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

KESKKONNAMINISTEERIUM

Teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riiklik programm aastateks 2020–2030

Tallinn 2019

Programmi nimetus	Teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riiklik programm aastateks 2020–2030
Kuupäev	29. märts 2019
Liikmesriik	Eesti
Programmi koostamise eest vastutava asutuse nimetus	Keskkonnaministeerium
Programmi koostaja	Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
Vastutava asutuse telefoninumber	(+372) 626 2802
Vastutava asutuse e-posti aadress	keskkonnaministeerium@envir.ee
Link veebisaidile, kus programm on avaldatud	https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/valisohukaitse/ohusaasteainete-vahendamise-programm-ovp
Lingid programmialase konsulteerimise veebisaitidele	http://www.klab.ee/projektid/teatavate-ohusaasteainete-heitkoguste-vahendamise-riiklik-programm-aastateks-2020-2030/

Programmmi koostamist rahastas: KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Sisukord

Lühendid, selgitused 4
1. Sissejuhatus 5
2. Õhusaasteainete inventuur perioodil 1990–2016 7
3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete summaarne mõju 18
3.1. ENERGEETIKA VALDKOND (LÜHIKIRJELDUS, STSENAARIUMI KUJUNEMINE) 20
3.1.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju 21
3.2. TRANSPORDI VALDKOND (LÜHIKIRJELDUS, STSENAARIUMI KUJUNEMINE) 25
3.2.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju 25
3.3. TÖÖSTUSPROTSESSIDE VALDKOND (LÜHIKIRJELDUS, STSENAARIUMI KUJUNEMINE) . 30
3.3.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju 30
3.4. LAHUSTITE VALDKOND (LÜHIKIRJELDUS, STSENAARIUMI KUJUNEMINE) 33
3.4.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju 33
3.5. PÕLLUMAJANDUSE VALDKOND (LÜHIKIRJELDUS, STSENAARIUMI KUJUNEMINE) 36
3.5.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju 37
4. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete majanduslik tõhusus 39
5. Kokkuvõte õhusaasteainete piiriülese kauglevi analüüsist 44
6. Õhusaasteainete vähendamise programmis rakendatavate meetmete tõhususe seire ja sellega seonduvad arendusvajadused 45

Lühendid, selgitused

BAU	baasstsenaarium
EEA	Euroopa Keskkonnaamet (ingl *European Environmental Agency*)
EMEP	Euroopa saasteainete kaugkande seire programm (ingl *European Monitoring and Evaluation Programme*)
EL	Euroopa Liit
ENMAK 2030	energiamajanduse arengukava aastani 2030
ESR	jagatud kohustuse määrus (ingl *Effort Sharing Regulation*)
KHG	kasvuhoonegaas
KPP 2050	kliimapoliitika põhialused 2050
LRTAP konventsioon	piiriülese õhusaaste kauglevi konventsioon (ingl C*onvention on Long- range Transboundary Air Pollution)*
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 *nomenclature for reporting*)
PVT	parim võimalik tehnika
Tier 1 / Tier 2 / Tier 3	EMEP/EEA 2016. aasta juhendile vastavad metoodikad
THS	tööstusheite seadus
WHO	Maailma Terviseorganisatsioon (ingl *World Health Organization*)
ÕVP	vähendamismeetmetega stsenaarium

<u>Õhusaasteained</u>

BC	must süsinik
LOÜ	mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid
NH_3	ammoniaak
NO_x	lämmastikoksiidid
$PM_{2,5}$	eriti peened osakesed läbimõõduga alla 2,5 µm
SO_2	vääveldioksiid
TSP	osakesed
HCB	heksaklorobenseen
PAH	polüaromaatsed süsivesinikud
PCB	polütsüklilised 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 eesmärke 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*)[1];
- teatisest „Euroopa puhta õhu programm“[2];
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivist (EL) 2015/2193 keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate teatavate saasteainete heite piiramise kohta[3];
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivist (EL) 2016/2284, mis käsitleb teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamist (edaspidi *NEC-direktiiv*)[4].

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[5] soovitatud tasemetele. Täiendavalt eeldatakse, et puhta õhu paketi raames võetavad meetmed annavad 2030. aastaks võrreldes praeguse olukorraga hinnanguliselt järgmise tulemuse[2]:

- välditakse 58 000 enneaegset surma;
- kaitstakse 123 000 km² ökosüsteeme liigse lämmastikukoormuse eest;
- kaitstakse ja säilitatakse 56 000 km² Natura 2000 kaitseala;
- kaitstakse 19 000 km² 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[5].

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.

[1] Göteborgi protokoll [www] http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.html.(19.03.2019)
[2] 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)
[3] 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)
[4] 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)
[5] WHO, Air quality guidelines – global update 2005 [www] https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/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_x	18	24	30
LOÜ	10	19	28
SO_2	32	50	68
NH_3	1	1	1
$PM_{2,5}$	15	28	41

**Soovituslik eesmärk lineaarse vähenemiskava järgi*

2020. aastaks seatud õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kohustused on samad, milles EL-i liikmesriigid 2012. aastal Göteborgi protokolli 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 potentsiaalist ning õhusaasteainete heitkoguste vähendamise meetmetest. Programmi aluseks on nii Eesti kui ka EL-i õigusaktid, riigisisesed 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. Õhusaasteainete inventuur perioodil 1990–2016

Õhusaasteainete inventuuri[6] aluseks on piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni, selle kaheksa protokolli (edaspidi *LRTAP konventsioon*) ja NEC-direktiivi nõuded, mille järgi peab iga EL-i liikmesriik koostama ja esitama õhusaasteainete inventuuri ja prognoosid ning informatiivsed inventuuriaruanded.

LRTAP konventsioon hõlmab järgmisi saasteaineid:

- peamised saasteained: NO_x, LOÜ, SO_2, NH_3, CO;
- osakesed: TSP, $PM_{2,5}$, PM_{10}, BC;
- raskmetallid: Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Zn ja Se;
- püsivad orgaanilised saasteained: PCDD/PCDF; PAHs (4 saasteainet), HCB ja PCB.

Õhusaasteainete inventuuri ning sellega seotud aruandluse eest Eestis vastutab Keskkonnaagentuur. Inventuuri eesmärk on anda ülevaade valitsuse keskkonnapoliitika tõhususest ning tagada õhusaasteainete heitkoguste riiklike aruandekohustuste täitmine. Õhusaasteainete inventuur ja selle aruanne koostatakse igal aastasal, heitkoguste prognoosid ajakohastatakse iga kahe aasta järel.

Õhusaasteainete inventuur sisaldab valdkondlikke andmeid nii paiksete kui ka hajusheiteallikate kohta (Tabel 2.1, Joonis 2.1). Paiksete heiteallikate õhusaasteainete heitkoguste andmed pärinevad õhusaasteluba või keskkonnakompleksluba omavate heiteallikate valdajate (ettevõtted) iga-aastastest aruannetest. Hajusheiteallikas on aruandluskohustuse alla mittekuuluv paikne heiteallikas (põllumajandus, liikuvad heiteallikad, kodumajapidamised). Hajusheiteallikate õhusaasteainete heitkogused on arvutatud statistiliste andmete ja eriheidete (heitkogus toodangu- või energiaühiku kohta) alusel, kasutades Euroopa Keskkonnaameti ühtlustatud metoodikaid. Liikuvad heiteallikad on maantee-, raudtee-, lennu- ja riigisisene meretransport, samuti tööstus- ning põllumajandusmasinad. Maanteetranspordivahendeist välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused on arvutatud Euroopa Keskkonnaameti ühtlustatud COPERT 5 mudeli abil. Teistest liikuvatest heiteallikatest tekkivate saasteainete heitkogused arvutatakse kasutatud kütusekoguse ja eriheidete alusel.

Saasteainete heitkoguste arvutuste aluseks on:

- riiklikud, keskkonnaministri määrusega kehtestatud metoodikad;
- heitkoguste mõõtmiste tulemused vastavalt keskkonnakaitseloa tingimustele;
- uuringute tulemused;
- ettevõtte metoodikad, mis on kooskõlastatud Keskkonnaametiga või
- EMEP/EEA 2016. aasta juhendi metoodikad ja eriheited[7].

[6] 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. (27.02.2019)

[7] EMEP/EEA 2016. aasta juhend [www] http://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook. (19.03.2019)

Tabel 2.1. Õhusaasteainete inventuuri sektorid

Sektor	Alamsektor
Energeetika	Energiatööstus Töötlevas tööstuses põletamine Mittetööstuslik põletamine Tahkete kütuste kaevandamine ja jaotus
Transport	Maanteetransport Lennundus Siseveetransport Meretransport Raudteetransport Muud liikuvad heiteallikad
Tööstusprotsessid	Mineraalitööstus, sh ehitus Asfalteerimine Keemiatööstus Metallitööstus Tselluloosi-, paberi- ja toiduainetööstus Muude toodete tootmine ja kasutamine
Lahustite kasutamine	Värvi kasutamine Rasvaärastus ja keemiline puhastus Kemikaalide tootmine ja töötlemine Muu lahusti kasutamine
Põllumajandus	Loomakasvatus Maaharimine
Jäätme majandus	Tahkete jäätmete ladestamine Tahkete jäätmete bioloogiline käitlemine Jäätmete põletamine Reovee käitlemine

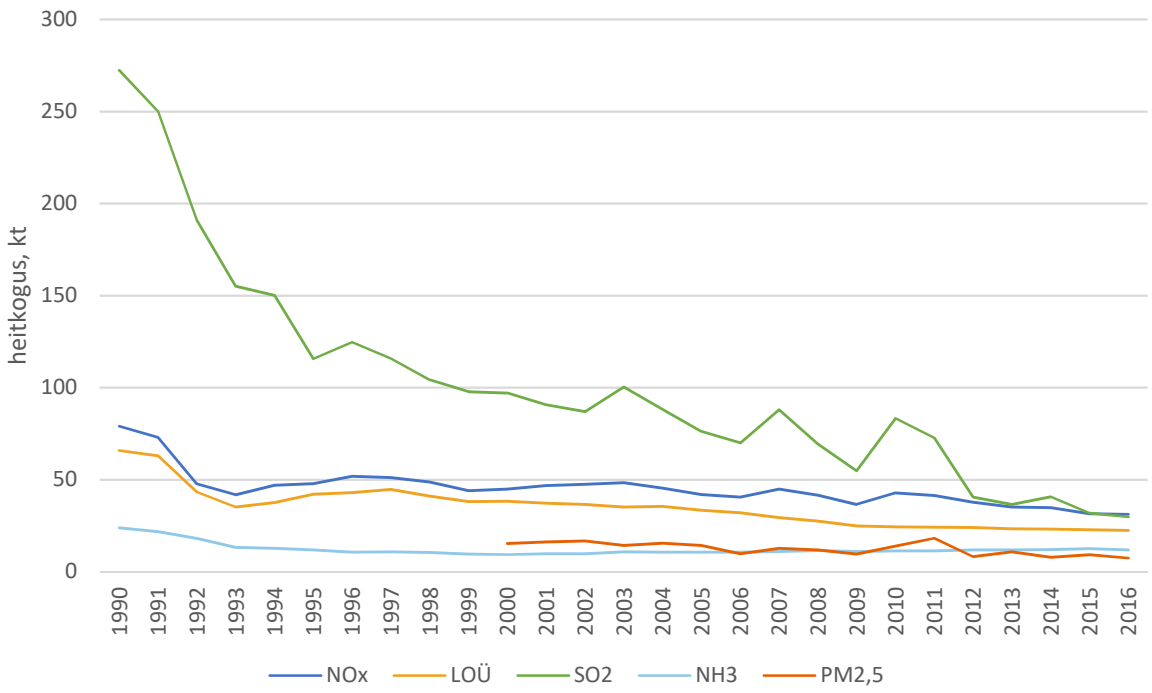
Kuna NEC-direktiiv hõlmab viit õhusaasteainet (SO_2, NO_x, LOÜ, NH_3, $PM_{2,5}$), siis on alljärgnev õhusaasteainete heitkoguste trendide analüüs koostatud ainult NEC-direktiivis käsitletud saasteainete kohta. Tabelis 2.2 ja joonisel 2.1 on esitatud saasteainete heitkogused 2018. aasta õhusaasteainete inventuurist[6].

Analüüsist selgub, et võrreldes 1990. aastaga on 2016. aastaks vähenenud kõigi analüüsitud õhusaasteainete heitkogused, seda peamiselt ümberkorralduste tõttu, mis toimusid majanduses ja omandisuhetes pärast Eesti taasiseseisvumist. Viimastel aastatel on heitkogused vähenenud karmimate keskkonnanõuete täitmise tulemusena ning heite püüdeseadmete ja uute tehnoloogiate kasutuselevõtmisest.

Tabel 2.2. Õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016, kt

Aasta	NO_x	LOÜ	SO_2	NH_3	$PM_{2,5}$[8]
1990	79,018	65,873	272,384	23,863	–
1991	72,889	62,972	250,090	21,761	–
1992	47,630	43,336	190,990	18,211	–
1993	41,736	35,105	155,218	13,305	–
1994	46,956	37,644	150,042	12,721	–
1995	47,946	42,052	115,730	11,852	–
1996	51,936	43,058	124,702	10,655	–
1997	51,246	44,685	115,930	10,776	–
1998	48,682	41,124	104,295	10,558	–
1999	44,032	38,107	97,779	9,678	–
2000	44,877	38,246	97,110	9,329	15,336
2001	46,827	37,195	90,712	9,697	16,257
2002	47,495	36,609	87,037	9,842	16,653
2003	48,414	35,239	100,304	10,761	14,303
2004	45,435	35,458	88,168	10,692	15,445
2005	41,869	33,424	76,241	10,732	14,224
2006	40,535	31,984	69,903	10,649	9,791
2007	44,872	29,396	88,042	11,036	12,712
2008	41,666	27,543	69,475	11,509	11,931
2009	36,533	24,864	54,872	11,020	9,641
2010	42,888	24,396	83,286	11,299	13,930
2011	41,411	24,190	72,716	11,424	18,227
2012	37,819	24,017	40,584	11,861	8,201
2013	35,201	23,428	36,496	11,888	10,807
2014	34,834	23,145	40,816	12,067	7,929
2015	31,566	22,783	31,786	12,603	9,288
2016	31,293	22,461	29,840	11,923	7,484
trend 1990–2016, %	-60,4	-65,9	-89,0	-50,0	–
trend 2005–2016, %	**-25,3**	**-32,8**	**-60,9**	**11,1**	**-47,4**

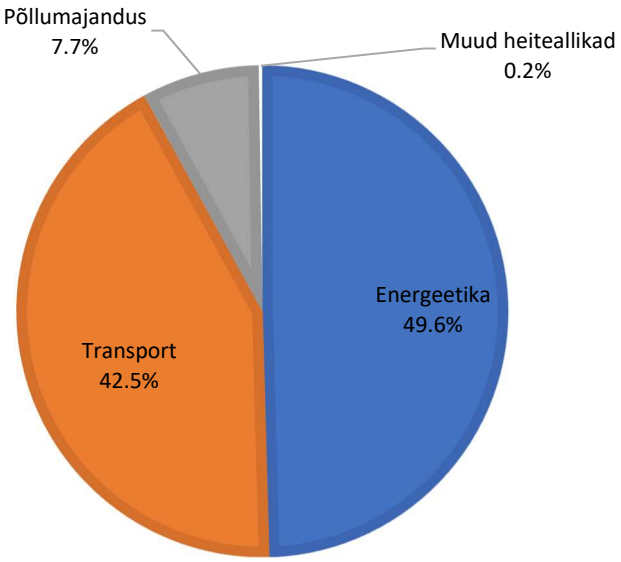
[8] Perioodil 1990-1999 $PM_{2,5}$ heidet ei raporteeritud.



