteainete heitkogustele. Uuring käsitleb samu meetmeid, mida on kirjeldatud kliimapoliitika põhialustes aastani 2050. Põllumajanduses (erinevalt transpordist ning energeetikast) ei ole meetmetega seoses läbi töötatud võimalikke riiklikke mehhanisme nende elluviimise toetamiseks.

Põllumajandussektori meetmed, mille puhul hinnati kulutõhusust ja sotsiaalmajanduslikke mõjusid, on järgnevad:

- 1) Sööda kvaliteedi parandamine piimalehmadel
- 2) Ionofooride kasutamine lihaveistel
- 3) Rohumaal karjatamise osakaalu kasv
- 4) Turvasmuldadel põllumaa viimine püsirohumaaks
- 5) Otsekülv
- 6) Talvine taimkate
- 7) Täppisväetamine
- 8) Biometaan sõnnikust
- 9) Energiakultuuride kasvatamine liivmuldadel
- 10) Mineraalväetiste asendamine orgaaniliste väetistega

Neist turvasmuldade põllumaa viimine püsirohumaaks, otsekülv, energiakultuuride kasvatamine liivmuldadel ning täppisväetamine avaldavad positiivset mõju eelkõige masinkütuse põletamisest tekkivate õhusaasteainete heitkoguste vähendamisele. Täppisväetamise, otsekülvi, energiakultuuride kasvatamine ja talvise maakatte meetmed vähendavad lämmastiku leket pinnasesse, suurendades mulla viljakust ning vähendades väetiste vajadust. Rohumaal karjatamise osakaalu kasv, eelkõige lihaveiste karjatamise kasv, parandab konkurentsivõimet ning tõstab loomade heaolu, kuid suurendab ka ammoniaagi heitkoguseid. Samuti suurendab ammoniaagi heidet biometaani toomine. Samuti on näha ette põllumajandustranspordist pärineva heite kasvu talvise taimkatte meetmest.

### **Eesti veemajanduskavad 2015-2021**

Eesti veemajanduskavad koostatakse iga kuue aasta tagant Eesti veekogude ülevaate saamiseks ning jõgede, järvede ja rannikuvee ning mere seisundi parendamiseks. Vee seisundit ohustavad peamiselt fosfori- ja lämmastikuühendid, mis satuvad vette asulate reoveepuhastitest, metsast ja põllumaalt. Need toitained panevad meie veekogudes taimestiku kasvama ja veekvaliteet halveneb nii vee-elustiku kui ka vett kasutavate inimeste jaoks. Veemajanduskavades ja meetmeprogrammis olevaid suuniseid ja piiranguid tuleb arvestada planeeringutes ja arengukavades ning keskkonnalubade andmisel. Kavades loetletud tegevuste maksumus on 363 miljonit eurot, hõlmates kõiki veega seotud eri valdkondi, sh põllumajandust<sup>135</sup>. Aastateks 2015-2021 on kinnitatud veemajanduskavad Ida-Eesti, Lääne-Eesti ja Koiva vesikondadele. Põllumajandusest pärineva reostusekoormuse vähendamiseks on olulisteks meetmeteks põllumeeste teadlikkuse tõstmine, silo- ja sõnnikuhoidlate korrastamine, keskkonnasäästlikuma sõnniku- ja väetislaotustehnika toetamine ja hea põllumajandustava propageerimine. Mõju õhusaasteainetele eraldi hinnatud ei ole, kuid see ühtib kliimapoliitika meetmete uuringu tutvustuse juures tooduga.

---

<sup>135</sup> Veemajanduskavad 2015–2021 [www] <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/veemajanduskavad/veemajanduskavad-2015-2021> (22.10.2018)

### 6.2.3. Põllumajanduse valdkonda reguleerivad õigusaktid

Eesti seadusandlusest saab põllumajandussektoriga seonduvalt välja tuua eelkõige AÕKS-i, THS-i, veeseaduse, mahepõllumajanduse seaduse, maaelu ja põllumajanduse korraldamise seaduse ning väetiseseaduse, mis reguleerivad põllumajandussektori üldist toimimist sh riiklikke abinõusid põllumajandusturu tasakaalustatud arenguks kui ka rakendatavaid keskkonnakorralduslike meetmeid.

#### Atmosfääriõhu kaitse seadus (AÕKS)

AÕKS-i<sup>35</sup> üheks eesmärgiks on säilitada välisõhu kvaliteet piirkondades, kus see on hea, ja välisõhu kvaliteedi parandamine piirkondades, kus see ei vasta käesolevas seaduses sätestatud nõuetele. Atmosfääriõhu kaitse seaduse ja selle alamaktidega reguleeritakse õhusaasteloa andmine (loa künnised, vormid ja aruandlus), lõhn, müra, kemikaalid, õhukvaliteedi piirväärtused ja õhukvaliteedi tagamine, kütuste keskkonnanõuded, osoonikihi kaitsmine jne. Vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ on 1000 või enam nuumsigade, 300 või enam piimalehmade ja 30 000 või enam linnukohtade arvu korral nõutav õhusaasteluba<sup>136</sup>. Õhusaasteloa määratakse saasteained ja nende kogused, mille ulatuses on ettevõttel õigus saasteained välisõhku väljutada. Loomakasvatuse heitkoguste arvutuste meetodika on kehtestatud keskkonnaministri määrusega nr 66 „Looma- ja linnukasvatusest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid“<sup>121</sup>.

#### Tööstusheite seadus (THS)

THS-i eesmärk on saavutada keskkonna kui terviku kaitse kõrge tase, minimeerides saasteainete heite õhku, vette ja pinnasesse ning jäätmetekke, et vältida ebasoodsat mõju keskkonnale. Määrates suure keskkonnaohuga tööstuslikud tegevusvaldkonnad sh. sea-, veise- ja linnukasvatus, sätestab tööstusheiteseadus koos oma alamaktidega nõuded nendes tegutsemiseks ja vastutuse nõuete täitmata jätmise eest ning riikliku järelevalve korralduse<sup>36</sup> kasutades peamiseks keskkonnakorralduslikuks vahendiks keskkonnakompleksluba. Vabariigi Valitsuse määruse nr 89 „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba“ on põllumajandussektoris keskkonnakompleksluba nõutud:

- 1) kodudulindude intensiivkasvatus käitises linnukohtade arvuga üle 40 000 linnu;
- 2) sigade intensiivkasvatus käitises kohtade arvuga rohkem kui 2000 seale kehamassiga üle 30 kg või 750 emisele;
- 3) veiste intensiivkasvatus käitises, kus peetakse üle 400 piimalehma või üle 533 ammalehma või üle 800 noorveise, kelleks loetakse üle kaheksa kuu vanuseid lehmullikaid kuni poegimiseni ja üle kaheksa kuu vanuseid pulle<sup>137</sup>.

Keskkonnakompleksluba (edaspidi *kompleksluba*) annab õiguse kasutada käitist või selle osa viisil, mis tagab seaduse alusel määratud tegevusvaldkonnas või alltegevusvaldkonnas toimuva

<sup>136</sup>Keskkonnaministri määrus nr 67, „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ RT I, 14.12.2017, 10. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/114122017010> (22.10.2018)

<sup>137</sup> Vabariigi Valitsuse määrus nr 89, „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba“. RT I, 25.09.2018, 4. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/125092018004> (22.10.2018)

tegevuse võimalikult väikese mõju keskkonnale, inimese tervisele, heaolule, varale ja kultuuripärandile. Kompleksloaga sätestatavad nõuded peavad tagama vee, õhu ja pinnase kaitse ning käitises tekkinud jäätmete käitlemise viisil, mis hoiab ära saastatuse kandumise ühest keskkonnaelemendist, nagu vesi, õhk ja pinnas, teise. Kompleksloaomanik on kohustatud kasutama parimat võimaliku tehnikat, mis peab vastama tegevusala ja selles rakendatavate töömeetodite tõhusaimale ja arenenumale astmele ning mis on kirjeldatud parima võimaliku tehnika viitedokumentides (dokument, mis kirjeldab eelkõige kasutatud tehnoloogiaid, praeguseid heite- ja tarbimistasemeid, parima võimaliku tehnika kindlaksmääramisel kaalutavaid tehnikaid ning parima võimaliku tehnika järeldusi ja kõiki kujunemisjärgus tehnikaid, pöörates erilist tähelepanu käesoleva seaduse §-s 43 loetletud kriteeriumitele).

## Veeseadus

Seaduse peamiseks ülesandeks on sise- ja piiriveekogude ning põhjavee puhtuse ja veekogudes ökoloogilise tasakaalu tagamine, reguleerides vee kasutamist ja kaitset, maaomanike ja veekasutajate vahelisi suhteid ning avalike veekogude ja avalikuks kasutamiseks määratud veekogude kasutamist<sup>138</sup>. Sealhulgas moodustatakse veeseaduse alusel põhja- ja pinnavee kaitseks intensiivse põllumajandustootmisega piirkondades nitraaditundlikud alad, millele on kehtestatud rangemad keskkonnakaitsenõuded.

Samuti kehtestatakse

- 1) Sõnniku, silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed. Reguleerides lämmastiku maksimaalset kogust haritava maa hektari kohta, arvestades kultuuri lämmastikutarvet ja planeeritavat saaki ning kohustades vähemalt 300 loomühiku loomi pidav isikut<sup>139</sup>, kes kasutab loomapidamishoones vedelsõnnikutehnoloogiat koostama vedelsõnniku laotamisplaani.
- 2) Põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel reoveesette kasutamise nõuded.

Lisaks reguleerib veeseadus väetamise ning sõnniku laotamise aega ning kehtestab üle 10 loomühiku loomapidamistel lähtuvalt sõnnikuliigist määratud minimaalse mahutavusega sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla kohustuse. Samuti annab soovitus kasutada head põllumajanduslikku tava.

Veeseaduses esitatud väetamise ja sõnniku laotamise nõuded, mis toetavad NEC direktiivi täitmist on järgnevad:

- 1) Lämmastikku sisaldavaid mineraalväetisi ei tohi laotada 15. oktoobrist kuni 20. märtsini ja vedelsõnnikut ei tohi laotada 1. novembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud. Vedelsõnniku laotuskeelu alguse võib Keskkonnaamet, arvestades ilmastiku- ja vegetatsioonitingimusi, kehtestada alates 15. oktoobrist.
- 2) Tahe- ja sügavallapanusõnnikut ning muid orgaanilisi väetisi ei tohi laotada 1. detsembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud.

<sup>138</sup> Veeseadus. RT I, 04.07.2017, 50. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017050?leiaKehtiv> (22.10.2018)

<sup>139</sup> Vabariigi Valitsuse määrus nr 288 „Veekaitsenõuded väetise- ja sõnnikuhoidlatele ning siloladustamiskohtadele ja sõnniku, silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded“. RT I, 16.08.2016, 6. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/116082016006> (22.10.2018)

- 3) Sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla peab mahutama vähemalt kaheksa kuu sõnniku ja virtsa ning vajaduse korral, sõltuvalt loomapidamishoones kasutatavast tehnoloogiast, ka sealt pärit reovee. Sõnnikuhoidla mahutavuse kalkuleerimisel võib välja arvata loomade poolt karjatamisperioodil karjamaale jäetud sõnniku kogused. Loomapidamishoonel, kus kasutatakse sügavallapanutehnoloogiat ja mis mahutab vähemalt kaheksa kuu sõnnikukoguse, ei pea sõnnikuhoidlat olema. Kui loomapidamishoone ei mahuta vähemalt kaheksa kuu sõnnikukogust, peab üle jääva koguse jaoks olema seda mahutav hoidla.
- 4) Kui loomapidaja suunab sõnniku lepingu alusel hoidmisele või töötlemisele teise isiku hoidlasse või töötlemiskohta, peab loomapidamishoone kasutamisel olema tagatud lekkekindla hoidla olemasolu, mis mahutab vähemalt ühe kuu sõnnikukoguse.

