

KESKLAVOR  
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB  
Estonian Environmental Research Centre

**Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal**

Tallinn 2015



**Töö nimetus:** Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal

**Töö autorid**

Kaisa Kesanurm

**Töö tellija:**

Tartu Ülikool

**Töö teostaja:**

**Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ**

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

[info@klab.ee](mailto:info@klab.ee)

[www.klab.ee](http://www.klab.ee)

**Lepingu nr:** nr 00021/3-2-TA

**Töö valmimisaeg:** 30.03.2015

Käesolev töö on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna. Töös ja selle lisades esitatud kaardid, joonised, arvutused on autoriõiguse objekt ning selle kasutamisel tuleb järgida autoriõiguse seaduses sätestatud korda. Töö omandamine, trükkimine ja/või levitamine ärilistel eesmärkidel on ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku nõusolekuta keelatud. Töös toodud info kasutamine õppe- ja mitteärilistel eesmärkidel on lubatud, kui viidatakse algallikale. Andmete kasutamisel tuleb viidata nende loojale.

Antud töö on valminud projekti „Põlevkivisektori tervisemõjude uuring“ raames, mida rahastas SA Keskkonnainvesteeringute Keskus.

## Sisukord

1. Sissejuhatus.....	6
2. Mõisted ja lühendid.....	7
3. Modelleerimise meetodika .....	8
4. Välisõhu saasteallikad Ida- ja Lääne-Virumaal .....	9
5. Põlevkivisektoriga seotud saasteallikad Ida- ja Lääne-Virumaal.....	22
6. Modelleerimine .....	30

## Joonised

Joonis 1	Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (v.a põlevkivisektor).....	20
Joonis 2	Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (v.a põlevkivisektor) .....	21
Joonis 3	Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	26
Joonis 4	Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (põlevkivisektor).....	27
Joonis 5	H <sub>2</sub> S modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve .....	33
Joonis 6	SO <sub>2</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kunda .....	33
Joonis 7	SO <sub>2</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Lahemaa.....	34
Joonis 8	PM <sub>10</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kunda .....	34
Joonis 9	PM <sub>2,5</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Lahemaa.....	35
Joonis 10	SO <sub>2</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve .....	35
Joonis 11	Fenooli modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Narva .....	36
Joonis 12	Formaldehüüdi modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Narva.....	36
Joonis 13	PM <sub>2,5</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Narva.....	37
Joonis 14	PM <sub>10</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve .....	37

---

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 3 (72)

Joonis 15	PM <sub>2,5</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve .....	38
Joonis 16	NMHC modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Sillamäe.....	38
Joonis 17	Benseeni modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Sillamäe .....	39
Joonis 18	Aromaatsete süsivesinike modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Sillamäe .....	39
Joonis 19	Aromaatsete süsivesinike aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	40
Joonis 20	Benseeni aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	41
Joonis 21	Fenooli aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	42
Joonis 22	Formaldehüüdi aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	43
Joonis 23	H <sub>2</sub> S aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	44
Joonis 24	LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	45
Joonis 25	NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	46
Joonis 26	PM <sub>2.5</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	47
Joonis 27	PM <sub>10</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	48
Joonis 28	SO <sub>2</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad).....	49
Joonis 29	Aromaatsete süsivesinike aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor).....	50
Joonis 30	Benseeni aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	51
Joonis 31	Fenooli aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	52
Joonis 32	Formaldehüüdi aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	53
Joonis 33	H <sub>2</sub> S aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor).....	54
Joonis 34	LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	55
Joonis 35	NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	56
Joonis 36	PM <sub>2.5</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor).....	57
Joonis 37	PM <sub>10</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	58
Joonis 38	SO <sub>2</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	59

Joonis 39	Aromaatsete süsivesinike aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	60
Joonis 40	Formaldehüüdi aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) ..	61
Joonis 41	H <sub>2</sub> S aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	62
Joonis 42	LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	63
Joonis 43	NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	64
Joonis 44	PM <sub>2.5</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	65
Joonis 45	PM <sub>10</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	66
Joonis 46	SO <sub>2</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad) .....	67
Joonis 47	LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	68
Joonis 48	NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	69
Joonis 49	PM <sub>2.5</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	70
Joonis 50	PM <sub>10</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	71
Joonis 51	SO <sub>2</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	72