Joonis 2.1. Õhusaasteainete heitkogused ajavahemikul 1990–2016

Lämmastikoksiidid (NO_x)

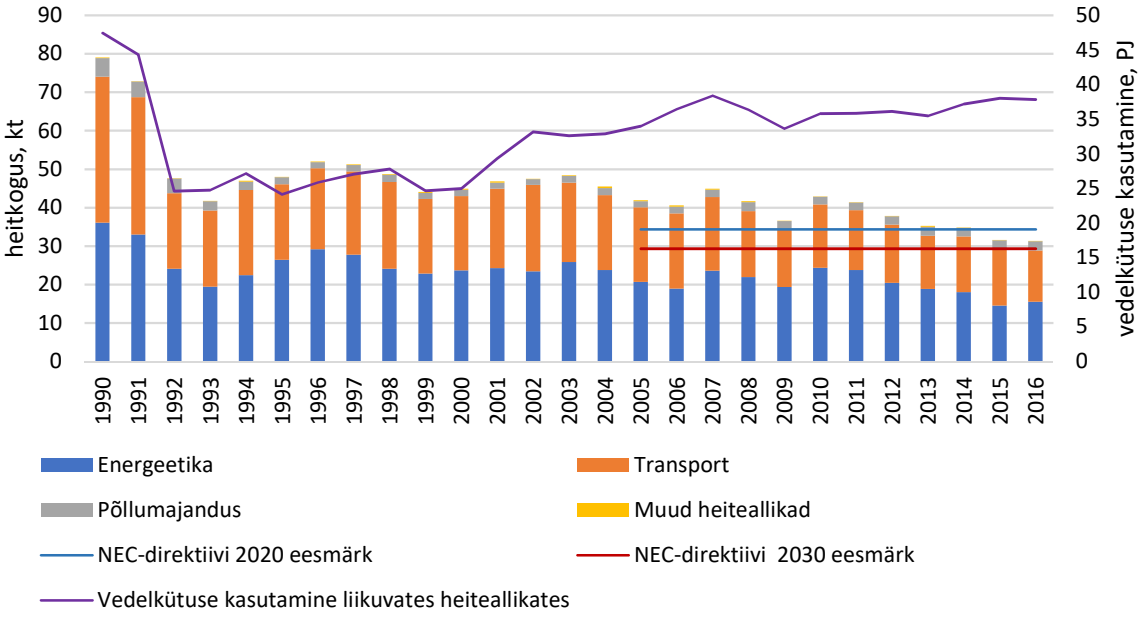
Peamised lämmastikoksiidide (NO_x) tekitajad on energeetikasektor ja liikuvad heiteallikad, mis moodustasid 2016. aastal vastavalt 50% ja 42% kogu heitkogustest. Maanteetranspordi osakaal liikuvate heiteallikate heitkogustest on ligikaudu 59%. Põllumajandusest pärineb ligikaudu 8% NO_x heitkogustest (Joonis 2.2).



Joonis 2.2. 2016. aasta NO_x heitkogused tegevusalade kaupa

Aastatel 1990–2016 on lämmastikoksiidide heitkogused vähenenud ligikaudu 60%. Vähenemine on tingitud peamiselt 1990. aastate alguses toimunud majanduse

ümberstruktureerimisest, energiatootmise vähenemisest ning transpordisektoris toimunud muutustest. Aastatel 1990–1993 vähenes vedelkütuse kasutamine transpordis 48% (Joonis 2.3). NO_x heitkoguste vähenemisele on kaasa aidanud ka katalüsaatoriga sõiduautode osakaalu suurenemine viimastel aastatel, tehnoloogiliste ja heitestandardite karmistumine ning bensiinimootoriga autode arvu vähenemine. Heitkoguste vähenemise põhjuseks on ka uute püüdeseadmete kasutuselevõtt põlevkivi põletavates soojuselektrijaamades.

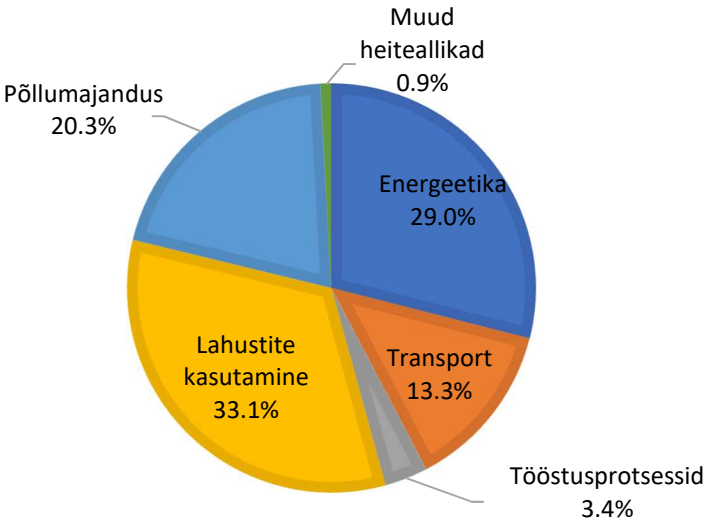


Joonis 2.3. NO_x heitkogused tegevusalade kaupa ajavahemikul 1990–2016 ja NEC-direktiivi eesmärgid

Eesti täitis juba 2015. aastal NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolli nõuded, mis näevad ette 2020. aastaks lämmastikoksiidide heitkoguste vähendamise 18% võrra võrreldes 2005. aasta tasemega. NOx heitkogused vähenesid 2016. aastal võrreldes 2005. aastaga 25,3%.

Mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ)

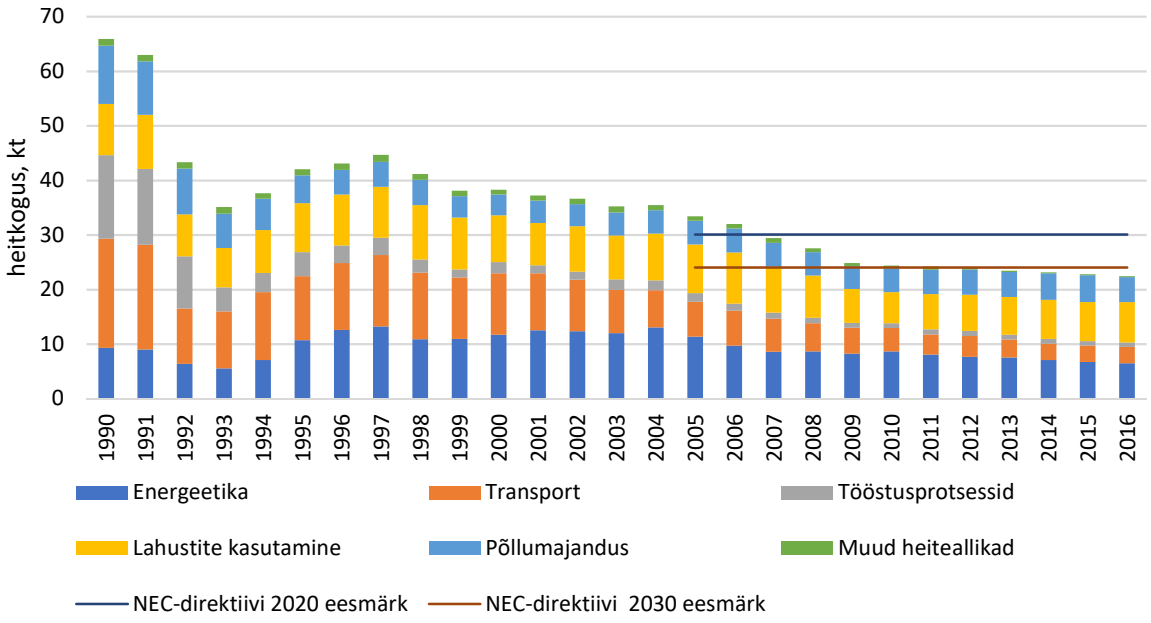
2016. aastal olid peamisteks mittemetaansete lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) heitkoguste allikateks lahustite kasutamine (33,1%), energeetikasektor (29%) ja põllumajandussektor (20,3%) (Joonis 2.4). Transpordisektori ja tööstussektori osakaal on väiksem, vastavalt 13,3% ja 3,4%. Energeetikasektori suurim LOÜ-de heide pärineb biomassi põletamisest kodumajapidamistes.



Joonis 2.4. 2016. aasta LOÜ-de heitkogused tegevusalade kaupa

Ajavahemikul 1990–2016 on LOÜ-de heitkogused vähenenud ligikaudu 66%, mis on tingitud keemiatööstuse tootmismahu vähenemisest, mootorikütuste kasutamise vähenemisest ning diislikütuse tarbimise kasvust võrreldes bensiiniga (Joonis 2.5). Samuti on heitkoguste vähenemine mõjutatud loomade arvu ja mineraalväetiste kasutamise vähenemisest põllumajandussektoris.

Samal ajal on alates 1995. aastast energeetikasektori (peamiselt kodumajapidamised) LOÜ-de heitkogused suurenenud, kuna puidu ja puidujäätmete põletamise osakaal on kasvanud.



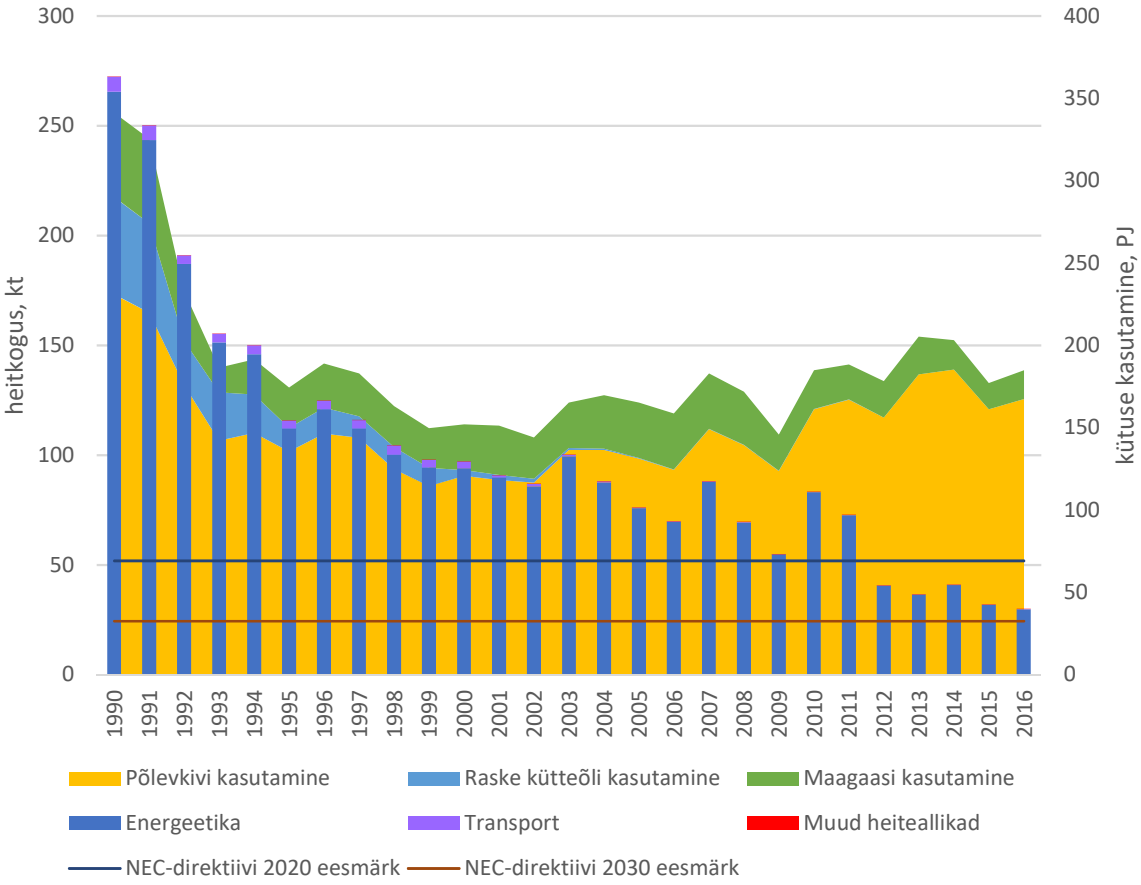
Joonis 2.5. LOÜ-de heitkogused tegevusalade kaupa ajavahemikul 1990–2016 ja NEC-direktiivi eesmärgid

Eesti täitis juba 2015. aastal NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolli nõuded, mis näevad ette 2020. aastaks LOÜ-de heitkoguste vähendamise 10% võrra võrreldes

2005. aasta tasemega. LOÜ-de heitkogused vähenesid 2016. aastal võrreldes 2005. aastaga 32,8%.

Vääveldioksiid (SO_2)

2016. aastal moodustas energeetikasektor (statsionaarne kütuse põletamine) kogu vääveldioksiidi (SO_2) heitkogustest 99,6%, millest ligikaudu 80,8% eraldus kütuse põletamisel. Kahe suurema põlevkivi kasutava Narva elektrijaama SO_2-heidete osakaal moodustab ligikaudu 68,5% kogu SO_2 heitkogustest (Joonis 2.6).



Joonis 2.6. SO_2 heitkogused tegevusalade kaupa, kütuste kasutamine ajavahemikul 1990–2016 ja NEC-direktiivi eesmärgid

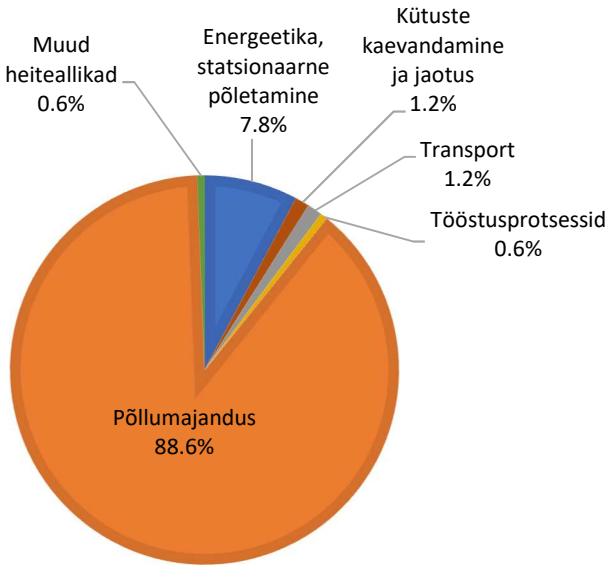
Ajavahemikul 1990–2016 vähenesid vääveldioksiidi heitkogused ligikaudu 89% võrra, mis toimus majanduse ümberstruktureerimise tulemusena 1990. aastate alguses ja mida suures osas põhjustas energia tootmise mahu vähenemine. Lisaks sellele on tunduvalt vähenenud ka elektrienergia ekspordi võimalused. Kohalike kütuste (sealhulgas puit, põlevkiviõli) ja maagaasi kasutamine on alates 1993. aastast pidevalt suurenenud, samal ajal kui raske kütteõli osakaal soojusenergia tootmisel on vähenenud. SO_2 heitkoguste vähenemise põhjuseks on olnud ka madala väävlisisaldusega vedelkütuste kasutamine nii transpordisektoris kui ka kütmisel. Lisaks sellele on SO_2 heitkoguste vähenemist põhjustanud väävlipuhastusseadmete kasutuselevõtt põlevkivienergeetika tööstuses ning vanade tootmisplokkide sulgemine.