### **Maaelu ja põllumajanduse korraldamise seadus**

Seadusega sätestatakse riiklikud abinõud põllumajandusturu tasakaalustatud arenguks, tarbija varustamiseks kvaliteetse toiduga, põllumajandustoodete tasuvaks tootmiseks, maapiirkonna muu majandustegevuse arendamiseks ning maapiirkonna elanikele rahuldava elatustaseme ja maapiirkonna tasakaalustatud arengu tagamiseks, riiklike abinõude rakendamise järelevalve alused ja ulatus ning vastutus käesoleva seaduse rikkumise eest<sup>140</sup>.

### **Mahepõllumajanduse seadus**

Mahepõllumajanduse seadus sätestab mahepõllumajanduse valdkonnas tegutsemise nõuded osas, mis ei ole kehtestatud EL-i määrustega, samuti mahepõllumajanduse valdkonnas tegeleva isiku üle riikliku järelevalve teostamise alused ja ulatuse ning vastutuse nimetatud õigusaktidega kehtestatud nõuete rikkumise eest<sup>141</sup>.

### **Väetiseseadus**

Nõuded väetistele ja selle käitlemisele, mis tagavad väetise ohutuse inimese ja looma elule ja tervisele, varale ja keskkonnale ning väetise soodsa mõju taimetele ja taimekasvatussaadusele on kehtestatud väetiseseadusega. Lämmastiku lekke osas on oluline järgida ka väetise hoidmise nõudeid, mille alusel 1) väetist peab hoidma tingimustes, mis tagavad väetise ohutuse inimese ja looma elule ja tervisele ja 2) väetist hoitakse veeseaduses põhja- ja pinnavee kaitseks kehtestatud nõuete kohaselt<sup>142</sup>.

---

<sup>140</sup> Maaelu ja põllumajandusturu korraldamise seadus. RT I, 19.12.2018, 18. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032017003?leiaKehitiv> (26.02.2019)

<sup>141</sup> Mahepõllumajanduse seadus. RT I, 28.12.2017, 26. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/128122017026> (22.10.2018)

<sup>142</sup> Väetiseseadus. RT I, 28.12.2017, 30.. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/750350?leiaKehitiv> (22.10.2018)

### 6.3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed põllumajanduse valdkonnas

Selleks, et täita asjakohaseid heitkoguste vähendamise riiklikke kohustusi, tuleb õhusaasteainete vähendamise programmi lisada heitkoguste vähendamise meetmed, mis on sätestatud kohustuslike meetmetena NEC-direktiivi III lisa 2. osas, samuti võib kõnealusesse programmi lisada vähendamise meetmed, mis on direktiivi III lisa 2. osas sätestatud valikuliste meetmetena, või võrdväärse leevendava mõjuga meetmeid. ÕVP stsenaariumi meetmete valikul lähtuti teatud õhusaasteainete vähendamise eesmärkidest ning arvestati olemasoleva seadusandluse, arengukavade ja alusuuringutega. Põllumajanduse valdkonna meetmete valikul kaasati õhusaasteainete vähendamise programmi põllumajanduse tööruhm, mille liikmeteks olid nii avaliku kui erasektori põllumajanduse valdkonna eksperdid. Meetmete kirjelduste on juhiseks programmi elluvijale, andes indikatsiooni millele peaks õhusaasteainete heitkoguste vähendamisel tähelepanu pöörama. ÕVP stsenaariumi koostamisel eeldatud täiendavad NH<sub>3</sub> heidet vähendavad meetmed on peamiselt sotsiaalsed seotud MAK 2020-2030 meetme „Mahepõllumajandus“ ning meetmega 10 „Põllumajanduse keskkonna- ja kliimameede“ toetuse liigiga "Piirkondlik mullakaitse toetus". Samuti aitavad maaeluarengukavas keskkonnakaitse eesmärgi täita teised keskkonna- ja kliimameetme tegevused, näiteks keskkonnasõbraliku majandamise, piirkondliku veekaitse või keskkonnasõbraliku aianduse toetused, kus toetustel on kaudne mõju läbi väetamise vajaduse vähendamise. Allpool loetletud meetmeid käsitlevad ka veemajanduskavades ja meetmeprogrammis olevad suunised ja piirangud, mida tuleb arvestada planeeringutes ja arengukavades ning keskkonnalubade andmisel. Veemajanduskavade NH<sub>3</sub> heite vähendamise eesmärgi toetavateks meetmeteks põllumajandusest on olulisemad põllumeeste teadlikkuse tõstmine, tõhusamate väetamistehnoloogiate soetamise kasutuselevõtt silo- ja sõnnikuhoidlate korrastamine, keskkonnasäästlikuma sõnniku- ja väetislaotustehnika toetamine ja hea põllumajandustava propageerimine.

NEC-direktiivi kohaselt peavad liikmesriigid väikestele põllumajandusettevõtetele avalduva mõju ennetamiseks tagama, et õhusaasteainete vähendamise programmis sätestatud meetmete rakendamisel võetaks täielikult arvesse mõju väikestele ja mikropõllumajandusettevõtetele. Näiteks võivad liikmesriigid väikesed ja mikropõllumajandusettevõtted kõnealustest meetmetest vabastada, kui see on võimalik ja asjakohane, pidades silmas kohaldatavaid vähendamiskohustusi. Euroopa Komisjoni soovitus nr 2003/361/EÜ<sup>143</sup> kontekstis tähendab väike põllumajandusettevõtte sellist kaitist, milles on alla 50 töötaja ja mille aastakäive ei ületa 10 miljonit eurot. Mikroettevõtte on kaitis, milles on alla 10 töötaja ja mille aastakäive ei ületa 2 miljonit eurot

#### **Vähesaastavad sõnnikuladustamistehnoloogiad: vedelsõnniku säilitamine telk- või betoonkatusega hoidlates, samuti kinnistes teras- või plastikmahutites**

Vähesaastava sõnnikuladustamistehnoloogia üheks olulisemaks eelduseks on sõnnikuhoidla avatud (õhuga vahetult kontaktis oleva) pindala vähendamine. Ammoniaagi emissioon väheneb näiteks sõnnikuhoidlate katmisel, nende sügavuse suurendamisel ja kooriku tekkimise soodustamisel ning ka ladustatud sõnniku minimaalsel segamisel (aeratsiooni vältimine). Üheks efektiivsemaks (kuid ka kallimaks) meetodiks on tihedate kaante/katuste/katete (NH<sub>3</sub> heitkogus väheneb 80%) ning hoiukottide (NH<sub>3</sub> heitkogus väheneb 100%) kasutamine. A. Kaasiku (2018)

<sup>143</sup> Euroopa Komisjoni soovitus nr 2003/361/EÜ. ELT L 124, 20.5.2003. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=EN> (28.02.2019)

uuring<sup>123</sup> näitab, et 2015. aastal ladustati vedelsõnnikut enamasti loomuliku koorikuga sõnnikuhoidlates (veised 100%, sead 95%). Seega nimetatud meetodite kasutuselevõtmine aitaks märkimisväärselt vähendada sõnnikuhoidlatest pärineva NH<sub>3</sub> heitkogust.

### Vähesaastavad sõnnikulaotustehnoloogiad: vedelsõnniku sisestuslaotus

Sõnnikulaotustehnoloogiatel on suur mõju kogu NH<sub>3</sub> heitkoguse vähenemisele, kuna sõnniku laotamine on tavaliselt sõnniku käitlemise viimane etapp ja saastavate sõnnikulaotustehnoloogiate kasutamisel võib loomapidamishoones ja sõnnikuladustamisel saavutatud NH<sub>3</sub> heitkoguse vähenemise efekt kaduda. ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni juhenddokumendi aastast 2014 põllumajandusest pärineva ammoniaagi heitkoguste ennetamise ja vähendamise kohta (ammoniaagijuhend)<sup>144</sup> kohaselt on vähesaastavamateks vedelsõnniku laotustehnoloogiateks avatud ja suletud lõhega sisestuslaotus (NH<sub>3</sub> heitkoguse vähenemine ÜRO majanduskomisjoni ammoniaagijuhendi järgi 70-90%). Vähesaastavate sõnnikulaotustehnoloogiate meetmete valikul tuleks võimalusel eelistada suletud lõhega sisestuslaotust, kuna lämmastiku kasutamise efektiivsus on suurim. Vastavate seadmete valik ja kasutamine (kasutusele võtmine) sõltub konkreetse ettevõtte situatsioonist: muldade lõimis, kasvatatavad liigid, sõnnikumajanduse korraldus jms. Meetme rakendamiseks on vajalik vastava tehnika olemasolu ning otstarbekas külvikorra ning tööde korralduse ja -aja planeerimine

### Mineraalväetiste kasutamisest tekkinud ammoniaagi heitkoguste piiramine kasutades kiiret mulda viimist

Mineraalväetiste kasutamisest tekkinud NH<sub>3</sub> heitkoguste piiramise võimalused baseeruvad põhimõtetel, et pind, kus võib tekkida NH<sub>3</sub> emissioon, oleks võimalikult väike. Selleks on võimalik kasutada väetiste muldaviimise/sissekünni meetodit. Mineraalväetiste muldaviimine/ sissekünn peab olema võimalikult kiire, lühendades sellega ammoniaagi heite tekkimise aega. Tehnoloogilisteks lahendusteks siin on kultiveerimine mineraalväetiste laotamise järgselt või kombikülviku kasutamine, mis vähendab NH<sub>3</sub> heitkogust lähtudes ÜRO majanduskomisjoni ammoniaagijuhendist keskmiselt 80%.

Täiendavalt on ettenähtud vastavalt NEC-direktiivi III lisa 2. osa punkti 3 nõudele ammooniumkarbonaatväetise kasutamise keelustamine. Kuna Eestis antud väetise liigi kasutamise osakaal on väike, siis selle meetme eeldatav mõju NH<sub>3</sub> heitkogustele ja põllumajandustootjale on marginaalne.

## 6.4. Õhusaasteainete prognoos 2030

### 6.4.1. Meetoodika

Põllumajandusvaldkonna suuniste mõju hindamiseks õhuheitmetele on koostatud baasstsenaarium (BAU) ja vähendamismeetmetega stsenaarium (ÕVP). Sisendiks prognoosidele edastas Keskkonnaministerium õhusaasteainete vähendamise programmi koostamise algetapis pöördumise põllumajanduse valdkonna ettevõttele, kellel paluti ettevõtte tulevikuplaanide kohta

<sup>144</sup>ÜRO Euroopa Majanduskomisjon. Guidance document on preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources.2014. [www] [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf) (26.11.2018)

(investeerimine heitkoguste vähendamise meetmetesse, laienemise plaanid jne) koostada käitise saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava aastateks 2018–2030. Põllumajanduse valdkonnas esitas tegevuskavad 3 päringu saanud ettevõtet, kes prognoosivad oma ettevõtte NH<sub>3</sub> heitkoguste vähenemist või 2018.a tasemele jäämist.