## Tabelid

Tabel 1	Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (v.a põlevkivisektoriga seotud kütised) .....	11
Tabel 2	Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (v.a põlevkivisektoriga seotud kütised) .....	15
Tabel 3	Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (põlevkivisektor) .....	23
Tabel 4	Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (põlevkivisektor) .....	24
Tabel 5	Saasteainete emissioon Ida- ja Lääne-Virumaal (t/a) .....	28
Tabel 6	Modelleerimistulemuste korrigeerimisel kasutatud seirejaamad .....	32

## 1. Sissejuhatus

Töö eesmärk on uurida Ida- ja Lääne-Virumaal asuvate paiksete välisõhu saasteallikate mõju piirkonna välisõhu kvaliteedile, mille tarbeks modelleeritakse peente ( $PM_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $PM_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $H_2S$ ), vääveldioksiidi ( $SO_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmised sisaldused kõikide teadaolevate välisõhu saasteallikate heitkoguste põhjal. Eraldi tehakse hajumisarvutused ainult põlevkivisektoriga seotud käitiste kohta. Tulemused esitatakse GIS'i andmebaasina, kus on antud uuritavate saasteainete aastakeskmised sisaldused võrgustikus 1x1 km. Esitatud andmete analüüsi teostab töö tellija, kelleks on Tartu Ülikool. Modelleerimise aluseks on Keskkonnaagentuuri (KAUR) poolt kinnitatud välisõhu saasteallikate andmebaas OSIS2013, kus on nimetatud ettevõtete poolt deklareeritud saasteainete aastased heitkogused (t/a), mis on kantud ka Eesti Õhukvaliteedi Juhtimissüsteemi (AQMS), transpordisektori andmebaas traffic2007 ning kohtkütte andmebaas. Hajuvusarvutusteks kasutatakse tarkvara IAirviro võrgustikmudelit, mis põhineb Euleri adveksiooni-difusiooni võrrandil, ning 2013. ja 2014. aasta meteoroloogilisi andmeid (Aseri meteomast). Arvutustulemused valideeritakse vastavalt reaalsele seiretulemustele ning foonikontsentratsioonidele. Põlevkivisektori osakaal välisõhu saastetasemete kujunemisel arvutatakse vastavalt põlevkivisektori osakaalule heitkogustest, eeldades nende ühtivust.

## 2. Mõisted ja lühendid

**Saasteaine** - keemiline aine või ainete segu, mis eraldub välisõhku tegevuse otsesel või kaudsel tagajärjel ja mis võib mõjuda kahjulikult inimese tervisele või keskkonnale, kahjustada vara või kutsuda esile pikaajalisi kahjulikke tagajärgi.

**Välisõhu saastatuse tase** - Välisõhu saastatuse tase on saasteaine kogus, mis kindla ajavahemiku jooksul sisaldub välisõhu ruumalaühikus 293 Kelvini juures või sadestub välisõhust pinna ühele ruutmeetrile.

**Vesiniksulfiid (H<sub>2</sub>S)** - madala lõhnalävega mädamunalõhnaga mürgine värvuseta keemiline ühend, st ebameeldivat lõhna on tunda ka väikeste kontsentratsioonide juures. Tekib looduses orgaanilise aine lagunemisel anaeroobsetes tingimustes. Samuti tekib mitmesugustes tööstuslikes protsessides nagu põlevkivi termiline töötlemine ja heitveepuhastus. Ka naftaproduktid sisaldavad erinevaid redutseeritud vävliühendeid (merkaptaanid, vesiniksulfiid), mis laadimise käigus naftatoodete pinnalt välisõhku lenduvad.

**Väaveldioksiid (SO<sub>2</sub>)** - terava lõhnaga värvitu gaas, mis tekib väavlit sisaldavate kütuste põlemisel. Põhiliseks SO<sub>2</sub> allikateks on elektrijaamad ja katlamajad, kus generaatorigaasi põletamise teel utiliseeritakse. Linnades on märgatav ka autokütustest pärinev väaveldioksiid.

**Aromaatsed süsivesinikud** – süsivesinikud, mis sisaldavad keemilises struktuuris vähemalt ühte benseeni tuuma. On saanud oma nime selle järgi, et paljudel rühma kuuluvatel ühenditel on terav omapärane lõhn (aroom). Eralduvad õhku peamiselt laadimistöde käigus naftasaaduste pinnalt aurustudes. Antud töö kontekstis käsitletakse aromaatsed süsivesinikke kui benseeni, tolueni ja ksüleeni summaarset kontsentratsiooni (BTX).