Eesti täitis juba 2015. aastal NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolli nõuded, mis näevad ette 2020. aastaks vääveldioksiidi heitkoguste vähendamise 32% võrra

võrreldes 2005. aasta tasemega. SO_2 heitkogused vähenesid 2016. aastal võrreldes 2005. aastaga 60,9%.

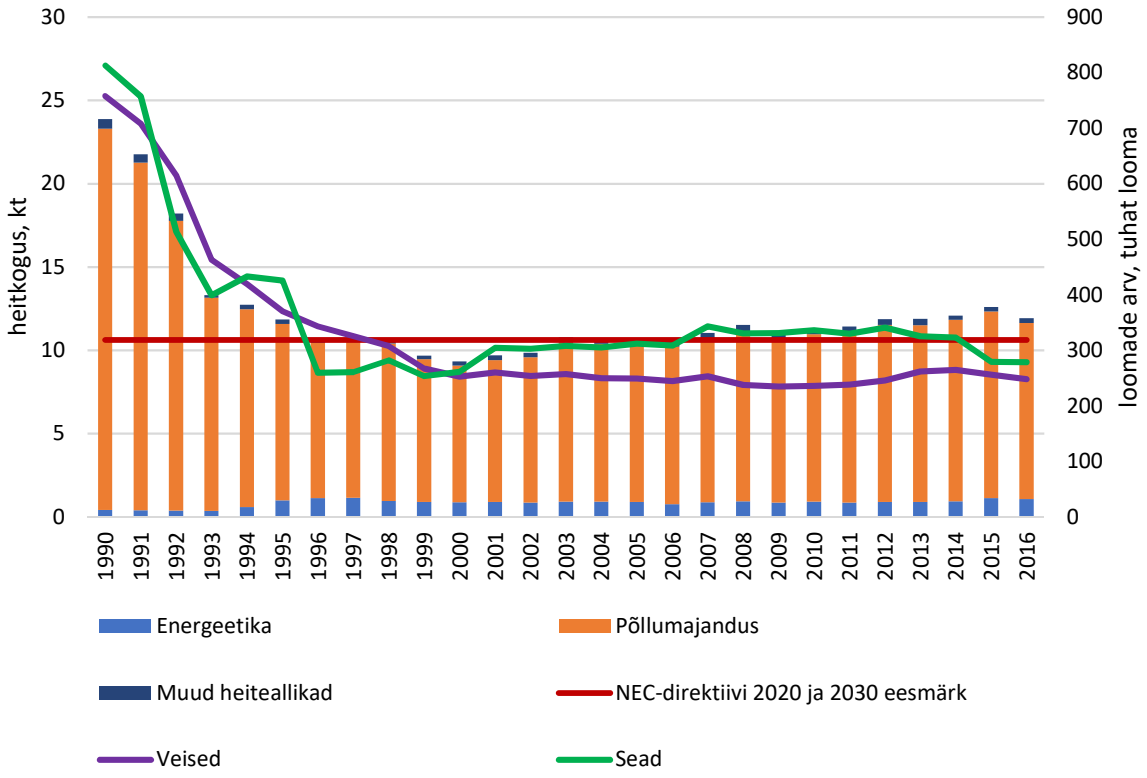
Ammoniaak (NH_3)

Ammoniaagi (NH_3) heitkoguste peamised allikad on põllumajandussektoris ja suurimad kogused pärinevad sõnnikuhoidlatest ja mineraalväetiste kasutamisest (ligikaudu 88,6%, Joonis 2.7). Põletamine energeetikasektoris ning mittetööstusliku põletamise sektor moodustab vastavalt 3,3% ja 3,1% kogu NH_3 heitkogustest. Ammoniaagi heitkoguste osakaal tahkete kütuste kaevandamisest (põlevkivi avakaevandamine, lõhkamistööd) ja laadimisest moodustab ligikaudu 1,2% ja maanteetransport 1,2% NH_3 heitkogustest. Maanteetranspordist tekkivad ammoniaagi heitkogused on viimastel aastatel vähenenud tingituna bensiinimootoriga sõidukite osakaalu vähenemisest (11% ajavahemikul 2010–2016) ja samuti uutele sõiduautodele teise generatsiooni katalüsaatorite paigaldamisest, mis tekitavad võrreldes I generatsiooni katalüsaatoritega vähem ammoniaagi heidet. Kõigi muude sektorite (töötlev tööstus, jäätmed ja muud liikuvad heiteallikad) põhjustatud heide moodustab ligikaudu 2,5% ammoniaagi koguheitest.



Joonis 2.7. 2016. aasta NH_3 heitkogused tegevusalade kaupa

Ammoniaagi heitkogused on aastatel 1990–2016 vähenenud 50%, mis on põhjustatud põllumajandusloomade arvu ja väetiste kasutamise vähenemisest (Joonis 2.8).

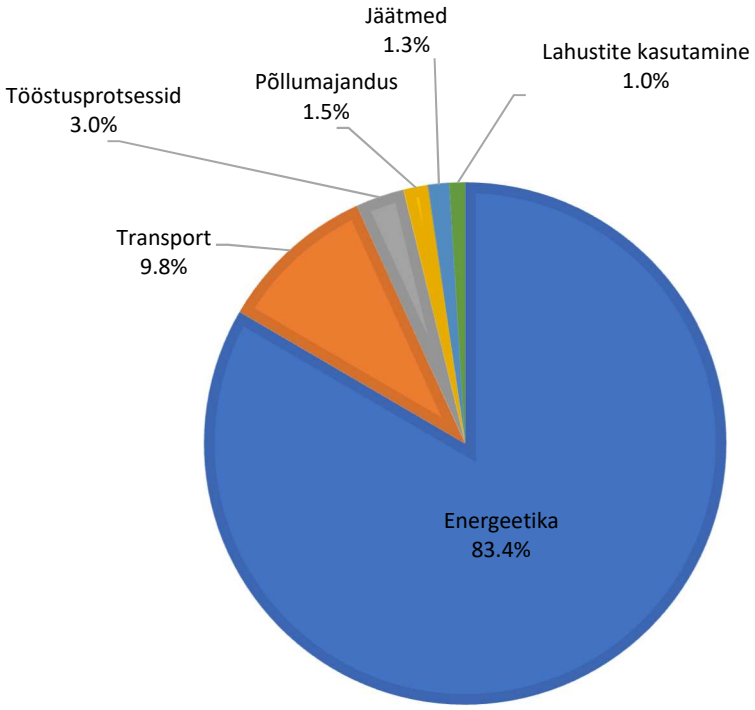


Joonis 2.8. NH_3 heitkogused tegevusalade kaupa, loomade arv ajavahemikul 1990–2016 ja NEC-direktiivi eesmärgid

Õhusaasteainete inventuuri hetkeseisu põhjal on näha, et seniste trendide jätkumisel võib juhtuda, et Eesti ei suuda NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolli nõudeid täita. Selleks, et heitkoguseid piirata on vajalik lisameetmete rakendamine.

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

2016. aastal oli peamine eriti peenete osakeste ($PM_{2,5}$) heiteallikas põletamine energeetikas – osakaal 83,4%, millest energiatööstusest eraldus 26,5%, tööstuslikust põletamisest 19,5% ja mittetööstuslikust põletamisest 37,2%. $PM_{2,5}$ heitkoguste jaotus heiteallikate kaupa on esitatud joonisel 2.9.

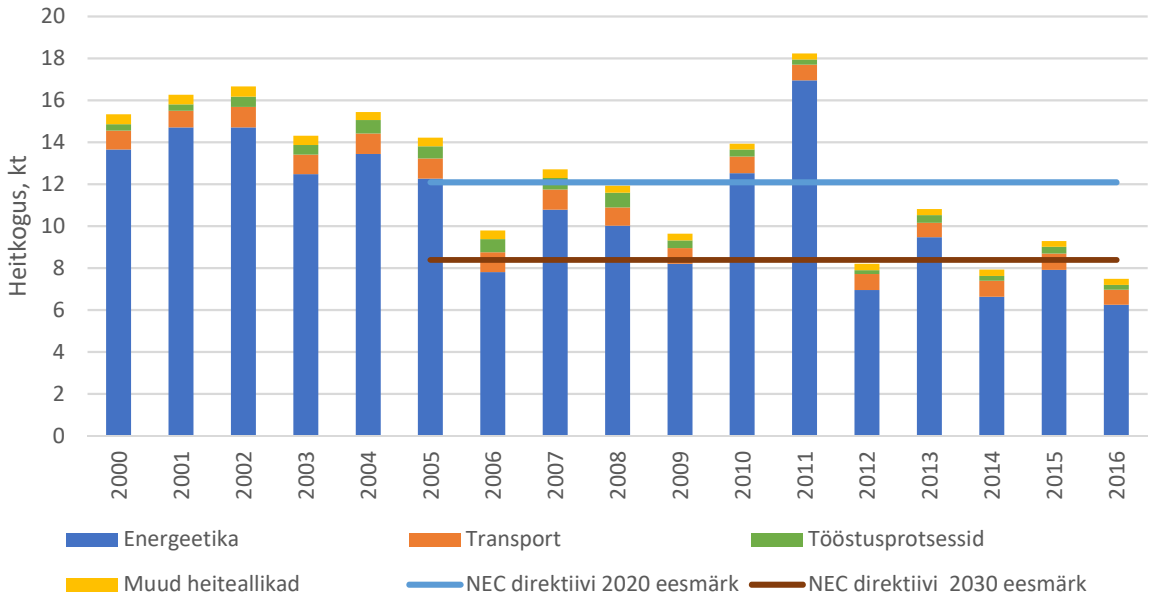


Joonis 2.9. 2016. aasta $PM_{2,5}$ heitkogused tegevusalade kaupa

Ajavahemikul 2000–2016 on eriti peenete osakeste heitkogused vähenenud märkimisväärselt – 51,2% (joonis 2.10), vaatamata elektritootmise kasvule samal perioodil (19%). Heitkoguste vähenemise peamisteks põhjusteks olid põlevkivi põletavate soojuselektrijaamade põletus- ja püüdeseadmete efektiivsuse suurenemine ja tööstusheite seaduse (edaspidi *THS*)[9] nõuete rakendumine suurtele põletusseadmetele.

Eriti peenete osakeste heitkoguste suurenemise põhjuseks 2010. aastal oli aga elektritootmise kasv. $PM_{2,5}$ heitkoguste märkimisväärne suurenemine 2011. aastal oli tingitud elektritootmise suurenemisest 34% võrra ning sealse elektrijaama kahe energiaploki elektrifiltrite ebaefektiivsest toimimisest ja puitkütuse suuremast kasutamisest.

[9] Tööstusheite seadus. RT I, 04.07.2017, 49.[www] https://www.riigiteataja.ee/akt/THS. (22.10.2018)



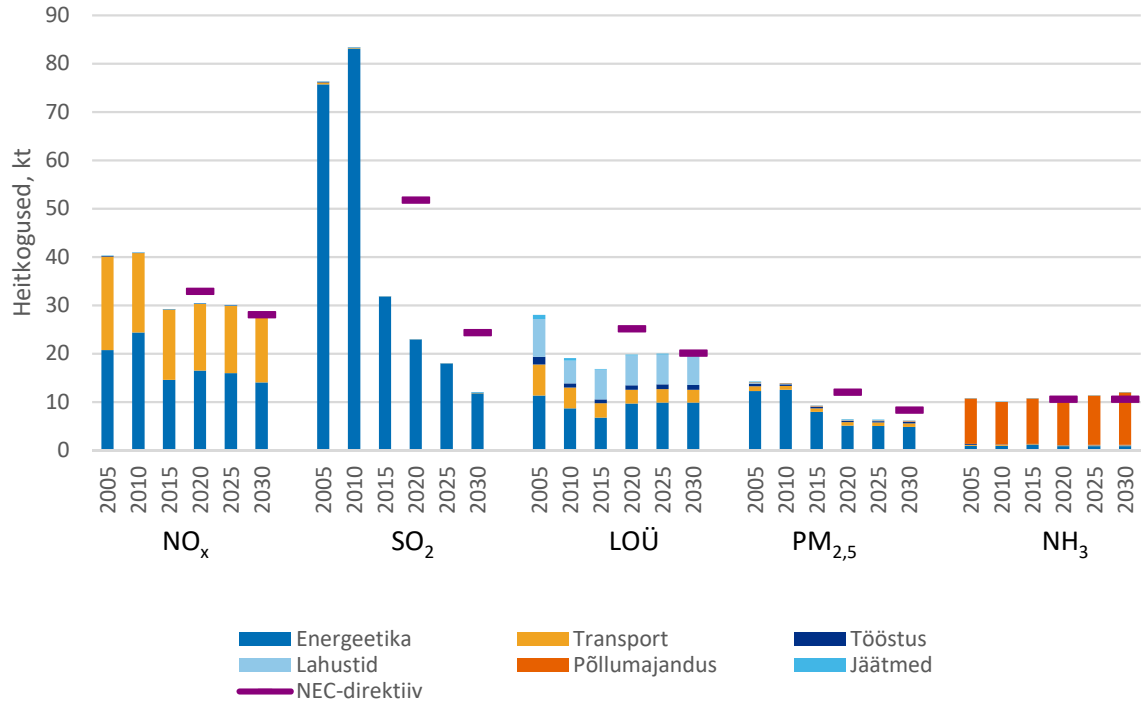
Joonis 2.10. $PM_{2,5}$ heitkogused tegevusalade kaupa ajavahemikul 2000–2016 ja NEC-direktiivi eesmärgid

Eesti täitis juba 2015. aastal NEC-direktiivi ja LRTAP konventsiooni Göteborgi protokolli nõuded, mis näevad ette 2020. aastaks eriti peenete osakeste heitkoguste vähendamise 15% võrra võrreldes 2005. aasta tasemega. $PM_{2,5}$ heitkogused vähenesid 2016. aastal võrreldes 2005. aastaga 47,4%.