Mõjuanalüüsid kasutatud põllumajanduslikku toodangut kirjeldavad eeldused on BAU ja meetmetega stsenaariumides võrdsed. ÖVP stsenaarium erineb BAU stsenaariumist NH<sub>3</sub> leevendamismeetmete suuremas mahus rakendamise poolest. Eelmainitust tulenevalt säilib meetmetega stsenaariumis BAU stsenaariumile prognoositud toodangumaht, ent väheneb õhusaasteainete heide toodangu ühiku kohta. BAU ja ÖVP stsenaariumis kasvab vastavalt aluseeldustele põllumajanduslik toodang (loomade arv, piima- ja põllukultuuride toodang), millest tulenevalt on prognoositud ka väetiste kasutamise kasvu.

Õhusaasteainete prognoosimisel on kasutatud EMEP/EEA 2016. aasta juhendi Tier1 ja Tier2 meetodikat<sup>52</sup>. Prognoosid baseeruvad 2018 aasta õhusaasteainete inventuuril<sup>8</sup> ja tööühma poolt kinnitatud alusindikaatoritel, mille sihttasemete väärtuste leidmisel on kasutatud erinevaid alusuuringuid, arengukavasid ja eksperthinnanguid. BAU stsenaariumi prognoosid on kooskõlas MAK-iga<sup>127</sup>. Meetmetega stsenaariumi heitkoguste hindamisel on arvestatud täiendavate NH<sub>3</sub> leevendamismeetmete mõjudega.

### Sõnnikukäitlus

Olulisemad algandmed, mida sõnnikukäitlusest pärinevate NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguste arvutamisel kasutatakse on kariloomade arv, sõnnikukäitluse süsteemide (sh hoidla tüüpide) ja loomapidamise hoonetüüpide jaotus. NH<sub>3</sub> sõnnikukäitluse eriheitetegurid sõltuvad ka piimalehmade tootlikkusest. NH<sub>3</sub> heitkoguste prognoosid sigadele, veistele ja kodulindudele on koostatud *Tier 3* meetodikaga. Sõnnikukäitluse alamsektori lammaste, kitsede, hobuste, jäneste ja karusloomade prognoosid on koostatud *Tier 1* meetodikaga.

### Maaharimine

Maaharimisest pärinevate NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguste prognoosimisel kasutatud alusindikaatorid on mineraalsete ja orgaaniliste väetistega väetatav pindala, kasutatud mineraalsete ja orgaaniliste väetiste kogused, kariloomade arv, piimalehmade tootlikkus, sõnnikukäitluse süsteemide jaotus, karjatamise osakaal, sõnnikulaotusviiside osakaal ja sõnniku muldaviimise kiirus. Mineraalväetiste, komposti ja reoveesetega väetamisest pärinevad õhusaasteainete prognoosid on koostatud *Tier 1* meetodikaga. Veiste, sigade ja kodulindude sõnnikuga väetamisest ja lehmade karjatamisest pärinevad NH<sub>3</sub> heitkogused on hinnatud *Tier 3* meetodika alusel.

#### 6.4.2. Valdcondlikud alusindikaatorid

Põllumajanduse valdkonna õhusaasteainete prognoos koostati NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> kohta. Õhusaasteainete prognoosi ja ajas arenemise dünaamika seisukohalt on oluline saada aegrea tervikpilt vähemalt alates NEC-direktiivis sätestatud võrdlusaastast 2005, seega on töös esitatud ka minevikuandmed aastate 2005, 2010 ja 2015 ja 2016 kohta. Nii NH<sub>3</sub> kui ka PM<sub>2,5</sub> heitkoguste prognoosid viidi läbi eraldi sõnnikukäitluse ja maaharimise kohta. Sõnnikukäitluses arvestati veiste, sigade, kodulindude ja muude loomade (lambad, kitsed, hobused, karusloomad ja jänessed) sõnnikukäitlust. Maaharimise analüüs sisaldas sõnnikulaotamise, karjatamise ja muude väetiste kasutamise andmeid.

## Põllumajandusvaldkonna õhusaasteainete prognoose mõjutavad arengueeldused

Põllumajandusvaldkonna õhusaasteainete prognoose mõjutavad aluseeldused, mis põhinevad omakorda alusindikaatorite väärtustel aastani 2030. Alusindikaatorid on näitajad, mis panustavad kõige suuremal määral valdkonna saasteainete heitmetesse. Aluseelduste prognoos võimaldab mikrotasandil prognoosida erinevate näitajate trende, mille põhjal on hinnatud alusindikaatorite summaarne mõju õhusaasteainete heitele. Põllumajandusvaldkonna õhusaasteainete prognoosis kasutatud alusindikaatorid on valitud vastavalt EMEP/EEA 2016. aasta juhendile<sup>52</sup> ning on esitatud Tabel 6.10.

**Tabel 6.10.** Õhusaasteainete heitkoguste hindamisel kasutatud alusindikaatorid alamsektorite kaupa

Alamsektor	Heitkoguste prognooside aluseks võetud alusindikaatorid
Sõnnikukäitlus	põllumajandusloomade arv; piimalehmade keskmine väljalüps; sõnnikukäitlussüsteemide jaotus ja karjatamise osakaal; laudahoonete tüüpide osakaal; sõnnikuhoidlate tüüpide ja katmise osakaal; NH <sub>3</sub> heite leevendamismeetmed.
Maaharimine	põllumajandusloomade arv; põllukultuuride kasvupind; mineraalsete lämmastikväetiste kasutamine mineraalväetiste liigi järgi; komposti ja reoveesette kasutamine väetamiseks; erinevate sõnnik- ja mineraalväetiste laotustehnoloogiate osakaal; sõnniku muldaviimise kiirus; NH <sub>3</sub> heite leevendamismeetmed.

Järgnevates kahes alapeatükis „Loomakasvatus“ ja „Taimekasvatus“ on esitatud looma- ja taimekasvatuses esinevate olulisemate põllumajandusvaldkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU ja meetmetega stsenaariumi prognoose mõjutavate indikaatorite arengusuundade prognoositud väärtused. Samuti on lahti seletatud prognoositud väärtuste muutuste põhjused.

### Loomakasvatus

Võrreldes 2016. aastaga on põllumajandusloomade arvus prognoositud enamike arvutustes kasutatud loomagruppide arvu kasvu. Vastavad grupid on veised (piimakari ja muu kari), sead, lambad, kitsed ja hobused. Prognooside kohaselt jäävad isendite arvu poolest stabiilsele tasemele kodulinnud, karusloomad ja jänessed. Põllumajandusloomade arvukuse prognoos pärineb Maaeluministeriumist. Piimatoodangut puudutavate prognooside koostamisel on konsulteeritud Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS-ga ja võetud arvesse „Eesti piimanduse strateegiat 2012–2020“<sup>130</sup>. Ühinenud Rahvaste Toidu ja Põllumajanduse Organisatsiooni (FAO) prognooside kohaselt tõuseb regioonis elanike keskmine päevane kaloraaz 3340 kcal-lt (juuli 2005) 3500 kcal-ni 2050. aastaks, mis kasvatab toidukaupade kogunõudlust. FAO prognoos Euroopa ja Kesk-Aasia regioonidele aastani 2050 tugineb eeldustele, et piirkonna rahvaarv

võrdlusperioodiga võrreldes oluliselt ei muutu, kuid piirkonnas teisenevad inimeste toitumisharjumused nii, et liha- ja piimatoodete nõudlusele on ennustatud väikest kasvu.

Veiste arvus võib eeldada kasvutrendi jätkumist, kuna tootjad on sektorisse investeerinud olulises mahus vahendeid ning ilmselt jätkuvad investeeringud ka edaspidi. Võttes arvesse Eesti veisekasvatuseks soodsaid olusid ning globaalsest rahvastiku ja jõukuse kasvust tulenevat liha- ja piimatoodete nõudluse suurenemist, võiks Maaeluministeeriumi hinnangul isendite arv Eestis 2016. aasta 248 200 veiselt sh 86 100 piimalehmalt kasvada 2030. aastaks 285 000 isendini sh 99 000 piimalehmani (Tabel 6.11).

Jõudluskontrolli Keskus on arvamusel, et piimatoodang lehma kohta suureneb tulevikus veelgi, kuid toodangu tõus ei ole eeldatavasti sama kiire nagu tänaseni. Aretuses pööratakse üha enam tähelepanu piimatoodangu kõrval ka teistele tunnustele, sest lisaks hea toodanguga loomadele on vaja kaua karjas püsivaid loomi ning mitme tunnuse järgi valides hakatakse tegema rohkem kompromisse. Võrreldes 2016. aasta 8878 kg/a piimatoodanguga lehma kohta prognoositakse sama näitaja tõusu 2030. aastaks kuni 10 000kg/a lehma kohta. KPP 2050<sup>133</sup> järgi eeldatakse, et piimatoodang lehma kohta jõuab 10 000 kg/a aastaks 2025, jäädes edasi konstantseks. „Eesti piimanduse strateegia 2012–2020“<sup>130</sup> üks eesmärk on saavutada aastase piima kogutoodangu kasv 1/3 võrra (nn miljon tonni) nii piimalehmade arvukuse kui ka piimakuse suurendamise teel.

Sigade arvus on oodata 2030. aastaks võrreldes 2016. aastaga märgatavat suurenemist 265 900 loomalt 357 000 loomani (Tabel 6.11). Sigade arvu tõusu on oodata seoses sigade Aafrika katku (puhkes 2014. aastal) mõjudest taastumisega ja vajadusega suurendada sealihaga isevarustatuse taset riigis. Sealihaga järele on olemas nii kohalik kui ka globaalne nõudlus.

Eestis on lambakasvatuseks soodsad tingimused ja nõudlus lambaliha ja -villa järele näitab kasvutrende. Kuna suureneb liha üldine tarbimine EL13-s (kuhu kuulub ka Eesti) ning oodata on liha tarbimise kasvu arenguriikides, võib tulevikus tekkida suure tõenäosusega häid võimalusi ekspordiks. Sama kehtib kitsede ja kitsepiima kohta. Seega üldplaanis võib ühise põllumajanduspoliitika toetuste najal eeldada lammaste-kitsede arvu jõudsat kasvu. Võrreldes 2016. aastaga prognoositakse 2030. aastaks lammaste arvu kasvu 85 500 isendilt 118 000 isendini ja kitsede arvu kasvu 5100 isendilt 6500 isendini (Tabel 6.11).

Maaeluministeeriumi andmete kohaselt eeldatakse kodulindude arvu stabiilseks jäämist aastani 2030.

**Tabel 6.11.** Loomade arvu prognoos loomade alamkategoriate kaupa aastani 2030, tuhat pead (Statistikaamet, 2018; Maaeluministeerium, 2018)

Tuhat pead	2005	2010	2015	2016	2020	2025	2030
Veised	249,5	236,3	256,2	248,2	264	274	285
... sh piimalehmad	112,8	96,5	90,6	86,1	90	94	99
Lambad	49,6	78,6	85,9	85,5	98	108	118
Kitsed	2,8	4,1	5,0	5,1	5,4	5,9	6,5
Hobused	4,8	6,8	6,3	6,3	7,9	8,3	8,7
Sead	346,5	371,7	304,5	265,9	317	337	357
Kodulinnud	1878,7	2046,4	2161,8	2112,0	2200	2200	2200

BAU stsenaariumi kohaselt jäävad sõnnikuhoidlate jaotus, seisukord ja karjatamise osakaal praegusele tasemele ning olulisi tehnoloogilisi muudatusi sõnnikukäitluses ja sõnnikulaotuse osas tulevikus ei toimu.