**Lenduvate orgaanilised ühendid (LOÜ)** - suur ainete rühm, kus tehakse vahet metaanil (CH<sub>4</sub>) ja mitte-metaansetel süsivesinikel (alifaatsed süsivesinikud, ingliskeelne lühend NMHC); halogeensüsiniühenditel (ingl. *halocarbons*) ja oksügenaatidel (*oxygenates*) nagu alkoholid, aldehüüdid ja ketoonid. Metaani vaadeldakse eraldi seetõttu, et ta toimib põhiliselt kasvuhooneefekti põhjustajana, mitte lokaalse saasteainena. LOÜ inimtekkelised allikad on mootori- ja energeetiliste

---

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), väaveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 7 (72)

kütuste mittetäielik põlemine, naftatöötlemine, kütusemahutite (ka sõidukite kütusepaakide) täitmine, värvide ja lakkide tootmine ja kasutamine, alkoholi tootmine, põllumajandus. Kontsentratsioon antakse ühikutes  $\text{mgC/m}^3$  - milligrammi süsinikku ühes kuupmeetris õhus.

**Peened osakesed ( $\text{PM}_{10}$ )** - osakesed, mis läbivad  $10 \mu\text{m}$  aerodünaamilise diameetriga<sup>1</sup> mõõduselektiivse ava 50 protsendil juhtudest (peened osakesed läbimõõduga alla  $10 \mu\text{m}$ ). Sellesse fraktsiooni kuulub suurem osa antropogeenset tolmsaastest

**Ülipeened osakesed ( $\text{PM}_{2.5}$ )** - osakesed, mis läbivad  $2,5 \mu\text{m}$  aerodünaamilise diameetriga<sup>1</sup> mõõduselektiivse ava 50 protsendil juhtudest (peened osakesed läbimõõduga alla  $2,5 \mu\text{m}$ ). Sellesse fraktsiooni kuulub suurem osa antropogeenset põlemisprotsessidega seotud osakekest

**Benseen** - väga lenduv vedelik, aurustudes kiiresti lahtistelt pindadelt. Benseenisaste põhilisteks allikateks on naftatöötlemine, kütuste tootmine, keemiatööstus (benseenist lähtuvate kemikaalide (stüreen, fenool) tootmine). Paljudel juhtudel on benseeni sattumine loodusesse seotud õnnetustega – kütuselekke, avariid keemiatehastes. Väga palju benseeni satub atmosfääri ka bensiinijaamadest, lekkivatest kütusehoidlatest ja sisepõlemismootoritest

**Fenool ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ )** - värvitu, iseloomuliku lõhnaga orgaaniline ühend, mida tekib suurtes kogustes näiteks põlevkivi termilisel töötlemisel.

**Formaldehüüd ( $\text{CH}_2\text{O}$ )** - orgaaniline ühend, mida kasutatakse sageli keemiatööstuses toorainena (näiteks fenoolformaldehüüdvaikude tootmine), kuulub karbonüülühendite hulka.

### 3. Modelleerimise meetodika

Eesti Õhukvaliteedi Juhtimissüsteem (AQMS) on kogu riiki hõlmav süsteem, mille eesmärgiks on andmete kogumine ja säilitamine, õhukvaliteedi hindamine ning õhukvaliteediga seotud probleemide ennetamine ja tuvastamine. Süsteemi keskmes on SMHI (*Swedish Meteorological and Hydrological Institute*) tarkvara IAirviro, mis koosneb mitmest erinevast moodulist, milleks on emissiooniandmebaaside moodul, seireandmete kogumise moodul ja modelleerimismoodul. Emissiooniandmebaasides on nimetatud välisõhu saasteallikad ning nende poolt emiteeritud

---

<sup>1</sup> Aerodünaamiline läbimõõt iseloomustab sfäärilist osakest tihedusega üks gramm kuupsentimeetri kohta, millel on sama langemiskiirus, mis konkreetset reaalset osakesel, olenemata selle osakese kujust, suuruselt ja tihedusest.

saasteainete eriheidet, hetkelised (g/s) või aastased heitkogused (t/a), mille põhjal saab hinnata ühe või teise saasteallika mõju välisõhu kvaliteedile. Seireandmete moodulis kogutakse ja säilitatakse riikliku seire ning ettevõtete omaseire mõõtmistulemused aastate lõikes, mis on aluseks ka välisõhu kvaliteedi muutuste analüüsimisel ning modelleerimistulemuste valideerimisel. Modelleerimismoodul hõlmab erinevaid matemaatilisi mudeleid välisõhu saastatuse taseme määramiseks (Gaussi, MATCH-i, võrgustikumudel, retseptor- ja tänavakanjoni mudel jms), mida kasutatakse sõltuvalt ülesande püstitusest ja piirkonna suuruselt hajumisarvutuste tegemiseks (rohkem infot: <http://airviro.klab.ee/seire/airviro/index.html>).