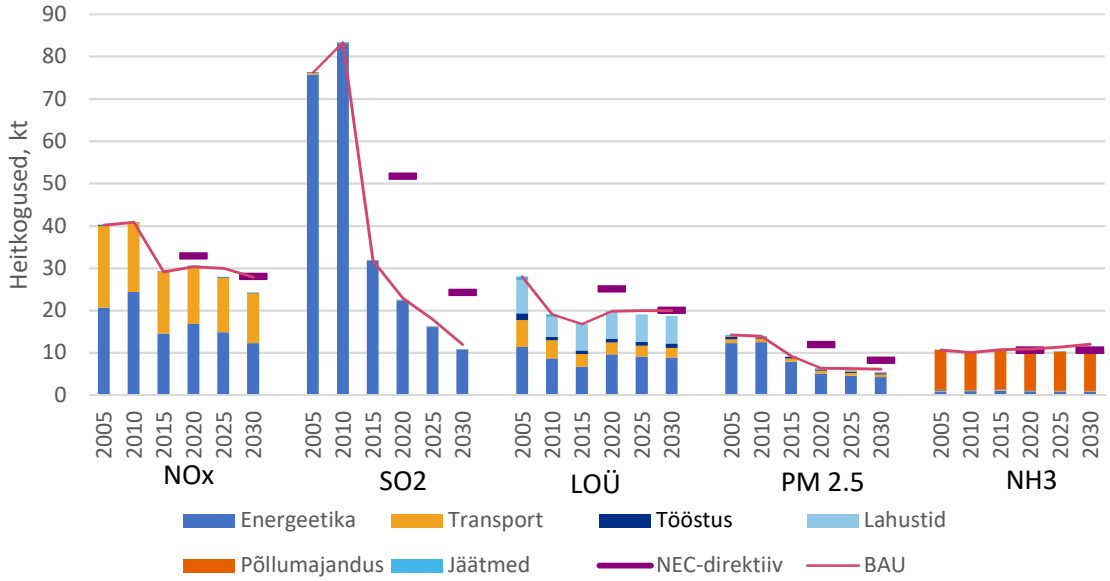
3. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete summaarne mõju

Joonistel 3.1 ja 3.2 ning tabelis 3.1 on esitatud kõigi valdkondade summaarsed õhusaasteainete heitkoguste prognoosid baasstsenaariumi (BAU) ja vähendamismeetmetega stsenaariumi (ÕVP) kohta. BAU stsenaarium põhineb olukorral, kus lisameetmeid ei rakendata ning jätkub tänane olukord. Samuti on BAU stsenaariumis arvestatud õigusaktidest tulenevate nõuetega ning ettevõttete esitatud tegevuskavades ette nähtud arengusuundade rakendumisega. ÕVP stsenaarium kirjeldab olukorda, kus rakenduvad õhusaasteainete heitkoguste vähendamise eesmärkide täitmiseks vajalikud lisameetmed. Täpsem stsenaariumite ja meetmete kirjeldus on esitatud peatükis 3 ja lisa 1 vastava valdkonna peatükis.

BAU stsenaariumis vähenevad NO_x, SO_2, LOÜ ja $PM_{2,5}$ heitkogused, kuid suurenevad NH_3 heitkogused, mis pärinevad eelkõige põllumajandussektorist (selgitatud peatükis 3.5.1). ÕVP stsenaariumis on kõikide õhusaasteainete prognoosid langevas trendis.



Joonis 3.1. Valdkonna ülene õhusaasteainete BAU stsenaariumi prognoos, kt



Joonis 3.2. Valdkonna ülene õhusaasteainete ÕVP stsenaariumi prognoos, kt

ÕVP prognooside tulemused näitavad, et kõigi lisameetmete rakendamisel on NEC-direktiiviga kehtestatud õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kohustuste täitmine (Tabel 3.1) saavutatav.

Tabel 3.1. Summaarne õhusaasteainete BAU ja ÕVP prognoos ning heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005. a, %

	NO_x Summaarne heide, kt		NO_x Muutus võrreldes 2005. a		SO_2 Summaarne heide, kt		SO_2 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
	40,22				76,26				28,00			
2020	30,39	30,52	-24,43%	-24,12%	22,99	22,50	-69,86%	-70,49%	19,81	19,74	-29,25%	-29,50%
2025	30,01	27,87	-25,38%	-30,70%	17,99	16,18	-76,41%	-78,78%	19,97	18,99	-28,68%	-32,18%
2030	27,89	24,23	-30,66%	-39,76%	11,95	10,83	-84,33%	-85,80%	20,00	18,67	-28,59%	-33,32%

	$PM_{2,5}$ Summaarne heide, kt		$PM_{2,5}$ Muutus võrreldes 2005. a		NH_3 Summaarne heide, kt		NH_3 Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP
	14,22				10,73			
2020	6,40	6,40	-54,98%	-54,98%	10,96	10,96	2,05%	2,05%
2025	6,34	6,34	-55,43%	-55,43%	11,39	11,39	6,06%	6,06%
2030	6,17	6,17	-56,65%	-56,65%	12,02	12,02	12,01%	12,01%

3.1. Energeetika valdkond (lühikirjeldus, stsenaariumi kujunemine)

Energeetika valdkonnas käsitletakse statsionaarset kütuse põletamist (edaspidi *energeetika*) ning kütuste jaotust ja kaevandamist. Liikuvad heiteallikad on käsitletud transpordi valdkonna peatükis. Energeetika valdkond sisaldab 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;
- tahkete kütuste kaevandamine ja jaotus (hajusheide).

Energeetika valdkonna õhusaasteainete heitkogused sõltuvad kütuse põletamisest, energia tootmisest ning elektrienergia ekspordist. 2016. aastal pärines energeetika valdkonnast 99,6% kogu Eesti SO_2 heitkogustest, 49,6% NO_x heitkogustest, 83,4% $PM_{2,5}$ heitkogustest, 29% LOÜ heitkogustest ja 9% NH_3 heitkogustest. Energeetika valdkonda kirjeldatatakse põhjalikumalt lisas 1.

Stsenaariumite kujunemine

Energeetika valdkonna meetmete mõju hindamiseks õhusaasteainetele on koostatud baasstsenaarium (BAU) ja vähendamismeetmetega stsenaarium (ÕVP).

Kütuste hinnangulise tarbimise arvutus aastatel 2019–2030 põhineb energiamajanduse arengukava aastani 2030[10] (edaspidi *ENMAK 2030*) põlevkivi ja uttegaasi stsenaariumil, mida uuendati kasutades Balmoreli mudelit[11], arvestades ettevõtete tegevuskavades aastateks 2018–2030 ette nähtud tegevuste elluviimist. Balmoreli mudelis uuendatud sisendandmed hõlmasid süsihappegaasi (CO_2) kvoodi hinda, maailmaturu kütustehinda ning elektritootmisvõimsuste ja põlevkivi õlitehaste arvu prognoose.Nii BAU kui ka ÕVP prognooside koostamisel lähtuti Balmorelis uuendatud ENMAK 2030 põlevkivi ja uttegaasi stsenaariumist. Lisaks arvestatakse BAU ja ÕVP stsenaariumis ka keskmiste põletusseadmete direktiivi[3] nõuete rakendumist. Õhusaasteainete heitkoguste programmi prognooside koostamise metoodika on kooskõlas kliimapoliitika põhialustega aastani 2050[12] (edaspidi *KPP 2050*).

BAU stsenaarium põhineb olukorral, kus riik ei rakenda elektritootmise, sooja- ja elamumajanduse alamsektorite eesmärkide täitmiseks lisameetmeid (Joonis 3.3). Eeldus, et elektri- ja soojatootmine toimub turuolukorras majanduslikult kõige otstarbekamal viisil, kattub *ENMAK 2030* põlevkivi ja uttegaasi stsenaariumiga, mida uuendati Balmoreli mudelis. Soojamajanduses võeti aluseks ENMAK 2030 kaugkütte stsenaarium, mida uuendati aruande

[10] Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energiamajanduse arengukava aastani 2030. [www] https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030.pdf. (22.10.2018)

[11] Balmorel – elektritootmise turupõhine modelleerimismudel http://www.balmorel.com. (22.10.2018)

[12] Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. [www] https://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_2050.pdf. (22.10.2018)

„Kasvuhoonegaaside heitkoguste poliitikad, meetmed ja prognoosid (2019)“[13] koostamise raames.

ÕVP stsenaarium 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. Soojamajanduses võeti aluseks ENMAK 2030 energiaühistute stsenaarium.

3.1.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju

Energeetika valdkonna meetmete kirjeldused tuginevad ENMAK 2030 arengukaval ja KPP 2050 dokumendil, kus elektritootmises on lähtutud põlevkivi/uttegaasi kütuste tarbimisstsenaariumist (modelleeritud õhusaasteainete vähendamise programmi raames Balmoreliga). Soojatootmise meetmete valikul lähtuti energiaühistute stsenaariumist, mille puhul eeldatakse eelkõige riigi panustamist teadmistepõhisesse majandusse. Meetmeid kirjeldatakse täpsemalt lisa 1 peatükis 1.3.

Potentsiaalsed meetmed õhusaasteainete vähendamise eemärkide täitmiseks on:

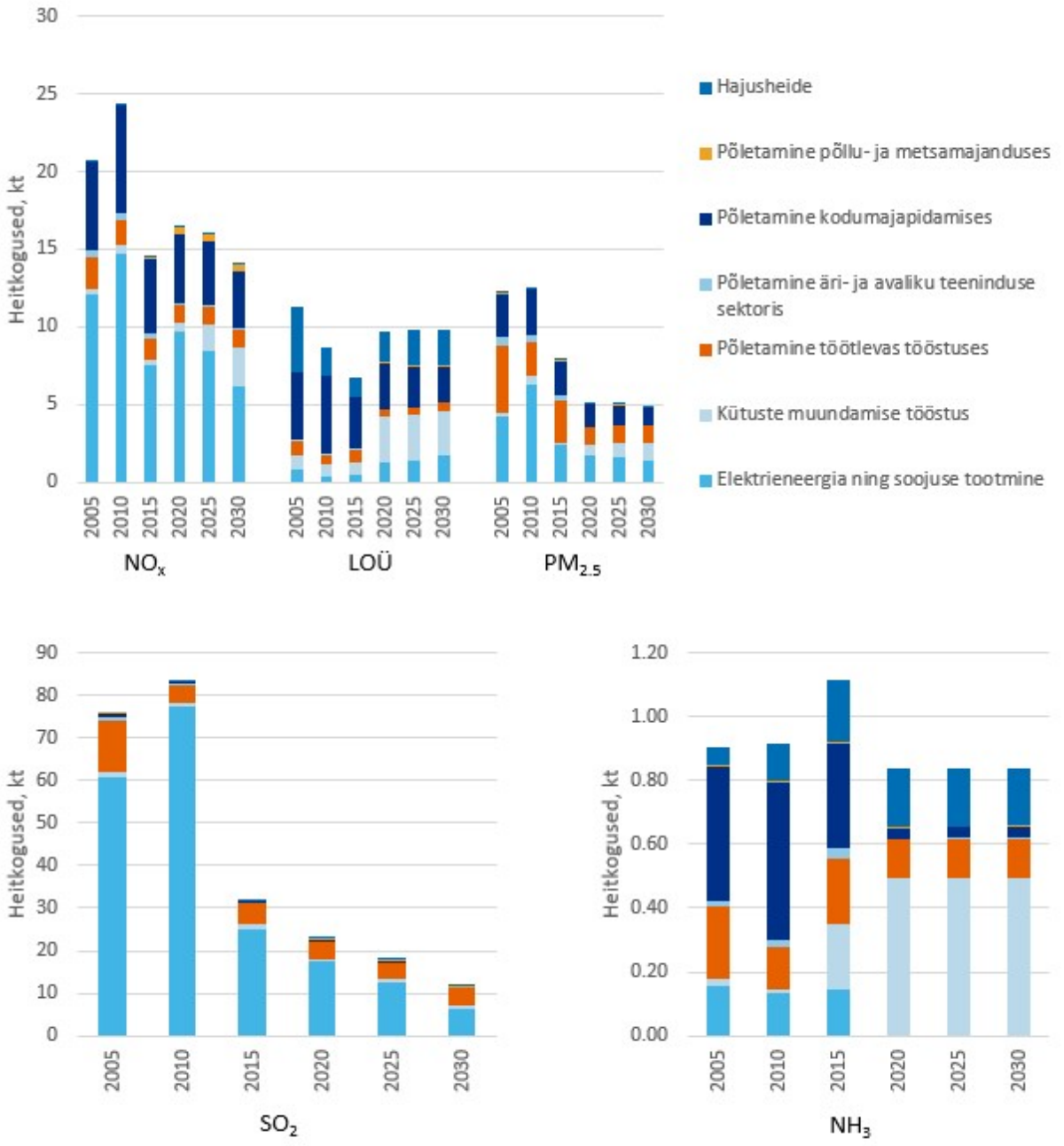
1) elektritootmises tuuleenergia laiem kasutuselevõtt;
2) hoonete renoveerimine;
3) soojuse tootmine ja kaugküttevõrgu renoveerimine.

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

Kohtküte põhjustab kütmisperioodil lokaalsel tasemel kõrgeid peenosakeste ja benso(a)püreeni (B(a)P) tasemeid, mille vähendamiseks peaks ette nägema vanade ahjude väljavahetamist uute vastu ning lisaks tuleks soodustada liitumist kaugküttevõrguga. Neid tegevusi tuleks igati toetada riiklikest ja kohalikest rahastusvahenditest.

Energeetika valdkonna BAU stsenaariumi (Joonis 3.3) realiseerumisel võib tekkida probleeme Eestile seatud välisõhu saasteainete heitkoguste vähendamise eesmärkide täitmisega, kuna energeetikasektor on valdkonna üleselt kõige suurem NOx, $PM_{2,5}$ ja SO_2 heiteallikas.

[13] Keskkonnaministeerium. (2019) Kasvuhoonegaaside heitkoguste poliitikad, meetmed ja prognoosid [www] https://www.envir.ee/sites/default/files/content-editors/Kliima/kasvuhoonegaaside_poliitikaid_meetmeid_ja_prognoose_kasitlev_aruanne.pdf (22.03.2019)



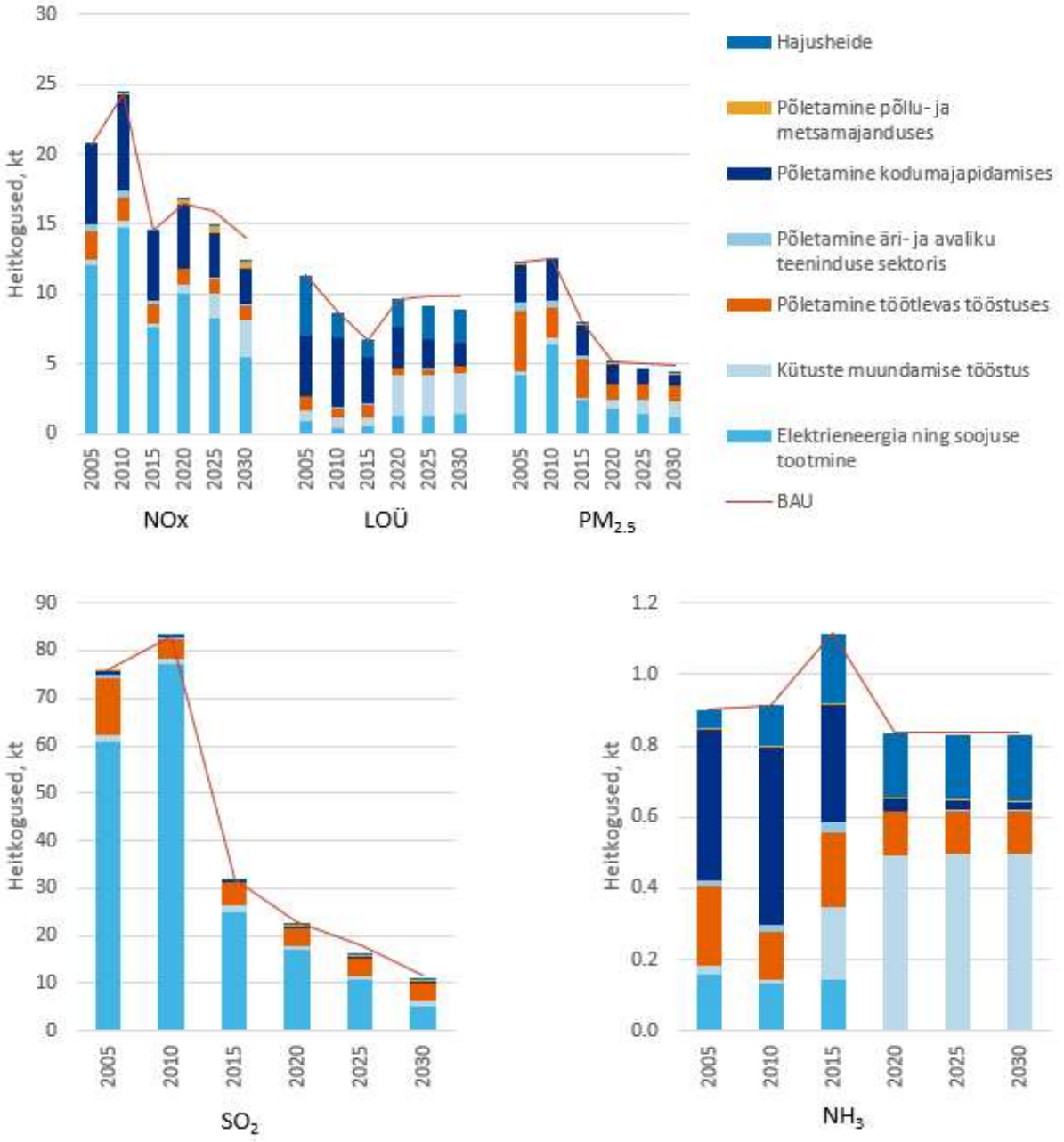
Joonis 3.3. Energeetika valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium, kt

Kuigi BAU stsenaarium täiendavaid meetmeid ei sisalda, toimub suurenergeetikas õhusaasteainete heitkoguste vähenemine vanade tolmpõletus plokkide sulgemise tõttu. Trendi mõjutavad oluliselt ka Euroopa Liidu direktiividest riigisisesesse õigusesse üle võetud nõuded põletusseadmetele (THS[9], keskkonnaministri määrus nr 44[14] ja energimajanduse korralduse seadus[15]), mille eesmärk on vähendada välisõhku paisatavaid heiteid ning sellega seonduvalt ka võimalikku ohtu inimeste tervisele ja keskkonnale.