### Taimikasvatus

Maaeluministeeriumi prognoosi kohaselt kasvab mineraalsete lämmastikväetiste kasutamine 2016. aasta 55,2 kilotonnilt 61 kilotonnini 2030. aastal (Tabel 6.12). Kasvu prognoositakse, kuna Eestis vähenes taasiseseisvumise järgsetel aastatel väetamine oluliselt ja põllukultuure kasvatati aastaid 1970–1980ndate aastatel laotatud väetiste toel. Põllumehed on aga lähiajal hakanud teadvustama mulla tähtsust taimikasvatuses st, et põldudele tuleb toitaineid ka tagasi viia, mitte ainult kasutada. Lisaks eeldab suurenev saagikus suuremat väetamise vajadust. Põllukultuuride kasvupind on prognoositud „Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020“<sup>131</sup> ja „Eesti peamiste põllumajandustoodete hindade ja tootmisstruktuuri muutuste analüüs makroökonomiliste prognoosimudelitega“<sup>145</sup> lõpparuannetele tuginedes. Komposti ning reoveesette kogustega väetamise muutust põllumajanduslikel muldadel et prognoosita.

### Vähendamismeetmed

NH<sub>3</sub> heite vähendamismeetmete mõju on ÖVP stsenaariumi koostamisel kirjeldatud kasutades vähendustegurit, mis tähendab proportsionaalset heitkoguste vähendamise hinnangut vähendamata jäänud olukorra suhtes. Näiteks, kui NH<sub>3</sub> heitkogused vähenesid laguuntüüpi hoidla asemel kinnises mahutis sõnniku hoiustamise tulemusel, muudeti võrrandit (1) järgmiselt:

$$E_{\text{hoidla\_vedelsõnnik}} = m_{\text{hoidla\_vedelsõnnik\_TAN}}^{146} \times EF^{147} \text{hoidla\_vedelsõnnik} \quad (1)$$

$$E_{\text{hoidla\_vedelsõnnik}} = m_{\text{hoidla\_vedelsõnnik\_TAN}} \times \text{vähendamisfaktor} \times EF_{\text{hoidla\_vedelsõnnik}} \quad (2)$$

Lähtudes Eesti Maaülikooli uuringu<sup>123</sup> tulemustest rakendati prognoosarvutustes Tabel 6.13 esitatud ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni ammoniaagijuhendist pärinevad NH<sub>3</sub> leevendamismeetmete efektiivsusi ning tabelites Tabel 6.14 ja Tabel 6.15 ning joonistel Joonis 6.8 kuni Joonis 6.10 visualiseeritud Õhusaasteainete vähendamise programmi tööühmas kokkulepitud meetmete osakaale. Meetmete kirjeldusi ja lähte-eelduseid on põhjalikumalt käsitletud peatükis 5.3.

**Tabel 6.12.** Mineraalväetise kasutuse prognoos aastani 2030, kilotonni (Statistikaamet, 2018; Maaeluministeerium 2018)

	2005	2010	2015	2016	2020	2025	2030
Mineraalväetiste kasutus (kt)	36,1	44,1	55,8	55,2	57,0	60,0	61,0

<sup>145</sup> „Eesti peamiste põllumajandustoodete hindade ja tootmisstruktuuri muutuste analüüs makroökonomiliste prognoosimudelitega“ lõpparuanne [www] [https://www.pikk.ee/upload/files/Lopparuanne\\_Poldaru.pdf](https://www.pikk.ee/upload/files/Lopparuanne_Poldaru.pdf) (26.11.2018)

<sup>146</sup> TAN-total ammonia nitrogen

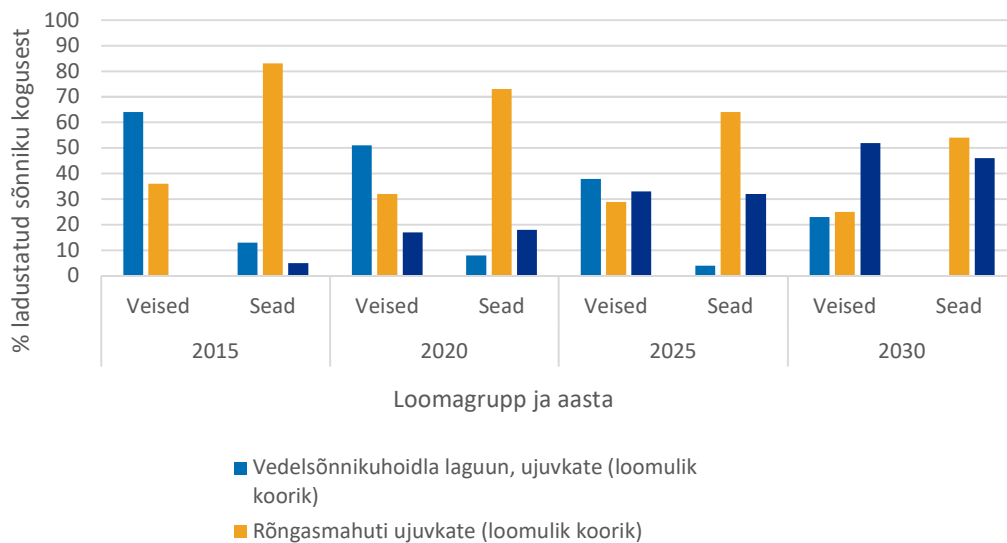
<sup>147</sup> EF-emissioonifaktor

**Tabel 6.13.** NH<sub>3</sub> vähendavate meetmete efektiivsuste tabel<sup>144</sup>

Sõnnikuhoidlate katmine	NH <sub>3</sub> vähenemiskategooria, %
<b>Veised</b>	
Laguun, loomulik koorik	0%
Rõngasmahuti, loomulik koorik (laguuni asendamine kõrge seinaga katusega mahutiga)	45%
Kinnine mahuti, jäik kate	80%
<b>Sead</b>	
Laguun, loomulik koorik	0%
Laguun, ujuvkate põhk 40%	40%
Rõngasmahuti, ujuvkate	45%
Kinnine mahuti, jäik kate	80%
<b>Sõnniku laotamine</b>	
Paisklaotus, tahesõnnik, muldaviimine < 12 h	30%
Paisklaotus, vedelsõnnik, muldaviimine < 12 h	50%
Lohisvooliklaotus, muldaviimine < 12 h	45%
Avatud lõhega injektorlaotus	70%
Suletud lõhega injektorlaotus	80%
Mineraalväetiste kasutamine	
Mineraalväetiste laotamine kiire muldaviimisega	80%

**Tabel 6.14.** Sõnnikuhoidlatest pärinevate õhusaasteainete heitkoguste prognoosimiseks kasutatud eeldused, sõnnikuhoidlate osakaal, ladustatud sõnniku koguse alusel, %

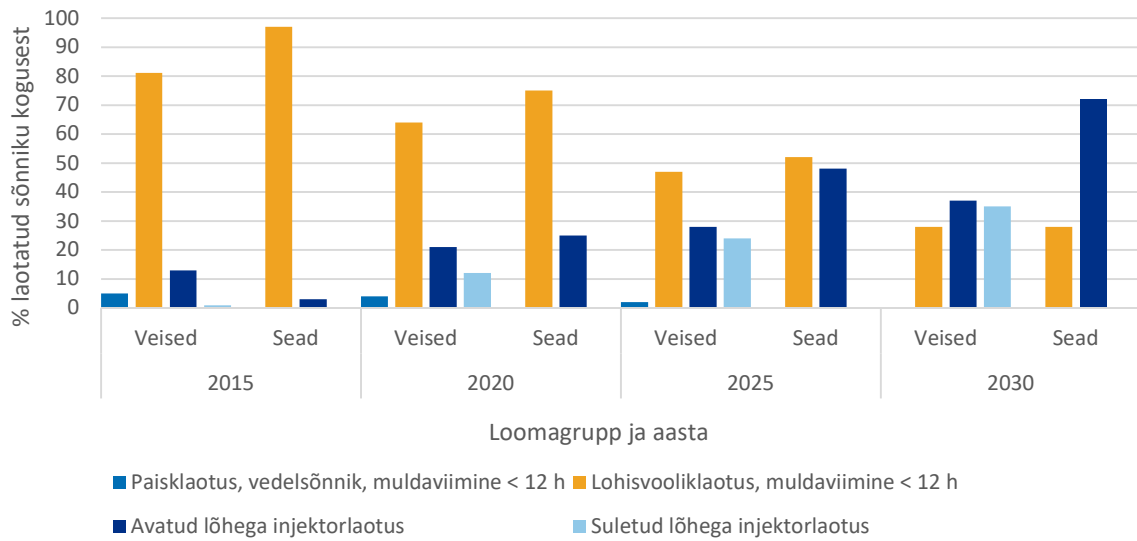
Aasta	Loomaliik	Vedelsõnnikuhoidla laguun, ujuvkate (loomulik koorik)	Rõngasmahuti ujuvkate (loomulik koorik)	Kinnine mahuti
2015	Veised	64	36	0
	Sead	13	83	5
2020	Veised	51	32	17
	Sead	8	73	18
2025	Veised	38	29	33
	Sead	4	64	32
2030	Veised	23	25	52
	Sead	0	54	46



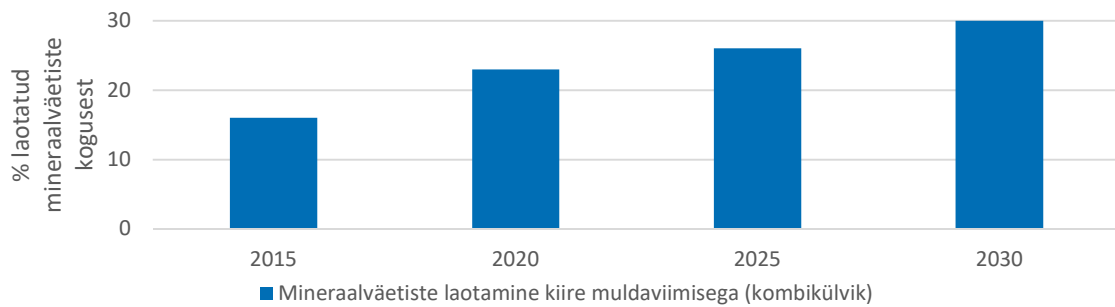
**Joonis 6.8.** Vedelsõnniku ladustamise tehnoloogiate (% ladustatud sõnniku kogusest) muutus aastani 2030<sup>123</sup>

**Tabel 6.15.** Sõnniku laotustehnoloogiatest pärinevate õhusaasteainete heitkoguste prognoosimiseks kasutatud eeldused<sup>123</sup>, laotustehnoloogiate osakaal, ladustatud sõnniku koguse alusel, %

Aasta	Loomaliik	Paisklaotus, vedelsõnnik, muldaviimine < 12 h	Lohisvooliklaotus, muldaviimine < 12 h	Avatud lõhega injektorlaotus	Suletud lõhega injektorlaotus
2015	Veised	5	81	13	0
	Sead		97	3	
2020	Veised	4	64	21	12
	Sead		75	25	
2025	Veised	2	47	28	24
	Sead		52	48	
2030	Veised	0	28	37	35
	Sead		28	72	



**Joonis 6.9.** Vedelsõnniku laotamise tehnoloogiate (% laotatud sõnniku kogusest) muutus aastani 2030<sup>123</sup>



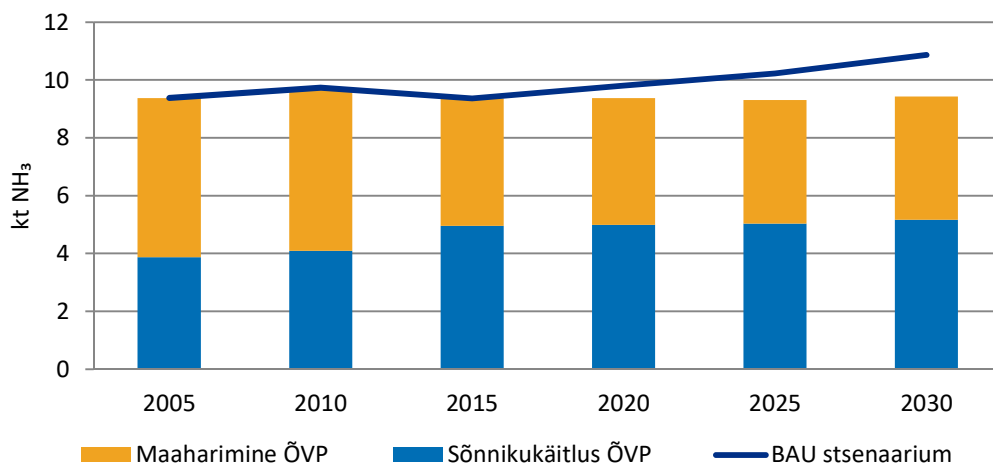
**Joonis 6.10.** Mineraalväetiste kiire muldaviimisega (kombikülvikuga) laotamise osakaal laotatud mineraalväetiste kogusest aastani 2030<sup>148</sup>

<sup>148</sup> Farmiuuring „Põllumajanduses kasutatavate tootmistehnoloogiate tõhususe uuring“

### 6.4.3. Prognosis

Joonis 6.11 on esitatud põllumajanduse valdkonna sõnnikukäitluse ja maaharimise alamsektori NH<sub>3</sub> heitkogused perioodil 2005–2015 ning BAU ja ÕVP stsenaariumite NH<sub>3</sub> heitkoguste prognoosid perioodil 2017–2030.