Käesoleva uurimuse tarbeks kasutati võrgustikumudelit, mis põhineb SMHI poolt välja arendatud Euleri turbulentsel adveksioon-difusioonivõrrandil, kus aastakeskmiste kontsentratsioonide arvutamiseks aluspinnal suhtes fikseeritud koordinaatsüsteemis võetakse arvesse nii muutuvaid meteoroloogilisi tingimusi, Eesti füsiograafiat, kui ka märga ja kuiva sadenemist. Mudelit kasutatakse meso- ja makroskaala hajuvusarvutustes, peamiselt komplekssete saasteallikate jaoks (pind- ja ruumallikad).

Mudeli sisendiks on Keskkonnaagentuuri (KAUR) poolt koostatud välisõhusaasteallikate andmebaas OSIS2013, liiklusandmebaas traffic2007, kohtkütte andmebaas ning 2013. ja 2014. aasta meteoandmed (Aseri meteomast 24 m). Peente ( $PM_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $PM_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $H_2S$ ), vääveldioksiidi ( $SO_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi hajuvusarvutused on tehtud kõikide teadaolevate Ida- ja Lääne-Virumaal asuvate välisõhu saasteallikate ning eraldi ainult põlevkivisektoriga seotud kaitiste kohta.

#### 4. Välisõhu saasteallikad Ida- ja Lääne-Virumaal

Kõik Keskkonnaagentuurile (KAUR) teadaolevad Ida- ja Lääne-Virumaa välisõhu saasteallikad (v.a põlevkivisektor) on nimetatud allolevates tabelites ning suuremad/olulisemad kaitised on näidatud ka joonistel (Tabel 1, Tabel 2, Joonis 1, Joonis 2). Kokku on Lääne-Virumaal lisaks põlevkivisektorile 74 kaitist, mille tegevusega kaasneb käesolevas töös käsitletud saasteainete emissioon välisõhku (igal nimetatud ettevõttel võib olla omakorda mitu erinevat saasteallikat nagu korstnad, ventilatsiooniavad jne). Enim on LOÜ, NMHC,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  ja  $SO_2$  saasteallikaid. Formaldehüüdi saasteallikaid on Lääne-Virumaal 3, mis kõik tegelevad puidu ja selle valmististe tootmisega (Jeld-Wen Eesti AS, Palmako AS ja Rakvere Metsamajand AS); aromaatsete süsivesinike saasteallikaid on Peente ( $PM_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $PM_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $H_2S$ ), vääveldioksiidi ( $SO_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 9 (72)

samuti 3 Flexa Eesti AS, E-Betoonelement AS ning Reideni AS; H<sub>2</sub>S saasteallikaid oli 2 Hansa Biodiisel OÜ ja Laekvere PM OÜ. Fenooli ja benseeni saasteallikaid OSIS2013 andmebaasis Lääne-Virumaal ei olnud. Ida-Virumaal on lisaks põlevkivisektorile kokku 93 käitist, kusjuures nimetatud ettevõtetel võib omakorda olla mitu erinevat saasteallikat (korstnad, ventilatsioonivad). Sarnaselt Lääne-Virumaale on ka Ida-Virumaal enim LOÜ, NMHC, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> ja SO<sub>2</sub> saasteallikaid. Formaldehüüdi saasteallikaid on Ida-Virumaal 4 (Dream Slats OÜ, Nakro AS, Narva Vesi AS, Repo Vabrikud AS); fenooli saasteallikaid on 5 (EuroChem Terminal Sillamäe AS, Järve Biopuhastus AS, Nakro AS, Narva Vesi AS, Voka KT OÜ); vesiniksulfiidi saasteallikaid on 8 (Eastman Specialities AS, Järve Biopuhastus OÜ, Järve Tootjate OÜ, Nakro AS, Narva Vesi AS, Orica Eesti OÜ, Revino Farming AS, Uikala Prügila AS); benseeni saasteallikaid on 3 (Furnico OÜ, MMN-Tehase AS, Novotrade Invest AS); aromaatsete süsivesinike saasteallikaid on 4 (EuroChem Terminal Sillamäe AS, Häcke OÜ, Mainsail OÜ, Nitrofert AS).