[14] 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)

[15] Energiamajanduse korralduse seadus. RT I, 12.12.2018, 24. [www] https://www.riigiteataja.ee/akt/129062018074(22.10.2018)

ÕVP stsenaariumi (Joonis 3.4) kohaselt jätkub langustrend võrreldes BAU stsenaariumiga. Tulenevalt Balmoreli mudeli tulemustest on 2020. aastal ÕVP stsenaariumi NO_x heitkogus suurem kui BAU stsenaariumis, kuna ÕVP stsenaariumis 2020. aastal põlevkivi tarbimine elektritootmises ligikaudu 2 300 TJ suurem. Samas on õhusaasteainete heitkoguste vähenemine saavutatav kõigi meetmete rakendamisel, mistõttu on oluline läheneda energeetika valdkonna probleemidele kompleksselt, et saavutada õhusaasteainete heitkoguste vähenemine seatud eesmärkide täitmiseks vajalikus mahus (Tabel 3.2).



Joonis 3.4. Energeetika valdkonna õhusaasteainete heitkoguste ÕVP stsenaarium, kt

Tabel 3.2. Energeetika valdkonna BAU ja ÕVP prognoosid ning heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005. a, %

	NO_x Summaarne heide, kt		NO_x Muutus võrreldes 2005. a		SO_2 Summaarne heide, kt		SO_2 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%

	$PM_{2,5}$ Summaarne heide, kt		$PM_{2,5}$ Muutus võrreldes 2005. a		NH_3 Summaarne heide, kt		NH_3 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%

3.2. Transpordi valdkond (lühikirjeldus, stsenaariumi kujunemine)

Transpordi valdkond on energeetika ja tööstuse kõrval üks peamiseid välisõhu saastajaid. Eestis on kasutusel kõik peamised transpordiliigid, nagu maantee-, raudtee-, sisevee- ja lennutransport. Lisaks eespool nimetatutele arvestatakse välisõhku paisatud saasteainete heitkoguseid ka teistest liikuvatest heiteallikatest, nagu kodumajapidamistes, tööstuses, põllumajanduses, kalanduses ja ärisektoris kasutatavad seadmed. Kõige energiamahukam ja suurim saasteainete heiteallikas on maanteetransport, millele järgnevad põllumajandus- ja tööstusvaldkond. Väiksema osatähtsusega on õhutransport, kalandus ja ärisektor. 2016. aastal moodustas transpordisektor kogu heitkogustest järgmise osakaalu: NO_x – 42,5%, LOÜ – 13,3%, $PM_{2,5}$ – 9,8%, NH_3 – 1,2% ja SO_2 – 0,2%. Transpordi valdkonda kirjeldatakse põhjalikumalt lisas 1.

Stsenaariumite kujunemine

Selleks, et hinnata transpordi valdkonna meetmete mõju õhusaasteainete heitkogustele, on koostatud baasstsenaarium (BAU) ja vähendamismeetmetega stsenaarium (ÕVP).

BAU stsenaarium (Joonis 3.5) põhineb olukorral, kus senised suundumused jätkuvad, eeldades, et uusi transpordinõudlust muutvaid või sõidukipargi ökonoomsust puudutavaid õhusaasteainete eesmärkide täitmise meetmeid ei rakendata. BAU stsenaariumi aluseks on ENMAK 2030 raames välja töötatud transpordi mittesekkuv stsenaarium, milles ei ole transpordi ja sõiduautode energiatõhusus, taastuvenergia osakaal, kütuste CO_2 jalajälg, ühistransport ning kergliiklus eesmärgistatud.

ÕVP stsenaariumi (Joonis 3.6) koostamisel on aluseks võetud uuringus „Kulutõhusaimate meetmete leidmiseks kliimapoliitika ja jagatud kohustuse määruse eesmärkide saavutamiseks Eestis“[16] (edaspidi *ESR uuring*) käsitletud meetmed, mis lähtuvad ENMAK 2030 transpordi teadmistepõhisest stsenaariumist. See tähendab, et riigi ja kohalike omavalitsuste maksupoliitika, toetusmeetmete ja tegevuste abil kujundatakse ökonoomset sõidukiparki, integreeritud transpordi ja asustuse vahelist 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 nii asutuste planeerimise, ühistranspordi- ja kergliikluse arendamise kaudu.

3.2.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju

Transpordi valdkonna meetmete kirjeldused koostas transpordi töörühm, kuhu kuulusid avaliku ja erasektori transpordi valdkonna esindajad. Kokku valiti 11 ESR uuringu[16] meedet ning nende kirjeldused ajakohastati, lähtudes õhusaasteainete vähendamise eesmärkidest. Meetmeid on täpsemalt kirjeldatud lisa 1 peatükis 2.3.

[16] 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 (22.10.2018)

Potentsiaalsed meetmed õhusaasteainete vähendamise eemärkide täitmiseks on järgmised:

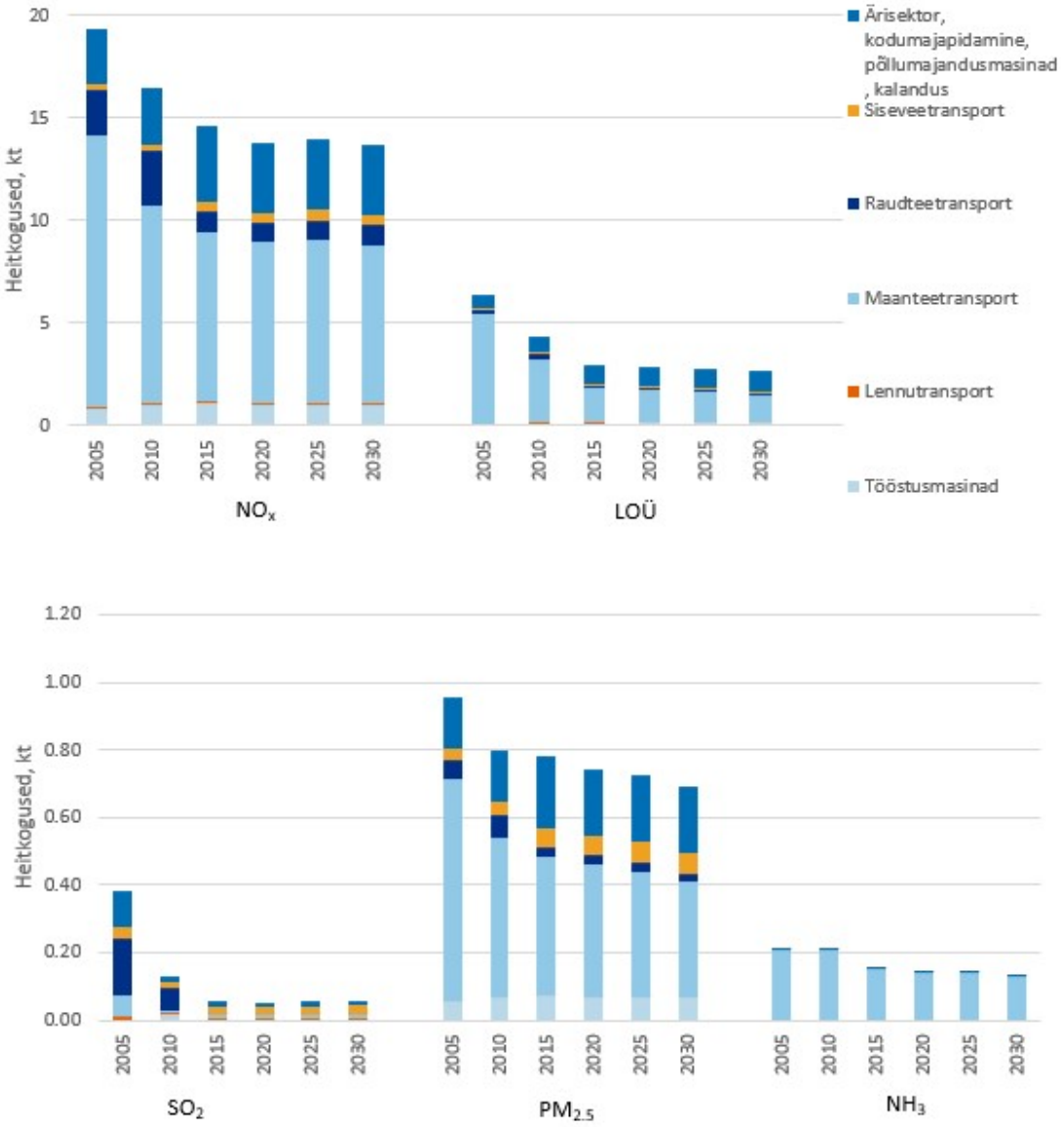
1) raskeveokite teekasutustasud;
2) elektriautod;
3) ruumilised ja maakasutuslikud meetmed linnades transpordi energiasäästu suurendamiseks;
4) sõidukite rehvid ja aerodünaamika;
5) põhiraudteevõrgu raudteevõrgu elektrifitseerimine ja kasutuse laiendamine;
6) linnade parkimispoliitika;
7) ökonoomse juhtimise edendamine;
8) kergliikluse arendamine;
9) ühistranspordi teenuse lisamine;
10) kaugtöö ja e-teenused;
11) autode kooskasutus.

Kuigi BAU stsenaarium (Joonis 3.5) täiendavaid meetmeid ei sisalda, toimub õhusaasteainete vähenemine. Trendi mõjutab Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 443/2009[17], mille kohaselt on 2021. aastaks uue autopargi keskmine heitkoguse sihttase 95 gCO_2/km ning toimub vanade autode väljavahetamine uute ehk kõrgema EURO klassi[18] autode vastu. EURO klass määrab sõiduki õhusaasteainete intensiivsuse, st heitkoguse, mis paiskub õhku sõidetud kilomeetri või tarbitud kütuse kohta. Üldjuhul – mida kõrgem on sõiduki EURO klass, seda väiksemad on õhusaasteainete heitkogused.

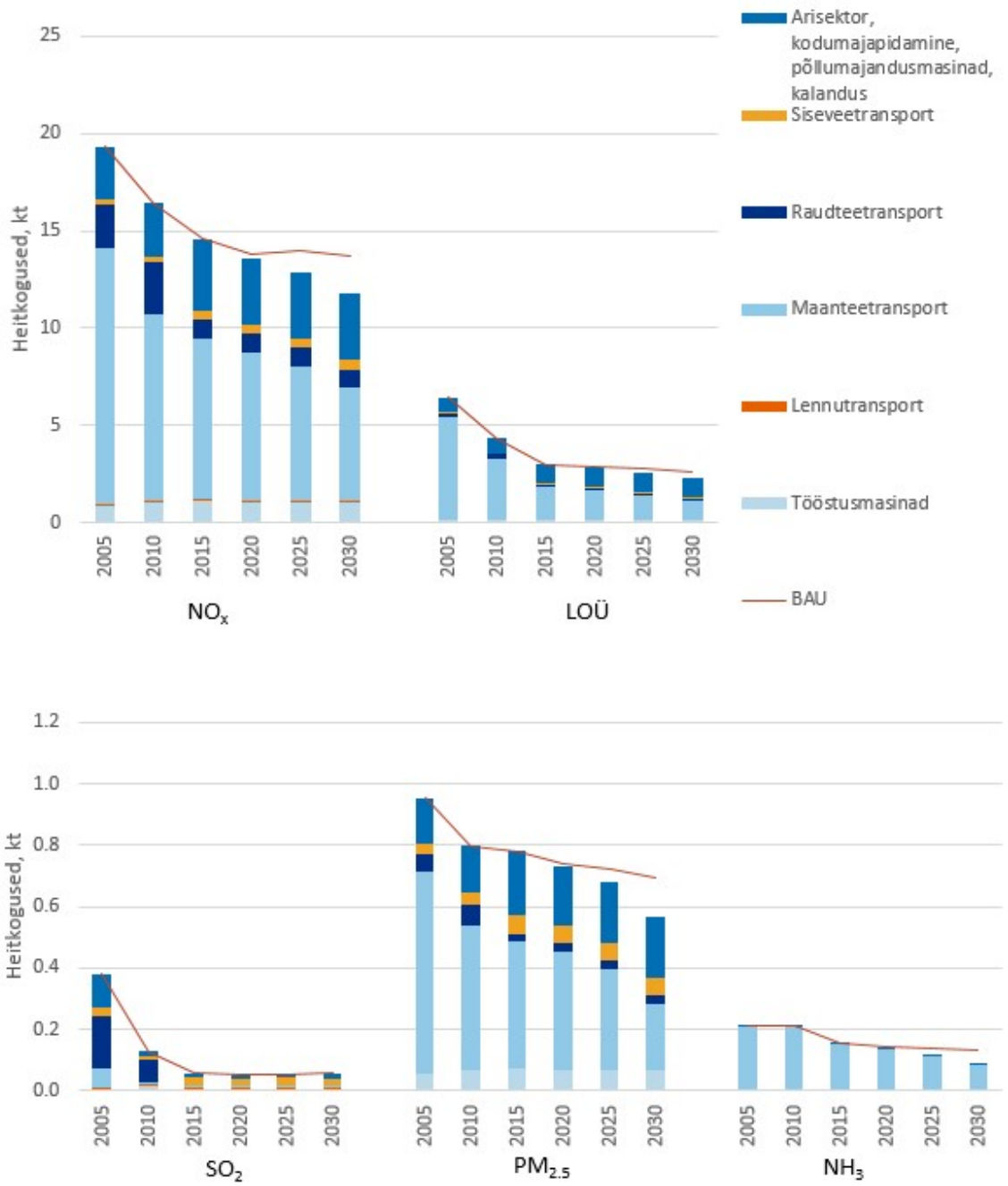
ÕVP stsenaariumis (Joonis 3.6) joonistub välja täiendav langustrend võrreldes BAU stsenaariumiga, kuid efekt on saavutatav pea kõigi meetme rakendamisel, mistõttu on õhusaasteainete vähendamise programmi elluviijal oluline läheneda transpordi valdkonna probleemidele kompleksselt, et saavutada õhusaasteainete heitkoguste vähenemine seatud eesmärkide täitmiseks vajalikus mahus (Tabel 3.3).