Tabel 6.16 on esitatud põllumajanduse valdkonna stsenaariumite 2020. 2025. ja 2030. aasta prognooside suhtelised erinevused võrreldes 2005. aastaga.



**Joonis 6.11.** Põllumajanduse valdkonna NH<sub>3</sub> heite prognoosid BAU ja ÕVP stsenaariumites, kt<sup>149</sup>

Tabel 6.16 on esitatud põllumajandusvaldkonnas prognoositud õhusaasteained perioodiks 2020–2030. Aastal 2016 oli summaarne põllumajanduse NH<sub>3</sub> heitkogus 8,80 kt-, mis prognooside järgi tõuseb BAU 2030. a 10,86 kt-ni ning ÕVP stsenaariumis vastavalt 9,43 kt-ni. Summaarne PM<sub>2,5</sub> heide (aastal 2016 0,114 kt) kasvab 2030. aastaks 0,12 kt-ni.

Vastavalt EL-i õhupaketi NEC-direktiivis Eestile sätestatud õhusaasteainete vähendamise kohustuste aastateks 2020-2030 kohaselt tuleb Eestil võrreldes 2005. aastaga vähendada sektorite üleseid NH<sub>3</sub> heitkoguseid 1%. 2016. aastal pärines ligikaudu 90%<sup>150</sup> NH<sub>3</sub> heitkogustest põllumajanduse valdkonnast, mis tõttu on suurim NH<sub>3</sub> vähendamise potentsiaal Eestis põllumajandussektorist. Põllumajandusliku toodangu kasvamisel saavutatakse ÕVP stsenaariumis NH<sub>3</sub> heitkoguste vähendamise eesmärk aastaks 2030. juhul, kui rakendatakse täiendavaid NH<sub>3</sub> õhuheitmeid vähendavaid tehnoloogilisi meetmeid Tabel 6.14 ja Tabel 6.15 ning Joonis 6.9 olevate osakaalude ulatuses.

NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> prognoosid on koostatud BAU ja ÕVP stsenaariumidele. Nii BAU kui ka ÕVP stsenaariumis on võrreldes 2016. aastaga prognoositud 2020., 2025. ja 2030. aasta NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub>

<sup>149</sup> Peatükis 6.1 esitatud NH<sub>3</sub> heitkogused ei ühti peatükis 6.4 esitatud 2005–2016.a NH<sub>3</sub> väärtustega. Kuna õhusaasteainete programmi koostamise vältel said NH<sub>3</sub> heite täpsusastme tõstmiseks kättesaadavaks detailsemad algandmed, on õhusaasteainete vähendamise programmi prognooside koostamisel lähtutud 2005.-2016.aasta kohta ümberarvutatud NH<sub>3</sub> heitkoguste väärtustest. Ümberarvutused puudutasid peamiselt sõnnikäitlustehnoloogiasid ja tuginesid suures ulatuses EMÜ uuringule „Loomakasvatusest eralduvate saasteainete heitkoguste inventuurimetoodikate täiendamine ja heite vähendamistehnoloogiate kaardistamine“. [www]

[https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3\\_eriheite\\_ja\\_sonnikukaitlustehnoloogiate\\_ajaloolise\\_ulevaate\\_lopparuanne\\_0.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3_eriheite_ja_sonnikukaitlustehnoloogiate_ajaloolise_ulevaate_lopparuanne_0.pdf)

<sup>150</sup> Õhusaasteainete vähendamise programmis ümber arvatud

heitkoguste suurenemise peamiseks põhjuseks eeldatav põllumajandustoodangu kasv. NH<sub>3</sub> heitkoguseid suurendab ka mineraalväetiste kasutamise kasv. ÖVP stsenaariumi 2020–2030 heitkogused on kõikidel aastatel võrreldes BAU stsenaariumiga väiksemad, kuna ÖVP stsenaariumis eeldatakse, et võrreldes BAU stsenaariumiga kasvab enam vedelsõnniku osakaal, mida säilitatakse telk/betoonkatusega hoidlates või kinnistes teras- või plastikmahutites, järjest laialdasemalt rakendatakse vedelsõnniku laotamisel avatud ja suletud lõhega sisestuslaotustehnoloogiad ning mineraalväetiste kasutamisest tekkinud NH<sub>3</sub> heitkoguseid piiratakse rakendades mineraalväetiste võimalikult kiiret muldaviimist kultiveerimisega mineraalväetiste laotamise järgselt või kombikülviku kasutamisega. NH<sub>3</sub> heite vähendamise ÖVP stsenaariumis panustavad oluliselt nii sõnnikukäitluse kui ka maaharimise alamsektorid, seejuures on sõnnikukäitluse heitkogused ÖVP stsenaariumis 0,6 kt väiksemad ja maaharimise heitkogused 0,84 kt võrra madalamad kui 2030. aasta BAU heitkogused.

**Tabel 6.16.** Põllumajandusvaldkonnas prognoositud õhusaasteained perioodiks 2020–2030, kt

	NH <sub>3</sub> Summarne heide, kt		NH <sub>3</sub> Muutus võrreldes 2005. aastaga		PM <sub>2,5</sub> Summaarne heide, kt		PM <sub>2,5</sub> Muutus võrreldes 2005. aastaga	
	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	BAU	ÖVP	ÖVP	BAU
2005	9,376	9,376			0,111	0,111		
2016	8,804	8,804	-6,1%		0,114	0,114	2,7%	
2020	9,811	9,376	4,6%	0,0007%	0,109	0,109	-1,8%	-1,8%
2025	10,229	9,303	9,1%	-0,8%	0,112	0,112	0,9%	0,9%
2030	10,863	9,429	15,9%	0,6%	0,115	0,115	3,6%	3,6%

Alljärgnevalt on lisatud põhjalikum selgitus sõnnikukäitluse ja maaharimise alamvaldkondadest tulenevate NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> õhusaasteainete prognooside trendide kohta.

### Sõnnikukäitlus

Tabel 6.17 on esitatud sõnnikukäitluses BAU ja ÖVP stsenaariumite järgi prognoositud õhusaasteainete kogused perioodiks 2020–2030. Aastal 2005 oli summaarne sõnnikukäitluse NH<sub>3</sub> heitkogus 3,87 kt, mis prognooside järgi tõuseb BAU stsenaariumis 2030. a 5,77 kt-ni ning ÖVP stsenaariumis 2030. a 5,17 kt-ni. Aastal 2005 oli summaarne sõnnikukäitluse PM<sub>2,5</sub> heitkogus 0,079 kt, mis tõuseb 2030. a 0,084 kt-ni.

Nii BAU kui ka ÖVP stsenaariumis tõusevad kõikidel prognoositud aastatel NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkogused tulevikus tulenevalt loomade arvukuse kasvust. NH<sub>3</sub> heitkogused suurenevad nimetatud põhjusel nii loomakasvatushoonetest kui ka sõnniku ladustamisest. Peamised algandmed, mida sõnnikukäitlusest pärinevate NH<sub>3</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguste arvutamisel kasutatakse on kariloomade arv ning sõnnikukäitluse süsteemide ja tehnoloogiate jaotus. Piimalehmade puhul kasutatud olulised muutujad, mis mõjutavad heitkoguseid mõlemas stsenaariumis on piimalehmade piimatoolikkus. ÖVP stsenaariumis on eeldatud, et sõnnikuhoidlate seisukorra parendamiseks on tehtud suuremas mahus investeeringuid kui BAU stsenaariumis ja sõnnikukäitluse ÖVP stsenaariumis NH<sub>3</sub> madalamad heitkogused on tingitud meetme rakendamisest, mille kohaselt soodustatakse vedelsõnniku säilitamist telk- või betoonkatusega hoidlates, samuti kinnistes teras- või plastikmahutites ligikaudu pooltel sea- ja veisesõnniku

hoidlatel. Täiendavate sõnnikuhoidlatest pärinevate NH<sub>3</sub> heitkoguste vähendavate tehnoloogiate rakendamine võimaldaks ÕVP stsenaariumi vastavaid heitkoguseid võrreldes BAU stsenaariumiga kahandada 2020. aasta 3%, 2025. aasta 5% ja 2030. aasta 10% võrra.

Lähimate aastate perspektiiv sõnnikuhoidlate katmise osas võib olla raskendatud. Kuna Eestis on palju suurtootmist, siis on olemasolevad sõnnikuhoidlad suured (suure pindalaga) ning selliste hoidlate (näiteks laguuntüüpi hoidla pindala võib olla pool hektarit ja rohkem) katmine on tehniliselt komplitseeritud ja sageli lausa võimatu. Samuti tuleb arvestada majanduslikku poolt, katusega hoidla on ca 1/3 kallim kui katteta hoidla. Ilma riikliku toetusmehhanismiga ei pruugi põllumajandustootjatele praegustes majandustingimustes selliste investeeringute tegemine olla jõukohane.

**Tabel 6.17.** Sõnnikukäitluses prognoositud õhusaasteained perioodiks 2016–2030, kt

Sõnnikäitlus	2005	2010	2015	2016	2020	2025	2030
<b>NH<sub>3</sub></b>							
BAU	3,872	4,599	4,963	4,460	5,172	5,390	5,768
ÕVP	3,872	4,599	4,963	4,460	4,999	5,037	5,170
<b>PM<sub>2,5</sub></b>							
BAU	0,079	0,077	0,087	0,084	0,078	0,081	0,084
ÕVP	0,079	0,077	0,087	0,084	0,078	0,081	0,084

### Maaharimine

Tabel 6.18 on esitatud maaharimises BAU ja ÕVP stsenaariumite alusel prognoositud õhusaasteainete kogused perioodiks 2016–2030. Maaharimise summaarne NH<sub>3</sub> heitkogus kahaneb prognooside järgi võrlusaasta 2005. a 5,50 kt-lt BAU stsenaariumis 2030. a 5,10 kt-ni, ja ÕVP stsenaariumis 4,26 kt-ni. Maaharimise summaarne PM<sub>2,5</sub> heide oli 2005. aastal 0,032 kt ja 2016. a 0,031 kt. PM<sub>2,5</sub> heide on mõlemas stsenaariumis prognoositud jääma 2016. a tasemele, kuna sünteetiliste ja orgaaniliste väetistega väetatav pindala põllumajandusmaadel Maaeluministeeriumi prognoosi kohaselt ajavahemikus 2020–2030 ei muutu.

Peamised alusandmed, mida kasutati maaharimisest pärinevate NH<sub>3</sub> heitkoguste prognooside arvutamisel on väetamiseks kasutatavate orgaaniliste ja mineraalväetiste kogused ning sõnnikukäitluse süsteemide ja väetamistehnoloogiate jaotus. Orgaaniliste- ja mineraalväetiste kogused ning karjatavate loomade arv ja osakaal on mõlemas stsenaariumis võrdsed. BAU stsenaariumis kasvavad NH<sub>3</sub> heitkogused tulevikus tulenevalt mineraal- ja sõnnikväetiste kasutamise tõusu ja loomade arvukuse kasvu tõttu. ÕVP stsenaariumi maaharimise NH<sub>3</sub> heitkoguste vähenemisele omavad tulevikus mõju vähesaastavate mineraalväetiste laotamistehnoloogiate laialdasem kasutuselevõtt, mis eeldab väetiste kiiret mulda viimist laotusjärgse kultiveerimisega või kombikülviku kasutamist. Nimetatud meetmed vähendavad NH<sub>3</sub> heitkogust hinnanguliselt 80% võrreldes referentsolukorraga (Tabel 6.13). Vedelsõnniku laotamisel rakendatakse BAU stsenaariumiga võrrelduna enam avatud ja suletud lõhega sisestuslaotust. Täiendavate maaharimisest pärinevate NH<sub>3</sub> heitkoguste vähendavate tehnoloogiate rakendamine võimaldaks ÕVP stsenaariumi kohaselt heitkoguseid võrreldes BAU stsenaariumiga vähendada 2020. aastak 6%, 2025. aastaks 12% ja 2030. aastaks 16% võrra.

**Tabel 6.18.** Maaharimisest prognoositud õhusaasteainete kogusedperioodiks 2016–2030, kt

Maaharimine	2005	2010	2015	2016	2020	2025	2030
<b>NH<sub>3</sub></b>							
BAU	5,504	4,206	4,402	4,344	4,640	4,840	5,095
ÕVP	5,504	4,206	4,402	4,344	4,376	4,266	4,259
<b>PM<sub>2,5</sub></b>							
BAU	0,032	0,026	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
ÕVP	0,032	0,026	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031

Lisaks Maaeluministeeriumilt saadud põhiprognoosile (BAU stsenaarium) koostas Maaeluministeerium ka piimalehmade arvule ja mineraalväetiste kasutamisele aastal 2030 alternatiivsed prognoosid (alternatiivstsenaarium). Tabel 6.19 näitab piimalehmade arvu väiksema kasvu mõju (täiendavate NH<sub>3</sub> vähendavate meetmete rakendamiseta) NH<sub>3</sub> heitkogustele aastaks 2030. Kui piimalehmade arv oleks BAU stsenaariumis 2030. aastal prognoositust 10 000 võrra väiksem, siis väheneks heide 2030. aastaks 0,47 kt ehk 4,36%. Heitkogustele avaldab selget mõju piimatootlikkus lehma kohta, kusjuures suurem piimatootlikkus lehma kohta suurendab heidet.

**Tabel 6.19.** Piimalehmade arvukuse väiksema kasvuga alternatiivne prognoos aastaks 2030

	2005	2010	2015	2016	2030
BAU stsenaariumi NH <sub>3</sub> heitkogused, kt	9,376	8,806	9,365	8,804	10,863
alternatiivstsenaariumi NH <sub>3</sub> heitkogused, kt	9,376	8,806	9,365	8,804	10,389
Piimalehmade arv alternatiivstsenaarium	112 800	96 500	90 600	86 100	89 000
Piimalehmade arv BAU	112 800	96 500	90 600	86 100	99 000
Piimatootlikkus lehma kohta mõlemas stsenaariumis	5886	7021	8442	8878	10 000
Heitkoguste suhteline erinevus BAU ja alternatiivstsenaariumi vahel 2030. aastal				4,36%	

Tabel 6.20 näitab prognoositavat NH<sub>3</sub> heidet aastaks 2030 juhul, kui mineraalväetiste kasv on 2030. aastal BAU stsenaariumis prognoositust 1000 t võrra väiksem. Sel juhul väheneks heide 0,03 kt ehk 0,24%.

**Tabel 6.20.** Mineraalväetiste väiksema kasutuse kasvuga alternatiivne prognoos aastaks 2030

	2005	2010	2015	2016	2030
BAU stsenaariumi NH <sub>3</sub> heitkogused, kt	9,376	8,806	9,365	8,804	10,863
alternatiivstsenaariumi NH <sub>3</sub> heitkogused, kt	9,376	8,806	9,365	8,804	10,837
Mineraalväetiste kogus alternatiivstsenaarium, t	36 071	44 111	55 804	55 188	60 000
Mineraalväetiste kogus BAU, t	36 071	44 111	55 804	55 188	61 000
Heitkoguste erinevus BAU ja alternatiivstsenaariumi vahel 2030. aastal			0,24%		

## 7. RIIKLIKELE, PIIRKONDLIKELE JA KOHALIKELE ASUTUSTELE SEATUD ÜLESANDED

Tabelis 7.1 on esitatud õhukvaliteedi ja õhusaaste valdkonna eesmärkide täitmise seisukohalt asjakohased riiklikud asutused, ning nende vastutusvaldkonnad lähtuvalt Komisjoni rakendusotsusest (EL) 2018/1522, millega kehtestatakse riiklike õhusaasteainete vähendamise programmide ühtne vorm vastavalt NEC-direktiivile.

**Tabel 7.1.** Riiklikud asutused, ning nende vastutusvaldkonnad õhukvaliteedi ja õhusaaste valdkonnas.

Asutuse liik		Vastutusvaldkonnad õhukvaliteedi ja õhusaaste valdkonnas
Valitsuse asutused	Keskkonnaministeerium	Keskkonnavaldkonna poliitika kujundamine ja elluviimine
	Majandus ja Kommunikatsiooni ministeerium	Ettevõtluse ja innovatsiooni (sh energeetika ja transpordi valdkond) poliitika kujundamine ja elluviimine
	Maaeluministeerium	Põllumajanduse valdkonna poliitika kujundamine ja elluviimine
	Keskkonnaamet	Riigi keskkonnakasutamise poliitika rakendamine ja elluviimine (sh keskkonnalubade väljastamine ja reguleerimine)
	Keskkonnainspeksioon	Valdkondades keskkonnakaitse ja -õiguse järelevalve teostamine
	Eesti Keskkonnaagentuur	Keskkonnavaldkonna riigisiseste ja rahvusvaheliste aruannete koostamine ning riikliku keskkonnaseire programmi täitmine
	Eesti Keskkonnauuringute Keskus	Keskkonnaseire ja saasteainete mõõtmiste teostamine, keskkonnavaldkonna aruannete koostamine
Kohalikud asutused	Kohalikud omavalitsused	Vajadusel õhukvaliteedi parandamise kava koostamine, keskkonnalubade taotlemise protsessil arvamuse avaldamine, riiklike keskkonnapoliitika eesmärkide täitmise toetamine

## Kasutatud kirjandus

Göteborgi protokoll [www] [http://www.unece.org/env/lrtap/multi\\_h1.html](http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.html) (19.03.2019)

Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, Nõukogule, Euroopa majandus- ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele .Euroopa puhta õhu programm, COM(2013) 918 final, 18.12.2013 Brüssel [www] <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-18155-2013-INIT/et/pdf> (20.03.2019)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2015/2193, keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate saasteainete heite piiramise kohta, 25. november 2015. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L2193&from=en> (19.03.2019)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, millega muudetakse direktiivi 2003/35/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2001/81/EÜ, 14. detsember 2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN> (19.03.2019)

Euroopa puhta õhu program [www] <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0918:FIN:ET:PDF> (19.03.2019)

## Energeetika

Keskkonnaagentuur. 2018. aasta õhusaasteainete inventuur, Keskkonnaagentuur — Estonian Informative Inventory Report 1990–2016, (Tallinn 2018). [www] [https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia\\_iir\\_2018.pdf](https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia_iir_2018.pdf) (27.02.2019)

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 22.12.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/A%C3%95KS> (22.10.2018)

Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Elektritootmise-, põlevkiviõli tootmise-, soojusvarustuse- ja transpordi energiakasutuse stsenaariumidega kaasnevate atmosfääri peenosakeste PM<sub>2,5</sub> ja muude õhusaasteainete leviku ning kasvuhooonegaaside tõttu õhukvaliteedi muutuste prognoosimine ajavahemikule 2012-2050. [www] [https://energiatalgud.ee/img\\_auth.php/3/39/ENMAK\\_2030\\_Stsenaariumitega\\_kasneva\\_%C3%B5hukvaliteedi\\_muutuste\\_prognoos\\_2012-2050.pdf](https://energiatalgud.ee/img_auth.php/3/39/ENMAK_2030_Stsenaariumitega_kasneva_%C3%B5hukvaliteedi_muutuste_prognoos_2012-2050.pdf) (22.10.2018)

EMEP/EEA 2016. aasta juhend — The EMEP/EEA Guidebook 2016 [www] <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (09.08.2018)

Energiamaajanduse arengukava 2030 energeetika stsenaariumid [www] <http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=ENMAK:Stsenaariumid> (30.11.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2003/17/EÜ, millega muudetakse direktiivi 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta, 3.03.2003. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0017&from=ET> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2012/27/EL, milles käsitletakse energiatõhusust, muudetakse direktiive 2009/125/EÜ ja 2010/30/EL ning tunnistatakse kehtetuks direktiivid 2004/8/EÜ ja 2006/32/EÜ, 25. oktoober 2012. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN> (30.11.2018)

Genfi piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni püsivate orgaaniliste saasteainete protokoll  
nõuete täitmine [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/genfi\\_aruanne\\_final.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/genfi_aruanne_final.pdf)  
(09.08.2018)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>  
(27.02.2019)

Keskkonnaministeerium. „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030“ rakendusplaan,  
seletuskiri. [www] <http://eelnoud.valitsus.ee/main/mount/docList/063523fd-455f-4d3b-a78c-fcaeee308f18?activity=2#heirEAtW> (22.10.2018)

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www]  
[http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf)  
(22.10.2018)

Keskkonnaministeerium. (2019) Kasvuhoonegaaside heitkoguste poliitikad, meetmed ja  
prognoosid [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/content-  
editors/Kliima/kasvuhoonegaaside\\_poliitikaid\\_meetmeid\\_ja\\_prognose\\_kasitlev\\_aruanne.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/content-editors/Kliima/kasvuhoonegaaside_poliitikaid_meetmeid_ja_prognose_kasitlev_aruanne.pdf)  
(22.03.2019)