[17] Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 443/2009, millega kehtestatakse uute sõiduautode heitenormid väikesõidukite süsinikdioksiidiheite vähendamist käsitleva ühenduse tervikliku lähenemisviisi raames, 23. aprill 2009, lk 1-15. [www] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0443&from=en. (19.03.2019)

[18] Mootorsõiduki vastavust teatud klassi näitavad müra, heitmeid ja ohutusnõudeid tõendav CEMT-i (European Conference of Ministers of Transport) vastavussertifikaat (väljastab erinevatel juhtudel kas tootja, registreerimisriigi pädev asutus, tootja esindaja registreerimisriigis või kombinatsioon eelmainitutest) ning CEMT'i vastavussertifikaadil toodud ohutusnõuete iga aastasel kontrollil väljastatav sertifikaat (väljastab ülevaatuspunkt).



Joonis 3.5. Transpordi valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium, kt



Joonis 3.6. Transpordi valdkonna õhusaasteainete heitkoguste ÕVP stsenaarium, kt

Tabel 3.3. Transpordi valdkonna BAU ja ÕVP prognoosid ja heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005. a, %

	NO_x Summaarne heide, kt		NO_x Muutus võrreldes 2005. a		SO_2 Summaarne heide, kt		SO_2 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	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%

	$PM_{2,5}$ Summaarne heide, kt		$PM_{2,5}$ Muutus võrreldes 2005. a		NH_3 Summaarne heide, kt		NH_3 Muutus võrreldes 2005. a	
	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP
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%

3.3. Tööstusprotsesside valdkond (lühikirjeldus, stsenaariumi kujunemine)

2016. aastal pärines tööstusprotsesside valdkonnast Eestis kokku 0,1% NO_x, 2% $PM_{2,5}$, 2,3% LOÜ ja 2,2% NH_3 heitkogustest. Vääveldioksiidi osakaal on marginaalne. Tööstusprotsesside valdkonna heitkoguste arvutamisel ja koondamisel kasutatakse 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 või erialaliitude algandmete ja eriheidete alusel. Tööstusprotsesside valdkonda kirjeldatatakse põhjalikumalt lisas 1.

Tööstusprotsesside valdkonnas kajastatakse järgmisi heiteallikaid:

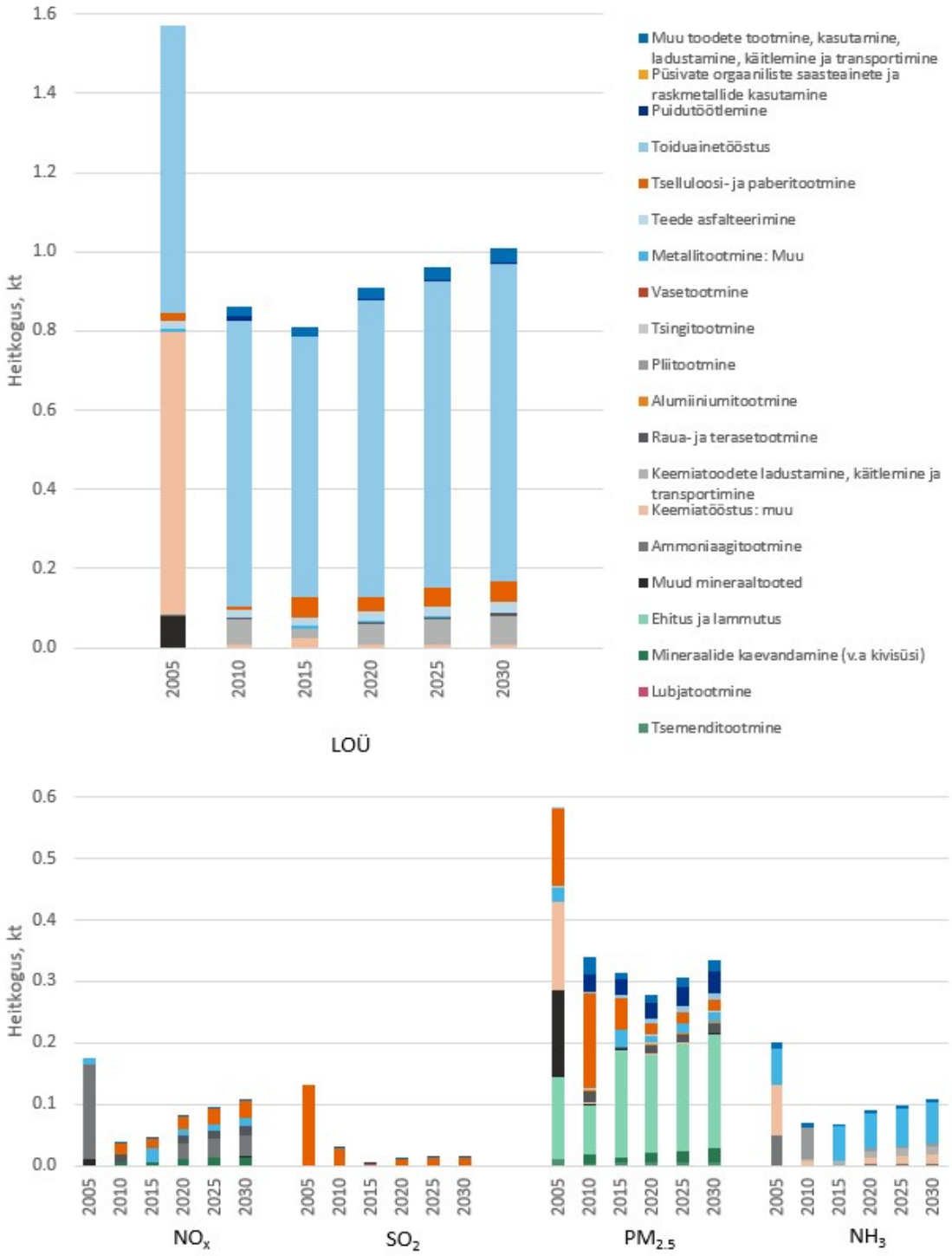
- mineraalitööstus (tsemendi, klaasi ja lubja tootmine ning kasutamine; mineraalsete maavarade kaevandamine ja hoiustamine; ehitus ja lammutus jne);
- keemiatööstus;
- metallitööstus;
- teede asfalteerimine;
- tselluloosi, paberi ja toiduainete tootmine;
- puidu töötlemine;
- muu tööstus.

Stsenaariumite kujunemine

Täiendavate meetmete rakendamise vajaduse puudumisel koostati õhusaasteainete vähendamise programmi käigus tööstusprotsesside valdkonnas ainult BAU stsenaarium (Joonis 3.7), mis põhineb eeldusel, et jätkuvad võrdlusaastast 2005 baasaastani 2016 lisa 1 peatükis 4.1 kirjeldatud senised suundumused. Eeldatakse, et tööstusprotsesside valdkonnas ei võeta tootmisnõudlust oluliselt muutvaid või parima võimaliku tehnika (PVT) rakendamist puudutavaid uusi õhusaasteainete eesmärkide täitmise poliitikasuuniseid. Tööstusprotsesside valdkonna BAU stsenaariumi kujunemist kirjeldatakse põhjalikumalt lisa 1 peatükis 4.4.

3.3.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju

Arvestades tööstusprotsesside valdkonna reguleeritust THS-iga ning väikest või marginaalset osa 2016. aasta Eesti õhusaasteainete heitkogustest ja selget õhusaasteainete heitkoguste vähenemistrendi aastatel 1990–2016 (lisa 1 peatükk 4.1), ei ole vaja rakendada selles valdkonnas täiendavaid meetmeid. Seda toetab ka kehtivate nõutete põhjal koostatud õhusaasteainete heitkoguste prognoos, mille alusel langustrend jätkub (Joonis 3.7, Tabel 3.4).



Joonis 3.7. Tööstusprotsesside valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium aastani 2030, kt

Tabel 3.4. Tööstuse valdkonna prognoosid ja heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005. a, %

	NO_x Summaarne heide, kt	NO_x Muutus võrreldes 2005. a	SO_2 Summaarne heide, kt	SO_2 Muutus võrreldes 2005. a	LOÜ Summaarne heide, kt	LOÜ Muutus võrreldes 2005. a	$PM_{2,5}$ Summaarne heide, kt	$PM_{2,5}$ Muutus võrreldes 2005. a	NH_3 Summaarne heide, kt	NH_3 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%

3.4. Lahustite valdkond (lühikirjeldus, stsenaariumi kujunemine)

Lahustite valdkonnas kajastatakse peamiselt LOÜ-de heitkoguseid, mis moodustasid 2016. aastal riiklikest heitkogustest ligi 42%, kuid vähesel määral ka NO_x, SO_2, NH_3 ja $PM_{2,5}$ heitkoguseid järgmistest tegevustest:

- lahustite kasutamine kodumajapidamistes;
- värvide kasutamine;
- pinna puhastamine;
- keemiline puhastus;
- keemiatoodete tootmine ja töötlemine;
- trükkimine;
- muu lahustite kasutamine;
- teiste toodete kasutamine.

Hajusallikate õhusaasteainete heitkogused arvutatakse Statistikaameti ja Eurostati algandmete ning EMEP/EEA 2016. aasta juhendi esitatud eriheidete alusel. Punktallikate algandmed ja saasteainete heitkogused saadakse välisõhu saasteallikate infosüsteemi OSIS ettevõtete poolt sisestatud õhusaaste aastaaruannetest. Lahustite valdkonda kirjeldatatakse põhjalikumalt lisas 1.

Stsenaariumite kujunemine

Täiendavate meetmete rakendamise vajaduse puudumisel koostati õhusaasteainete vähendamise programmi käigus lahustite valdkonnas ainult BAU stsenaarium (Joonis 3.8) aastani 2030, mis on koostatud eeldusel, et jätkuvad võrdlusaastast 2005 baasaastani 2016 lisa 1 peatükis 5.1 kirjeldatud senised suundumused. Eeldatakse, et lahustite valdkonnas jätkub veepõhiste värvide suurema kasutamise trend (2016. aastal oli lahusti- ja veepõhiste värvide kasutamise suhe *ca* 50/50) ning ei rakendata tootmisnõudlust, heidete piirväärtusi, mittetööstuslikult kasutatavates värvides lahusti sisaldust oluliselt muutvaid või PVT rakendamist puudutavaid uusi õhusaasteainete eesmärkide täitmise poliitikasuundi. Lahustite valdkonna BAU stsenaariumi kujunemist kirjeldatakse põhjalikumalt lisa 1 peatükis 5.4.

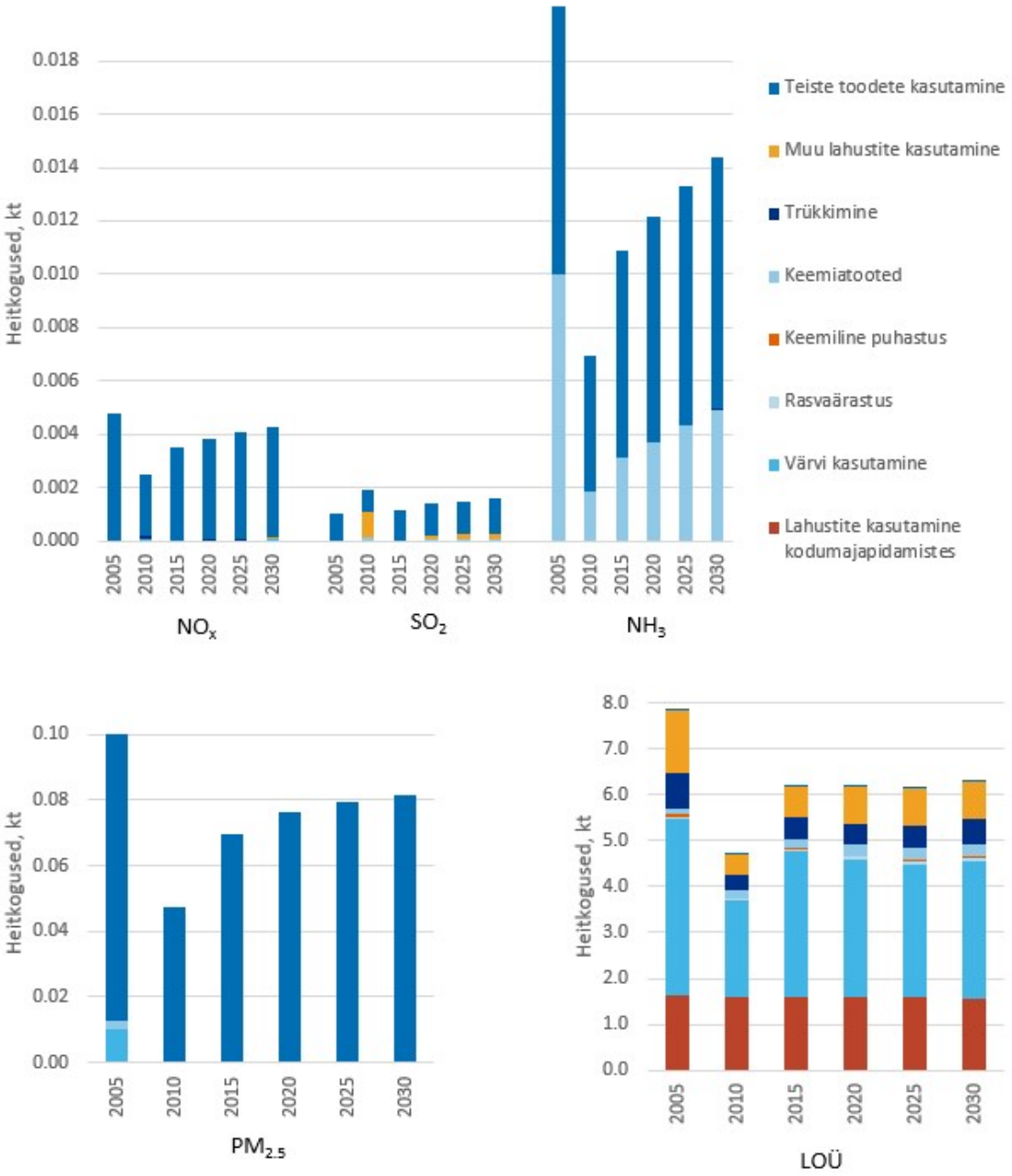
3.4.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju

Arvestades lahustite valdkonna reguleeritust THS-i[9], Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiviga nr 2004/42/EÜ[19], mis on Eesti õigusesse üle võetud atmosfääriõhu kaitse seadusega[20], ning selget õhusaasteainete heitkoguste vähenemise trendi aastatel 1990–2016 (lisa 1 peatükk 5.1), ei ole vajadust rakendada selles valdkonnas täiendavaid meetmeid. Seda toetab ka kehtivate nõutete põhjal koostatud õhusaasteainete heitkoguste prognoos, mille kohaselt langustrend jätkub (Joonis 3.8, Tabel 3.5).

[19] 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. [www] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0042&from=EN. (19.02.2018)

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

Samas on asjakohane parendada lahustite sektori õhusaasteainete inventuuris kodumajapidamistes kasutatavate lahustite (NFR 2D3a) LOÜ-de heitkoguste arvutamismetoodikat ja võimaluse korral uurida, kuidas saaks täpsemalt hinnata kodumajapidamistes kasutatavate lahustite LOÜ-de heitkoguseid.



Joonis 3.8. Lahustite valdkonna õhusaasteainete heitkoguste BAU stsenaarium aastani 2030, kt

Tabel 3.5. Lahustite valdkonna prognoosid ja heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005. a, %

	NO_x Summaarne heide, kt	NO_x Muutus võrreldes 2005. a	SO_2 Summaarne heide, kt	SO_2 Muutus võrreldes 2005. a	LOÜ Summaarne heide, kt	LOÜ Muutus võrreldes 2005. a	$PM_{2,5}$ Summaarne heide, kt	$PM_{2,5}$ Muutus võrreldes 2005. a	NH_3 Summaarne heide, kt	NH_3 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%

3.5. Põllumajanduse valdkond (lühikirjeldus, stsenaariumi kujunemine)

Põllumajanduse valdkonnast pärinev NH_3-heide moodustab õhusaasteainete riiklikust koguheitest ligi 90%. Teiste põllumajandusest pärinevate saasteainete heite osakaal koguheitest oli aastal 2016 tunduvalt väiksem: NO_x – 8,8%, LOÜ – 20%, $PM_{2,5}$ – 2%.

Eesti põllumajandusvaldkonnas hinnatakse õhusaasteainete heitkoguseid järgmiste alamvaldkondade alusel:

- põllumajandusloomade sõnniku käitlus, sh sõnniku laotamine ja karjatamine;
- mineraalväetiste kasutamine;
- reoveesette ja muude orgaaniliste väetiste, sh komposti kasutamine;
- maaharimine ehk mullaharimine.

Hajusheiteallikate heitkogused arvutatakse Statistikaameti ja teiste põllumajandusandmeid koguvate asutuste algandmete ja eriheidete alusel. Põllumajanduse valdkonda kirjeldatatakse põhjalikumalt lisas 1.

Stsenaariumite kujunemine

Põllumajandusvaldkonna suuniste mõju hindamiseks õhuheitmetele on koostatud baasstsenaarium (BAU) ja vähendamismeetmetega stsenaarium (ÕVP). Mõjuanalüüsides kasutatud põllumajanduslikku toodangut kirjeldavad eeldused on BAU-s ja ÕVP-s võrdsed. ÕVP stsenaarium erineb BAU stsenaariumist NH_3 leevendamismeetmete suuremas mahus rakendamise poolest. Eelmainitust tulenevalt säilib ÕVP stsenaariumis BAU stsenaariumile prognoositud toodangumaht, kuid ÕVP stsenaariumis on arvestatud, et tehnoloogilise arengu tulemusel õhusaaste heitkogus toodangu ühiku kohta väheneb. BAU ja ÕVP stsenaariumis kasvab aluseelduste kohaselt põllumajanduslik toodang (loomade arv, piima- ja põllukultuuride toodang) ja selle põhjal on prognoositud ka väetiste kasutamise kasvu. Kummaski stsenaariumis ei ole ette nähtud sõnnikukäitlussüsteemide jaotuse ega orgaaniliste ja mineraalväetistega väetatava põllumajandusmaa pindala muutust.

BAU-s suureneb 2030. aastaks veiste, sigade ja lammaste-kitsede arv vastavalt 15%, 34% ja 37% (võrreldes 2016. aastaga). Keskmine piimatoodang lehma kohta kasvab 2030. aastaks kuni 10 000 kg aastas (2016. aastal 8878 kg). Loomade arvu kasvust tingituna suurenevad ammoniaagi heitkogused nii loomapidamishoonetest, sõnnikuhoidlatest kui ka karjatamisest. NH_3-heite kasvus mängib rolli ka suurenev mineraal- ja sõnnikväetiste kasutus. Eeldatakse, et teiste orgaaniliste väetiste osakaal jääb 2016. aastaga võrreldes samale tasemele. BAU stsenaariumis ei ole 2016. aastaga võrreldes eeldatud täiendavaid tehnoloogilisi arendusi laudahoonetes, sõnnikuhoidlates ega väetiste laotamisel, mis võiksid täiendavalt NH_3 heitkoguste kasvu piirata.

ÕVP stsenaariumi prognoosides kasutatud põllumajandusloomade arv, piima- ja teraviljatoodangu näitajad ning orgaaniliste ja mineraalväetiste kogused on samad, kui on BAU stsenaariumis. Põllumajandusliku toodangu suurenemisel suudetakse NH_3 riiklik vähendamiseesmärk saavutada aastatel 2020–2030 juhul, kui suureneb NH_3-heidet vähendavate meetmete rakendamise osakaal. ÕVP stsenaariumis eeldatakse, et võrreldes BAU stsenaariumiga kasvab enam sellise vedelsõnniku osakaal, mida säilitatakse telk/betoonkatusega hoidlates või kinnistes teras- või plastikmahutites. Lisaks kasutatakse vedelsõnniku laotamisel järjest rohkem avatud ja suletud

lõhega sisestuslaotust ning mineraalväetiste kasutamisest tekkinud NH_3 heitkoguseid piiratakse – mineraalväetised viiakse pärast laotamist võimalikult kiiresti mulda kultiveerimisel mineraalväetiste laotamise järgselt või kombikülviku kasutamisel.

3.5.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmed ja nende mõju

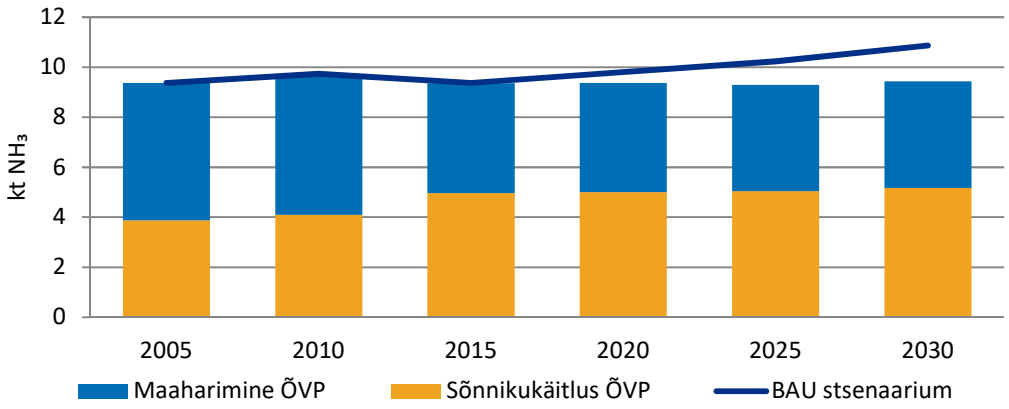
Selleks, et täita asjakohaseid õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riiklikke kohustusi, tuleb rakendada lisameetmeid, arvestades NEC-direktiivi III lisa 2. osas sätestatut. ÕVP stsenaariumi meetmete valikul lähtuti õhusaasteainete vähendamise eesmärkidest ning arvestati olemasolevate nõuete (sh NEC-direktiivi nõuete), arengukavade ja alusuuringutega.

Põllumajanduse valdkonna meetmete valikut aitas teha põllumajanduse valdkondlik töörühm, mille liikmeteks olid nii avaliku- kui ka erasektori põllumajanduse valdkonna eksperdid. Täpsem meetmete kirjeldus on lisa 1 peatükis 6.3.

Potentsiaalsed meetmed õhusaasteainete vähendamise eemärkide täitmiseks:

1) vähesaastavad sõnnikuladustamistehnoloogiad: vedelsõnniku säilitamine telk- või betoonkatusega hoidlates, samuti kinnistes teras- või plastikmahutites;
2) vähesaastavad sõnnikulaotustehnoloogiad: vedelsõnniku sisestuslaotus;
3) mineraalväetiste kasutamisest tekkinud ammoniaagi heitkoguste piiramine, kasutades väetiste kiiret muldaviimist.

Joonis 3.9 on esitatud põllumajanduse valdkonna sõnnikukäitluse ja maaharimise alamsektori NH_3 heitkogused perioodil 2005–2015 ning BAU ja ÕVP stsenaariumite NH_3 heitkoguste prognoosid aastateks 2020–2030. Tabel 3.6 on esitatud põllumajanduse valdkonna stsenaariumite 2020., 2025. ja 2030. aasta prognooside suhtelised erinevused võrreldes 2005. aastaga.



Joonis 3.9. Põllumajanduse valdkonna NH_3-heite prognoosid BAU ja ÕVP stsenaariumites, kt[21]

Tabel 3.6. Põllumajanduse valdkonna BAU ja ÕVP prognoosid ja heitkoguste suhteline muutus võrreldes 2005. a, %

	NH_3Summarne heide, kt		NH_3 Muutus võrreldes 2005.aastaga, %		$PM_{2,5}$ Summaarne heide, kt		$PM_{2,5}$ Muutus võrreldes 2005. aastaga, %	
	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	BAU	ÕVP	ÕVP	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%

Nii BAU kui ka ÕVP stsenaariumis on võrreldes 2016. aastaga prognoositud 2020., 2025. ja 2030. aastaks NH_3 heitkoguste suurenemine, peamiseks põhjuseks eeldatav põllumajandustoodangu ja mineraalväetiste kasutamise kasv. ÕVP stsenaariumi korral eeldatakse NH_3-heidet vähendavate meetmete suuremas mahus rakendamist, et saavutada NH_3 eesmärgi täitmine.

Prognooside koostamise aluseks olnud metoodikat ja valdkondlikke alusindikaatoreid on põhjalikumalt käsitletud lisa 1 peatükkides 6.4.1 ja 6.4.2.

[21] Kuna õhusaasteainete vähendamise programmi koostamise vältel said NH_3-heite täpsusastme tõstmiseks kättesaadavaks detailsemad algandmed, on prognooside koostamisel lähtutud 2005.-2016.aasta kohta ümberarvutatud NH_3 heitkoguste väärtustest. Ümberarvutused puudutasid peamiselt sõnnikäitlus-tehnoloogiaid ja tuginesid suures ulatuses A. Kaasik (EMÜ). 2018. 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. (19.03.2019)

4. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete majanduslik tõhusus

Energeetika

Energeetika valdkond on valdkondade üleselt kõige suurem NO_x, SO_2 ja $PM_{2,5}$ heitkoguste heiteallikas ning suure saasteainete vähendamise potentsiaaliga. ENMAK 2030 BAU stsenaariumites on eeldatud kiiret kütuste tarbimise kasvu just 2030. aastani, mis kajastub ka õhusaasteainete vähendamise programmi BAU stsenaariumis.

Energiatootmises on välisõhu saasteainete heitkoguste vähendamise meetmed seotud nii energia tarbimise (hoonete renoveerimine) kui ka tootmisega. Eestis on elektrimajandus peamiselt seotud suurte tootmisseadmetega ja täna on see valdkond karmilt reguleeritud nii EL-i kui ka siseriiklike õigusaktidega. Kuna õhusaasteainete vähendamise programmi BAU ja ÕVP stsenaariumis on ette nähtud, et ettevõttete aastateks 2018–2030 tegevuskavad realiseeruvad ja ettevõtted arvestavad oma tegevuskavade rakendamisel õigusaktidest tulenevaid nõueid, siis käsitletakse ÕVP stsenaariumis ainult soojamajandusega seotud meetmeid.

Energeetika valdkonnas ette nähtud meetmete akumuleeritud netokulu ja õhusaasteainete heitkoguste vähendamise potentsiaali hinnang on toodud Tabel 4.1. Esitatud hinnangus on tulemused optimeeritud keskväärtusteks. Soojamajanduse meetmete arvutuslikud kulud tuginevad ESR uuringule[16]. Elektritootmises on hinnatud täiendavate tuulegeneraatorite võimsuste rajamist, mille 1 MW maksumuseks on *ca* 1,5 miljonit eurot. Majandusliku mõju leidmisel on eeldatud, et energeetika valdkonnas ette nähtud meetmed rakendatakse samas ulatuses, nagu ESR uuringu optimaalse lahenduse puhul (nt hoonete rekonstrueerimise toetustel on kindel määr). Lisaks on arvesse võetud Keskkonnaministeeriumi poolt taotletavaid rahastusmeetmeid ja – summasid järgmise eelarveperioodi 2021+ osas, kus on muu hulgas ette näha riikliku toetust keskmistele põletusseadmetele, koduahjude väljavahetamisele ning kaugküttega ühinemise soodustamisele tiheasustusega piirkondades.

Meede võib olla loomult kas kulu- või tuluartikkel avalikule või erasektorile. Energeetika valdkonna meetmete puhul on nii avaliku kui ka erasektori korral tegu kuluartikliga. Avaliku sektori puhul on kuluartikliks mitmesugused riiklikud toetused(nt kütteseadmete renoveerimised, puhastusseadmete paigaldus). Iga meede omab positiivset mõju õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kontekstis.

Tabel 4.1. Energeetika valdkonna meetmete tulemusena NO_x ja $PM_{2,5}$ heitkoguste vähenemine ning akumuleeritud netokulu[16]

Jrk	Meetmed	NO_x ja $PM_{2,5}$ vähenemine		Akumuleeritud netokulu 2020–2030	
		NO_x (tonn)	$PM_{2,5}$ (tonn)	Avalik sektor (k€)	Erasektor (k€)
1	Elektritootmises tuuleenergia laiem kasutuselevõtt	190,95	194,81	141 240	264 000
2	Eramute renoveerimine	1 560,08	355,13	344 696	471 921
3	Korterelamute renoveerimine			576 961	879 183
4	Büroohoonete renoveerimine			30 024	45 801
5	Koolimajade renoveerimine			94 238	0
6	Kaugkütte asendamine lokaalküttega[22]			0	17 565
7	Torustike asendamine			29 697	92 234
8	Keskmiste põletusseadmete rekonstrueerimine (sh filtrite paigaldamine)[23]			232 314	142 697
9	Eramute kütteseadmete uuendamine[24]			40 000	40 000
10	Kaugküttevõrkude elamupiirkondadesse väljaarendamine (sh kaugküttevõrguga liitumine)[24]			50 000	50 000
	KOKKU	**1 751,04**	**549,94**	**1 449 170**	**1 913 402**

Hinnatud meetmete mõju vähendab kokku ligikaudu 1 750 tonni NO_x ja 550 tonni $PM_{2,5}$ heitkoguseid.

[22] Väiksemate keskuste kaugküttepiirkondades, kus tarbimistihedus K < 1,6 MWh/(jm•a) minnakse üle lokaal- ja kohtküttele. Eesmärgiks on pakkuda kaugkütet piirkondades, kus see on jätkusuutlik.
[23] Põhineb lisaks ESR-i alusandetele ka aruandele Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiivi teatavate keskmise võimsusega põletusseadmetest õhku eralduvate saasteainete heite piiramise eelnõu analüüs (EKUK, 2014). Keskkonnaministeeriumi 2021+ perioodi rahastustaotluses on keskmiste põletusseadmete rekonstrueerimiseks ette nähtud 200 miljonit eurot.
[24] Keskkonnaministeeriumi 2021+ perioodi rahastustaotlus.

Transport

Transpordi valdkonnas on vaja arvesse võtta seda, et meetmete rakendamise koosmõjul väheneb iga meetme maksimaalne õhusaasteainete heitkoguste vähendamise potentsiaal. Meetmete akumuleeritud netokulu ja õhusaasteainete heitkoguste vähendamise potentsiaali hinnangutes (Tabel 4.2) on tulemused optimeeritud keskväärtusteks ning need põhinevad ESR uuringul[16]. Majandusliku mõju hindamisel on eeldatud, et vajalik meede rakendatakse samas ulatuses, nagu on ette nähtud ESR uuringu optimaalse lahenduse puhul. Kuna meetmete mõju on hinnanguline ning meetmed on Eesti kontekstis uudsed, siis võib tegelikult tekkiv mõju oluliselt erineda prognoositust.