Keskkonnaministeerium. Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030. [www]  
[https://www.riigiteataja.ee/akt/3180/3201/6002/RKo\\_16032016\\_Lisa.pdf](https://www.riigiteataja.ee/akt/3180/3201/6002/RKo_16032016_Lisa.pdf) (22.10.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 44 „Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest  
põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja  
heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid“. RT I, 10.11.2017, 18. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/110112017018> (22.10.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 59 „Põletusseadmetest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete  
mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid“. RT I, 29.11.2016, 6. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/129112016006> (09.08.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 61 „Naftasaaduste laadimisel välisõhku väljutatavate lenduvate  
orgaaniliste ühendite heidete arvutusliku määramise meetodid“. RT I, 06.12.2016, 14. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/106122016014> (09.08.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 73 “Vedelkütuste kohta esitatavad keskkonnanõuded, biokütuste  
säästlikkuse kriteeriumid, vedelkütuste keskkonnanõuetele vastavuse seire ja aruandmise kord  
ning biokütuste ja vedelate biokütuste kasutamisest tuleneva kasvuhoonegaaside heitkoguste  
vähenemise määramise meetodika“. RT I, 11.10.2017, 4. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016027> (22.10.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 75 “Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud  
piirnõuded ning õhukvaliteedi hindamiskiirid“. RT I, 29.12.2016, 44. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/129122016044> (22.10.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 85 „Bensiini veo ja bensiini terminalides ning teenindusjaamades  
hoidmise nõuded lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise eesmärgil“. RT I,  
29.12.2016, 55. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/129122016055> (09.08.2018)

Keskkonnaministri määrus. „Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest  
põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja

heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid“ eelnõu seletuskiri. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/1906mcp\\_seletuskiri.doc](https://www.envir.ee/sites/default/files/1906mcp_seletuskiri.doc) (22.10.2018)

Komisjoni direktiiv 2000/71/EÜ, millega Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ I, II, III ja IV lisas sätestatud mõõtmismeetodid kohandatakse tehnika arenguga vastavalt selle direktiivi artiklile 10, 7.11.2000. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0071&from=EN> (22.10.2018)

Komisjoni määrus (EL) 2015/1185, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekohtkütteseadmete ökodisaini nõuetega, 24. aprill 2015. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1185&from=ET> (22.10.2018)

Komisjoni määrus (EL) 2015/1189, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ seoses tahkekütusekatelde ökodisaini nõuetega, 28. aprill 2015. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1189&from=ET> (22.10.2018)

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak\\_2030.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030.pdf) (22.10.2018)

Seletuskiri Vabariigi Valitsuse korralduse „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030“ koostamise ettepaneku heakskiitmine“ eelnõu juurde [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi\\_arengukava\\_2016-2030\\_seletuskiri.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_arengukava_2016-2030_seletuskiri.pdf) (22.10.2018)

Statistikaameti andmebaas. KE023 Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi [www] [http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=KE023&ti=ENERGIABILANSS+K%DCTUSE+V%D5I+ENERGIA+LIIGI+J%C4RGI&path=./database/Majandus/02Energeetika/02Energia\\_tarbimine\\_ja\\_otmine/01Aastastatistika/&search=ENERGIABILANSS&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=KE023&ti=ENERGIABILANSS+K%DCTUSE+V%D5I+ENERGIA+LIIGI+J%C4RGI&path=./database/Majandus/02Energeetika/02Energia_tarbimine_ja_otmine/01Aastastatistika/&search=ENERGIABILANSS&lang=2) (30.11.2018)

Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba. RT I, 14.12.2017, 10. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016005> (22.10.2018)

Tööstusheite seadus. RT I, 12.12.2018, 73. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017049> (27.02.2019)

Vabariigi Valitsus. Riigikogu otsuse „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030 kinnitamine“ eelnõu seletuskiri, [www] [http://www.envir.ee/sites/default/files/ak\\_seletuskiri\\_vv17dets2015.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/ak_seletuskiri_vv17dets2015.pdf) (22.10.2018)

Vabariigi Valitsuse määrus nr 49 “Inimtekkeliste saasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil ja majandusvööndis, nende täitmise tähtajad ja erandid ning aruandlus”. RT I, 26.06.2018, 28. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/126062018028> (22.10.2018)

Vabariigi Valitsuse määrus nr 89 „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba“. RT I, 11.06.2013, 19. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/111062013019> (22.10.2018)

Väljaspool tööstusheite seaduse reguleerimisala olevatest põletusseadmetest väljutatavate saasteainete heite piirväärtused, saasteainete heite seirenõuded ja heite piirväärtuste järgimise kriteeriumid. RT I, 10.11.2017, 18. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/110112017018> (22.10.2018)

## Transport

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 22.12.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/A%C3%95KS> (22.10.2018)

Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Lõpparuanne. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf)

EMEP/EEA 2016. aasta juhend – The EMEP/EEA Guidebook 2016 [www] <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (09.08.2018)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, millega muudetakse direktiivi 2003/35/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2001/81/EÜ, 14. detsember 2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN> (09.09.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2003/17/EÜ, millega muudetakse direktiivi 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta, 3.03.2003. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0017&from=ET> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/30/EÜ, millega muudetakse direktiivi 98/70/EÜ seoses bensiini, diislikütuse ja gaasiõli spetsifikatsioonidega ja kehtestatakse kasvuhoonegaaside heitkoguste järelevalve ja vähendamise mehhanism ning millega muudetakse nõukogu direktiivi 1999/32/EÜ seoses siseveelaevades kasutatava kütuse spetsifikatsioonidega ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 93/12/EMÜ, 23.04.2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0030&from=EN> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 98/70/EÜ, bensiini ja diislikütuse kvaliteedi ning nõukogu direktiivi 93/12/EMÜ muutmise kohta, 13.10.1998. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0070&from=EN> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/126/EÜ, mootorsõidukite tankimisel teenindusjaamades eralduvate bensiinaurude regenereerimise II etapi kohta, 21.10.2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0036:0039:ET:PDF> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2016/1628, mis käsitleb väljaspool teid kasutatavate liikurmasinate sisepõlemismootorite gaasiliste saasteainete ja tahkete osakeste heite piirnorme ja tüübikinnitusega seotud nõudeid, millega muudetakse määruseid (EL) nr 1024/2012 ja (EL) nr 167/2013 ning muudetakse direktiivi 97/68/EÜ ja tunnistatakse see kehtetuks, 14.09.2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1628&from=EN> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1882/2003, EÜ asutamislepingu artiklis 251 osutatud menetlusele vastavates õigusaktides sätestatud rakendusvolituste kasutamisel komisjoni abistavaid komiteesid käsitlevate sätete kohandamise kohta nõukogu otsusega 1999/468/EÜ,

29.11.2003. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1882&from=ET> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 595/2009, mis käsitleb mootorsõidukite ja mootorite tüübikinnitus seoses raskeveokite heitmetega (Euro VI) ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust ning millega muudetakse määrust (EÜ) nr 715/2007 ja direktiivi 2007/46/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiivid 80/1269/EMÜ, 2005/55/EÜ ja 2005/78/EÜ, 18.06.2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0595&from=EN> (22.10.2018)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus 443/2009/EÜ, millega kehtestatakse uute sõiduautode heitenormid väikesõidukite süsinikdioksiidiheite vähendamist käsitleva ühenduse tervikliku lähenemisviisi raames, 23. aprill 2009. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0443&from=en> (22.10.2018)

Finantsakadeemia OÜ. 2018. Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis. [www] [https://www.kik.ee/sites/default/files/aruanne\\_kliimapoliitika\\_kulutohusus\\_final.pdf](https://www.kik.ee/sites/default/files/aruanne_kliimapoliitika_kulutohusus_final.pdf) (22.10.2018)

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050.pdf) (22.10.2018)

Keskkonnaministri määrus nr 73 “Vedelkütuste kohta esitatavad keskkonnanõuded, biokütuste säästlikkuse kriteeriumid, vedelkütuste keskkonnanõuetele vastavuse seire ja aruandmise kord ning biokütuste ja vedelate biokütuste kasutamisest tuleneva kasvuhoonegaaside heitkoguste vähenemise määramise meetodika”. RT I, 11.10.2017, 4. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016027> (22.10.2018)

Komisjoni direktiiv 2000/71/EÜ, millega Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ I, II, III ja IV lisas sätestatud mõõtmismeetodid kohandatakse tehnika arenguga vastavalt selle direktiivi artiklile 10, 7.11.2000. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0071&from=EN> (22.10.2018)

Komisjoni direktiiv 2011/63/EL, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ bensiini ja diislikütuse kvaliteedi kohta selle kohandamiseks tehnika arenguga, 1.06.2011. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011L0063&from=et> (22.10.2018)

Komisjoni direktiiv 2014/77/EL, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/70/EÜ (bensini ja diislikütuse kvaliteedi kohta) I ja II lisa, 10.06.2014. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0077&from=EN> (22.10.2018)

Komisjoni direktiiv 2014/99/EL, millega muudetakse direktiivi 2009/126/EÜ (mootorsõidukite tankimisel teenindusjaamades eralduvate bensiiniaurude regenereerimise II etapi kohta) selle kohandamiseks tehnika arenguga, 21.10.2014. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0099&from=ET> (22.10.2018)

Komisjoni määrus (EL) 2017/1151, millega täiendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007, mis käsitleb mootorsõidukite tüübikinnitus seoses väikeste sõiduautode ja kommertsveokite heitmetega (Euro5 ja Euro6) ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust, ning millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2007/46/EÜ

ning komisjoni määrust (EÜ) nr 692/2008 ja komisjoni määrust (EL) nr 1230/2012 ja tunnistatakse kehtetuks määrus (EÜ) nr 692/2008, 1.juuni 2017. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:02017R1151-20170727&from=ET> (22.10.2018)

Komisjoni määrus (EL) nr 459/2012, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007 ning komisjoni määrust (EÜ) nr 692/2008 seoses väikeste sõiduautode ja kommertsveokite (EURO6) heitega, 29.05.2012. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0459&from=EN> (22.10.2018)

Komisjoni määrus (EL) nr 566/2011, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007 ja komisjoni määrust (EÜ) nr 692/2008 sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavuse osas, 8.06.2011. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0566&from=EN> (22.10.2018)

Komisjoni määrus (EÜ) nr 692/2008, millega rakendatakse ja muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 715/2007, mis käsitleb mootorsõidukite tüübikinnitust seoses väikeste sõiduautode ja kommertsveokite (EURO5 ja EURO6) heitmetega ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust, 18.07.2008. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0692&from=EN> (22.10.2018)

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. 2016. aasta majandusülevaade. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade\\_2016.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade_2016.pdf) (09.09.2018)

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energiamaajanduse arengukava aastani 2030. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak\\_2030.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030.pdf) (22.10.2018)

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Transpordi arengukava 2014-2020. [www] [https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi\\_arengukava.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi_arengukava.pdf) (22.10.2018)

Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 16 „Nõuded vedelkütusele“. RT I, 13.01.2017, 16. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/113012017016> (22.10.2018)

Vedelkütuse seadus. RT I, 03.04.2019, 11. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/VKS> (22.10.2018)

## Tööstus

Keskkonnaagentuur. 2018. aasta õhusaasteainete inventuur, Keskkonnaagentuur — Estonian Informative Inventory Report 1990–2016, (Tallinn 2018). [www] [https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia\\_iir\\_2018.pdf](https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia_iir_2018.pdf) (27.02.2019)

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 22.12.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/123122016002> (27.02.2019)

Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Lõpparuanne. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamise\\_lopparuanne\\_25.05.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamise_lopparuanne_25.05.pdf) (22.10.2018)

Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 Energeetika ja tööstuse valdkonna mõjude hindamine. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050\\_mojudehindamine\\_energeetika\\_ja\\_toostus\\_25.05.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050_mojudehindamine_energeetika_ja_toostus_25.05.pdf) (22.10.2018)

EMEP/EEA 2016. aasta juhend – The EMEP/EEA Guidebook 2016 [www]  
<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (09.08.2018)