Meetmete arvutuslikud kulud ja tulud tuginevad ESR uuringule. Meede võib olla loomult kas kulu- või tuluartikkel avalikule või erasektorile. Erasektori puhul on enamikku meetmeist nähtud tuluna, kuna sääst tekib kütuste tarbimise vähenemisest. Avaliku sektori puhul on täiendavaks tuluartikliks näiteks raskeveokite teekasutustasud. Olenemata kulu või tulu suurusest omab iga meede positiivset mõju ehk aitab kaasa õhusaasteainete heitkoguste vähenemisele.

Tabel 4.2. Transpordi valdkonna meetmete tulemusena NO_x ja $PM_{2,5}$ heitkogsute vähenemine ning akumuleeritud netokulu[16]

Jrk	Meetmed	NO_x ja $PM_{2,5}$ vähenemine		Akumuleeritud netokulu 2020–2030	
		NO_x (tonn)	$PM_{2,5}$ (tonn)	Avalik sektor (k€)	Erasektor (k€)
1	Raskeveokite teekasutustasud	106,74	1,97	-452 634	483 653
2	Elektriautod	173,39	9,29	192 230	-353 650
3	Ruumilised ja maakasutuslikud meetmed linnades transpordi energiasäästu suurendamiseks	336,10	17,29	347 744	-534 991
4	Sõidukite rehvid ja aerodünaamika	249,30	4,60	171 726	-102 383
5	Põhiraudteevõrgu raudteevõrgu elektrifitseerimine ja kasutuse laiendamine	349,58	58,21	224 012	-200 116
6	Linnade parkimispoliitika	154,91	8,30	-56 745	-141 247
7	Ökonoomse juhtimise edendamine	157,47	8,24	105 926	-283 150
8	Kergliikluse arendamine	49,23	2,64	109 476	-94 470
9	Ühistranspordi teenuse lisamine	189,10	10,49	231 816	-417 795
10	Kaugtöö ja e-teenused	115,80	6,21	70 504	-222 203
11	Autode kooskasutus	26,49	1,42	17 441	-50 827
	KOKKU	**1908,12**	**128,66**	**961 496**	**-1 917 178**

Hinnatud meetmete mõju vähendab kokku ligi 1 908 tonni NO_x heitkoguseid ja ligi 129 tonni $PM_{2,5}$ heitkoguseid.

Põllumajandus

ÕVP stsenaariumi põllumajanduse meetmete majandusliku tõhususe kokkuvõte tugineb 2019. aasta Eesti Maaülikooli uuringule „Ammoniaagi heitmete vähendamiseks vajalike investeeringute analüüs“[25]. Kõige suurem NH_3 heiteallikas on põllumajanduse valdkond omades suurt NH_3 vähendamise potentsiaali. Põllumajandusest pärinevate NH_3-heitmete vähendamiseks ÕVP stsenaariumis vajalike investeeringute, kaasnevate kulude ja kulude kokkuhoiu analüüs lähtus mitmest eeldusest.

Eeldati, et piimalehmade arv suureneb aastaks 2030 võrreldes 2015. aastaga 9% ning keskmine piimatoodang lehma kohta suureneb 18%. Seoses sellega suureneb prognoosi kohaselt ka vedelsõnniku kogus veisekasvatuses ning lisanduva vedelsõnniku ladustamiseks tuleb rajada uusi rõngasmahuteid. Eeldati, et kõik uued rõngasmahutid on kinnised. Lisaks võeti arvesse, et ka olemasolevates sõnnikuhoidlates on vaba ruumi ning need on võimalik täita kuni 96%-ni hoidla projekteeritud mahutavusest. Analüüsi põhiosas eeldati, et vedelsõnnikuhoidlad peavad mahutama kaheksa kuu sõnniku koguse. Investeeringute maksumuse arvestamisel korrigeeriti 2018. aasta hindu vastavate sisendite hinnaindeksite keskmise juurdekasvuga viimasel kümnel või enamal aastal (sõltuvalt statistiliste andmete kättesaadavusest). Sõnnikuhoidlate puhul eeldati, et nende projekteerimise ja asjaajamisega seotud kulud ning kasutuseta jäävate laguunide utiliseerimise kulud moodustavad kokku 15% uute sõnnikuhoidlate rajamise maksumusest. Vedelsõnniku injektorlaotuse seadmete puhul arvestati, et lisaks on vaja soetada võimsad traktorid, mis jaksaks neid seadmeid vedada. Otsekülvi tehnoloogia puhul arvestati, et sellega kaasneb võrreldes künnipõhise mullaharimisega masintöö kulude kokkuhoid, kuid lisandub taimekaitsevahendite kulu.

Ammoniaagiheitmete vähendamiseks vajalikud akumuleeritud netokulud aastatel 2019–2030 on kokkuvõtvalt esitatud Tabel 4.3. Kõige kulukam meede on kaetud sõnnikuhoidlate rajamine ja olemasolevate rõngasmahutite katmine, mis koos transaktsioonikuludega maksaks perioodil 2019–2030 kokku 92,2 miljonit eurot. Investeeringuvajadus vedelsõnniku injektorlaotuse seadmetesse ja traktoritesse oleks samal perioodil kokku 19,8 miljonit eurot. Samas vähendaks otsekülvi tehnoloogia ulatuslikum rakendamine sektoris kulusid 19,6 miljoni euro võrra.

Tabel 4.3. Põllumajanduse valdkonna meetmete NH_3 heitkoguste vähenemine ning akumuleeritud netokulu aastatel 2019–2030

Jrk	Meetmed	NH_3 vähenemine 2020–2030 (tonni)	Akumuleeritud netokulu 2020–2030, miljonit eurot
1	Vähesaastavad sõnnikuladustamistehnoloogiad: vedelsõnniku säilitamine telk- või betoonkatusega hoidlates, samuti kinnistes teras- või plastikmahutites	2795	92,2

[25] 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.

2	Vähesaastavad sõnnikulaotustehnoloogiad: vedelsõnniku sisestuslaotus		19,8
3	Mineraalväetiste kasutamisest tekkinud ammoniaagi heitkoguste piiramine, kasutades väetiste kiiret muldaviimist		-19,6
	KOKKU	**2795**	**92,4**

5. Kokkuvõte õhusaasteainete piiriülese kauglevi analüüsist

Käesoleva programmi lisa 2 käsitleb ÕVP stsenaariumites esitatud õhusaasteainete heite vähendamise meetmete potentsiaalset mõju välisõhu kvaliteedi tasemetele Eestis. Analüüsis kasutati erinevaid heiteallikate andmebaase, 2018. aasta õhusaasteainete inventuurist saadud andmeid ning Airviro modelleerimiskeskkonna Euleri võrgustikmudelit[26]. Modelleeriti viit saasteainet (SO_2, NO_x, $PM_{2,5}$, NH_3 ja LOÜ) kuues valdkonnas (energeetika, tööstus, transport, lahustited, jäätmed ja põllumajandus). Nimetatud valdkondadest ei ole käsitletud jäätmeid, kuna õhusaasteainete vähendamise programm eraldi jäätmevaldkonda ei hõlmanud, ent jäätmevaldkonda on arvestatud heiteallikate koosmõju hindamisel.

Prognoosarvutused on tehtud eeldusel, et ajas muutub ainult summaarne heitkogus ning ei muutu selle heitkoguse protsentuaalne jagunemine valdkonnasiseselt üksikute heiteallikate vahel. Ühtlasi eeldatakse, et olulisemate heiteallikate asukohad ei muutu.

Modelleerimise tulemused näitavad, et kõige suurema saastekoormusega valdkond on energeetika, mis mille osa SO_2, NO_x, LOÜ ja $PM_{2,5}$ heidetes on domineeriv. Transpordi valdkonna osakaal on suur NO_x, lahustite valdkonnal LOÜ ning põllumajanduse valdkonnal NH_3-heidete osas. Jäätmevaldkond ja tööstuse valdkond on üle-eestilises skaalas pigem marginaalse tähtsusega ning omavad suuremat mõju lokaalsel tasandil vahetult heiteallikate ümbruses. Valdkonnapõhiste tulemustega saab tutvuda lisas 2.

[26] Euleri võrgustikumudel [www] https://www.airviro.com/airviro/aqm/. (19.03.2019)

6. Õhusaasteainete vähendamise programmis rakendatavate meetmete tõhususe seire ja sellega seonduvad arendusvajadused

Elluviimine

Käesolev õhusaasteainete vähendamise programm on sisendiks asjaomaste sektorite arengukavade koostamisel ja poliitika kujundamisel. Programmiga seatakse suunised Eestile aastateks 2020 ja 2030 kehtestatud õhusaasteainete heitkoguste vähendamise kohustuste täitmiseks. Programmis on eesmärkide saavutamiseks toodud potentsiaalsed meetmed ja poliitika soovitused kõigile asjaomastele valdkondadele (sh põllumajandus, transport, energeetika, kodumajapidamine). Seega sõltub õhusaasteainete heitkoguste vähendamise eesmärkide täitmine erinevate valdkondade eest vastutavate ministeeriumite tööst ning ka seotud ministeeriumite vahelisest sisulisest koostööst. Tabelis 6.1 on esitatud õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete rakendamisega seotud valdkondlikud arengukavad ja vastutavad asutused.

Tabel 6.1. Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete rakendamisega seotud arengukavad ja asutused valdkondade kaupa

Valdkond	Arengukava	Vastutav asutus
Energeetika	ENMAK 2030	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Transport	Transpordi arengukava 2021+*	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Põllumajandus	Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030 Ühise põllumajanduspoliitika strateegia 2021+*	Maaeluministeerium

** Kõnealused arengukavad on hetkel kas koostamisel või selle algetapis*

Õhusaasteainete vähendamise programmi raames koostatud õhusaasteainete prognoosid sh meetmed on sisendiks riikliku energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030) koostamisel. Lõplik REKK 2030 dokument esitatakse Euroopa Komisjonile 31.12.2019.

Rakendatavate meetmete seire ja sellega seotud arendusvajadused

Õhusaasteainete vähendamise programmi meetmete ja üldise keskkonnapoliitika tulemuslikkuse kontrollimise peamine tööriist on õhukvaliteedi hindamine (õhukvaliteedi taseme mõõtmine, arvutuslik hindamine, hinnanguline määramine ja prognoosimine). Õhukvaliteedi seisundi hindamisel on asjakohane lähtuda integreeritud lähenemisest, kus lisaks riikliku seire raames saadud keskkonnaseisundit iseloomustavatele näitajatele võetakse arvesse ka ettevõtete ja kohaliku omavalitsuse omaseire andmeid, modelleerimisel saadud andmeid ja uuringute raames kogutud informatsiooni. Üha olulisem on analüüsida saadud andmeid valdkonnaüleselt ja vaadelda saasteainete liikumist keskkonnas tervikuna – õhusaasteainete heide välisõhku, hajumine atmosfääris, sadenemine ja liikumine pinnases ning vees. Samuti hinnata nende ainete mõju tervikuna ökosüsteemile ja inimeste tervisele. Selline kompleksne hinnang võimaldab ühiskonnale selgemalt põhjendada õhusaasteainete vähendamise programmi vähendamismeetmete rakendamise olulisust ning investeeringute vajadust, kuna väärtustatakse seda, millest teatakse ja mida mõistetakse. Vajalik on nende teemade käsitlemine ja seose loomine tervena elatud aastate arvu suurenemise ja õhukvaliteedi paranemise vahel.

Seega on oluline jätkata seirevõrgu arendamisega lähtuvalt siseriiklikest probleemidest. Selleks on vajalik lisaks riigipoolsele panustamisele ka ettevõtete ja kohalike omavalitsuste (edaspidi *KOV*) aktiivsem kaasamine ja vahendite suunamine välisõhu seire teostamisse. KOV saab juba planeerimisfaasis mõjutada tegevusi, mis võivad endaga kaasa tuua negatiivse mõju õhukvaliteedi tasemele. Lisaks on KOV-i ülesandeks vajadusel õhukvaliteedi parandamise kava koostamisne, mis võimaldab operatiivset tegutsemist ja meetmete rakendamist. Samuti on oluline senisest aktiivsemalt seiretegevusse kaasata ka piirkonna õhukvaliteeti oluliselt mõjutavaid ettevõtteid. Pisteliste mõõtmiste asemel tuleks soodustada pidevseire teostamist, kuna see annab oluliselt parema ülevaate õhukvaliteedi seisundist ja selle muutustest.

Tabelis 6.2 on toodud ülevaade edasistest arendusvajadustest lähtuvalt õhusaasteainete vähendamise programmi vähendamismeetmete tõhususe seirest. Lisaks on tabelis on esitatud arenduste elluviimise hinnangulised maksumused perioodil 2020–2030.

Tabel 6.2. Meetmete tõhususe seireks vajalikud edasised arendusvajadused ja nende maksumus

Tegevusvajadus	Sisu	Maksumus (euro)
Olemasoleva õhukvaliteedi seirevõrgu ja kütusekvaliteedi seire arendamine		
Õhukvaliteedi (sh kütusekvaliteedi) analüüsi- ja mõõtmisvõimekuse jätkusuutlikkuse tagamine	Mõõteseadmete (seirejaamades olevad analüsaatorid ja laboriseadmed) töö tagamine arvestades seadmete amortisatsiooniga.	20 000 000
Seirevõrgu arendamine ja seirevõimekuse suurendamine	Seirevõrgu arendamine lähtudes siseriiklikest probleemidest. Täiendava seirejaama lisamine Pärnu linna – kiirelt arenev linn ja kohtkütte piirkond, samuti oluline piiriülese õhusaaste mõju hindamise seisukohalt.	
Seireparameetrite täiendamine	Osakeste – PM_{10} ja $PM_{2,5}$ – korral täiendavate seiremeetodite kasutusele võtmine. Lisaks orgaanilise ja elementsüsiniku (EC/OC) ning tahma (BC) reaalajas määramise võimaldamine.	
Eesti Õhukvaliteedi Juhtimissüsteemi uuendamine ja selle operatiivse töö tagamine	Oluline on tagada süsteemi operatiivne töö, et oleks tagatud avalikkusele reaalajas välisõhu seire tulemuste edastamine.	
Õhusaasteainete heitkoguste inventuuri ja prognooside arendamine		
Õhusaasteainete heite eriheitetegurite uuendamine	Hetkeolukorra võimalikult täpseks kaardistamiseks vaadeldud valdkondades – energeetika, transport, põllumajandus, tööstus, lahustid – õhusaasteainete heitkoguste inventuuris kasutatavate eriheitetegurite uuendamiseks lisauuringute läbiviimine.	1 000 000
Õhusaasteainete heitkoguste inventuuri arvutusmetoodikate uuendamine	Inventuuri kvaliteedi parandamiseks on vajalik arvutusmetoodikate pidev uuendamine (uuendatud eriheitetegurite sisse viimine, uuringute andmed, jne).	
Õhusaasteainete heitkoguste prognooside koostamise metoodika arendamine	Prognooside koostamiseks vajalike riigispetsiifiliste mudelite välja töötamine, sh tagades õhusaasteainete ja KHG heitkoguste prognooside alusandmete kooskõla.	