Euroopa Liidu nõukogu direktiiv 96/61/EÜ, saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli kohta. ELT L 257, 10.10.1996. [www]  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:31996L0061&from=EN>  
(27.02.2019)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, millega muudetakse direktiivi 2003/35/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2001/81/EÜ. 17.12.2016. [www]  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=ET>  
(03.12.18)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/75/EL, tööstusheidete kohta (saastuse kompleksne vältimine ja kontroll). ELT L 334/17, 17.12.2010 [www]  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>  
(27.02.2019)

Inimtekkeliste saasteainete heitkoguste vähendamise riiklikud kohustused Eesti territooriumil ja majandusvööndis, nende täitmise tähtsajad ja erandid ning aruandlus. RT I, 26.06.2018, 28. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/126062018028> (27.02.2019)

[Keskonnaagentuur](https://www.riigiteataja.ee/sites/default/files/ee_2018_submission_v1.0.xls). 1990–2016. aastate välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused. [www]  
[https://www.riigiteataja.ee/sites/default/files/ee\\_2018\\_submission\\_v1.0.xls](https://www.riigiteataja.ee/sites/default/files/ee_2018_submission_v1.0.xls) (03.12.18)

Keskonnaministeerium. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamine. [www]  
<https://www.envir.ee/et/uudised/riik-paneb-keskkonnakasutuse-rahasse> (27.02.2019)

Keskonnaministeerium. Eesti võimalused liikumaks onkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. [www]  
[https://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport_2050.pdf) (27.02.2019)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Tööstuspoliitika roheline raamat. [www]  
[https://www.mkm.ee/sites/default/files/toostuspoliitika\\_roheline\\_raamat\\_.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/toostuspoliitika_roheline_raamat_.pdf) (27.02.2019)

Rahandusministeeriumi pikaajaline majandusprognos kuni 2070. [www]  
<https://www.rahandusministeerium.ee/et/riigieelarve-ja-majandus/majandusprognosisid>  
(03.12.2018)

Saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise seadus. RT I, 16.05.2013, 6. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/116052013006> (27.02.2019)

Tööstusheite seadus. RT I, 12.12.2018, 73. [www]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017049> (27.02.2019)

Uus tööstusheite seadus aitab tööstuslikku saastet paremini kontrollida, Keskkonnaõiguse uudiskiri, 05.2013. [www]  
<http://www.k6k.ee/uudiskiri/2013/mai/ths> (03.12.18)

## Lahustid

Keskkonnaagentuur. 2018. aasta õhusaasteainete inventuur, Keskkonnaagentuur — Estonian Informative Inventory Report 1990–2016, (Tallinn 2018). [www] [https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia\\_iir\\_2018.pdf](https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia_iir_2018.pdf) (27.02.2019)

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 22.12.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/123122016002> (27.02.2019)

Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Värvides, lakkides ja viimistlustoodetes lenduvate orgaaniliste ühendite määramine. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/loy\\_varv\\_aruanne\\_2012.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/loy_varv_aruanne_2012.pdf) (27.02.2019)

EMEP/EEA 2016. aasta juhend — The EMEP/EEA Guidebook 2016 [www] <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (09.08.2018)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiv (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist, millega muudetakse direktiivi 2003/35/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2001/81/EÜ. 17.12.2016. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=ET> (03.12.18)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 1999/13/EÜ, teatavates toimingutes ja seadeldistes orgaaniliste lahustite kasutamise tulemusena tekkivate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise kohta. ELT L 085, 29/03/1999. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:31999L0013&from=EN> (22.02.2019)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2004/42/EÜ teatavates värvides ja lakkides ning sõidukite lõppviimistlustoodete orgaanilistes lahustites kasutamise tulemusena tekkivate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piiramise kohta ja millega muudetakse direktiivi 1999/13/EÜ. ELT L 143/87, 30.4.2004. [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0042&from=EN> (22.02.2019)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/75/EL, tööstusheidete kohta (saastuse kompleksne vältimine ja kontroll). ELT L 334/17, 17.12.2010 [www] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN> (27.02.2019)

Eurostat Population Projections. [www] <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps00002> (23.07.2018)

Guidelines for Reporting Emissions and Projections Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. [www] [http://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/emep/2014\\_Guidelines/ece.eb.air.125\\_ADVANCE\\_VERSION\\_reporting\\_guidelines\\_2013.pdf](http://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/emep/2014_Guidelines/ece.eb.air.125_ADVANCE_VERSION_reporting_guidelines_2013.pdf) (02.12.2018)

Keskkonnaagentuur. 1990–2016. aastate välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused. [www] [https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/ee\\_2018\\_submission\\_v1.0.xls](https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/ee_2018_submission_v1.0.xls) (03.12.18)

Keskkonnaministeerium. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamine. [www] <https://www.envir.ee/et/uudised/riik-paneb-keskkonnakasutuse-rahasse> (27.02.2019)

Keskkonnaministeerium. Eesti võimalused liikumaks onkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/loppraport_2050.pdf) (27.02.2019)

Lahustite kasutamisel välisõhku eralduvate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste piirväärtused, saasteallikatest eralduvate saasteainete heitkoguste seirenõuded ja heitkoguste piirväärtuste järgimise hindamise kriteeriumid. RT I, 16.05.2013, 36. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/798568> (27.02.2019)

LRTAP konventsioon (RT II 2000, 4, 25). [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/78108> (03.12.18)

Rahandusministeeriumi pikaajaline majandusprognos kuni 2070. [www] <https://www.rahandusministeerium.ee/et/riigieelarve-ja-majandus/majandusprognosid> (03.12.2018)

Tööstusheite seadus. RT I, 12.12.2018, 73. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017049> (27.02.2019)

## Põllumajandus

Keskkonnaagentuur. 2018. aasta õhusaasteainete inventuur, Keskkonnaagentuur — Estonian Informative Inventory Report 1990–2016, (Tallinn 2018). [www] [https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia\\_iir\\_2018.pdf](https://keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/estonia_iir_2018.pdf) (27.02.2019)

Ariva, J., Viira, A.-H. 2019. Hinnang teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamise direktiivi 2016/2284 lisas III toodud meetmete rakendamise võimalikkusele Eestis ning vastavate vähendamise meetmete efektiivsuse ja majandusliku tõhususe analüüs. Analüüsi aruanne. Eesti Maaülikool, 2019.

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 22.12.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/A%C3%95KS> (22.10.2018)

Eesti Maaülikool. 2013. Farmiuuring „Põllumajanduses kasutatavate tootmistehnoloogiate tõhususe uuring“ avaldamata. 2013.

Eesti Maaülikool. 2015. Eesti peamiste põllumajandustoodete hindade ja tootmisstruktuuri muutuste analüüs makroökonomiliste prognoosimudelitega. Lõpparuanne. [www] [https://www.pikk.ee/upload/files/Lopparuanne\\_Poldaru.pdf](https://www.pikk.ee/upload/files/Lopparuanne_Poldaru.pdf) (26.11.2018).

EMEP/EEA 2016. aasta juhend — The EMEP/EEA Guidebook 2016 [www] <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> (09.08.2018)

Finantsakadeemia OÜ. 2018. Uuring kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis. Lõpparuanne. [www] [https://kik.ee/sites/default/files/aruanne\\_kliimapoliitika\\_kulutohusus\\_final.pdf](https://kik.ee/sites/default/files/aruanne_kliimapoliitika_kulutohusus_final.pdf) (22.10.2018).

Kaasik, A. 2018. Loomakasvatusest eralduvate saasteainete heitkoguste inventuurimetoodikate täiendamine ja heite vähendamistehnoloogiate kaardistamine. [www]

[https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3\\_erihteite\\_ja\\_sonnikukaitlustehnoloogiate\\_ajaloolise\\_ulevaate\\_lopparuanne\\_0.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/nh3_erihteite_ja_sonnikukaitlustehnoloogiate_ajaloolise_ulevaate_lopparuanne_0.pdf) (30.11.2018).

Keskkonnaministeerium. Estonian GHG National Inventory Report 2018, Ch. 5 Agriculture (CRF 3). [www] <https://unfccc.int/documents/65710> (30.06.2018).

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www] [https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp\\_2050.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050.pdf) (22.10.2018).

Keskkonnaministeerium. Veemajanduskavad 2015–2021. [www] <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/veemajanduskavad/veemajanduskavad-2015-2021> (22.10.2018).

Keskkonnaministri 14.12.2016 määrus nr 66. Looma- ja linnukasvatusest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid. RT I, 22.12.2016, 4. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122016004> (30.06.2018).

Keskkonnaministri 14.12.2016 määrus nr 67. Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba. RT I, 14.12.2017, 10 [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/114122017010> (22.10.2018).

Maaelu ja põllumajanduse korraldamise seadus. RT I, 06.07.2018, 7. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032017003?leiaKehtiv> (22.10.2018).

Maaeluministeerium. Eesti maaelu arengukava 2014–2020. [www] <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/mak-2014/mak-2014-arengukava-v3-2017-08-29.pdf> (22.10.2018).

Maaeluministeerium. Eesti piimanduse strateegia 2012–2020. [www] <https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/ARENDUSTEGEVUS/piimandusstrateegia-2012-2020.pdf> (22.10.2018).

Maaeluministeerium. Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020. [www] <https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/arengukavad-ja-strateegiad> (22.10.2018).

Maaeluministeerium. Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030. Koostamisel. [www] <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/poka-2030/poka-2030-terviktekst-mustand-2018-07-03.pdf> (22.10.2018).

Mahepõllumajanduse seadus. RT I, 28.12.2017, 26. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/128122017026> (22.10.2018)

Statistikaameti andmebaas. PM065: Mineraalvæetiste kasutamine aruandeaasta saagile [www] [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=PM09&ti=LOOMAD+JA+LINNUD%2C+31%2E+DETSEMBER&path=../Database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste\\_tootmine/02Loomakasvatussaaduste\\_tootmine/&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=PM09&ti=LOOMAD+JA+LINNUD%2C+31%2E+DETSEMBER&path=../Database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste_tootmine/02Loomakasvatussaaduste_tootmine/&lang=2) (30.06.2018).

Statistikaameti andmebaas. PM09: Loomad ja linnud, 31.detsember. [www] [http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=PM065&ti=MINERAALV%C4ETISTE+KASUTAMINE+ARUANDEAASTA+SAAGILE&path=../database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste\\_tootmine/06Taimekasvatussaaduste\\_tootmine/&search=PM065&lang=2](http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=PM065&ti=MINERAALV%C4ETISTE+KASUTAMINE+ARUANDEAASTA+SAAGILE&path=../database/Majandus/13Pellumajandus/06Pellumajandussaaduste_tootmine/06Taimekasvatussaaduste_tootmine/&search=PM065&lang=2) (02.07.2018).

Tööstusheite seadus. RT I, 12.12.2018, 73. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017049> (27.02.2019)

ÜRO Euroopa Majanduskomisjon. Guidance document on preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources. 2014. [www] [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE\\_EB.AIR\\_120\\_ENG.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf) (26.11.2018).

Vabariigi Valitsuse 06.06.2013 määrus nr 89."Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba". RT I, 25.09.2018, 4. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/125092018004> (22.10.2018).

Vabariigi Valitsuse 28.01.2001 määrus nr 288 "Veekaitseenõuded väetise- ja sõnnikuhoidlatele ning siloladustamiskohtadele ja sõnniku, silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded". RT I, 16.08.2016, 6. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/116082016006> (22.10.2018).

Väetiseseadus. RT I, 28.12.2017, 30. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/750350?leiaKehtiv> (22.10.2018).

Veeseadus. RT I, 04.07.2017, 50. [www] <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017050> (22.10.2018).