Tabel 1 Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (v.a põlevkivisektoriga seotud käitised)

Ettevõtte nimi	Saasteained	X (L-Est)	Y (L-Est)	Asula	Tegevusala
Aaspere Agro OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6591250	621309	Aaspere küla	Piimakarjakasvatust
Adven Eesti AS	NMHC, SO <sub>2</sub>	6598414	643552	Kunda linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Alexela Oil AS	NMHC	6598554	643689	Kunda linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6581072	634408	Rakvere linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6583310	638336	Sõmeru vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6570831	611985	Tapa vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
AQVA Hotels OÜ	NMHC	6581238	634060	Rakvere linn	Hotellid ja muu sarnane majutus
Aru Grupp AS	LOÜ, NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6581690	625732	Hulja alevik	Puidust uste, akende, aknalaukude ja nende raamide tootmine (k.a väravad)
Askoterm OÜ	NMHC, SO <sub>2</sub>	6573979	637600	Pajusti alevik	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Balti Teenused OÜ	NMHC	6583016	633007	Rakvere vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Baltic Log Cabins OÜ	LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	6555339	628347	Väike-Maarja vald	Kokkupandavate puitehitiste (saunad, suvilad, majad) ja nende elementide tootmine
E.L. TERMINAL OÜ	NMHC	6580163	635592	Rakvere linn	Kinnisvara haldus tasu eest või lepingu alusel
Ebavere Graanul OÜ	LOÜ, NMHC, SO <sub>2</sub>	6554556	627833	Ebavere küla	Muude puitplaatide tootmine
E-Betoonement AS	PM <sub>10</sub> , Arom., LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	6583391	636102	Sõmeru vald	Betoonist muude ehitustoodete tootmine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 11 (72)

### Eesti Keskkonnanuuringute Keskus OÜ

EFTEN SPV4 OÜ	NMHC	6581393	633459	Rakvere linn	Enda või renditud kinnisvara üürileandmine ja käitus
ES Bioenergia OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC	6581891	633704	Rakvere linn	Elektrienergia jaotus
Estonian Cell AS	LOÜ, NMHC	6598848	644406	Kunda linn	Paberimassi tootmine
Estonian Spirit OÜ	NMHC	6581956	633679	Rakvere linn	Kange alkoholi destilleerimine, rektifitseerimine ja segamine
Euro Oil AS	NMHC	6582079	635927	Rakvere linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Evalo Agro OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	6586832	628948	Veltsi küla	Teravilja- (v.a riis) ja kaunviljakasvatus; õlitaimeseemnete kasvatus
EVR Cargo	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6571430	612772	Tapa vallasisene linn	Kauba raudteevedu
Flexa Eesti AS	LOÜ, NMHC, Arom, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub>	6580440	621944	Kadrina alevik	Mööbliosade tootmine
Haljala Soojus AS	NMHC	6590147	628802	Haljala vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Hansa Biodiesel OÜ	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NMHC	6598364	643619	Kunda linn	Tavajäätmete töötlus ja kõrvaldus
HAT-Auto AS	NMHC	6582396	635100	Rakvere linn	Mootorsõidukite müük
Hõbevara AS	NMHC	6582360	632687	Tõrremäe küla	Enda või renditud kinnisvara üürileandmine ja käitus
Imprest AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ	6596258	641699	Viru-Nigula vald	Puidust tarbe- ja dekoratiivesemete jm puittoodete tootmine
Iris Fiber OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6566492	617445	Tapa vald	Muude plasttoodete tootmine
Jeld-Wen Eesti AS	LOÜ, Form., NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6582532	633755	Rakvere linn	Puidust uste, akende, aknaluukide ja nende raamide tootmine (k.a väravad)
Jäneda Puit OÜ	PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , LOÜ	6568583	597076	Tapa vald	Kokkupandavate puitehitiste (saunad, suvilad, majad) ja nende elementide tootmine
Laekvere PM OÜ	H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6549720	647159	Laekvere vald	Piimakarjakasvatus
Liivapritsi OÜ	NMHC	6575731	638751	Vinni alevik	Metallitöötlus ja metallpindade katmine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 12 (72)

### Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ

Lukoil Eesti AS	NMHC	6581230	634193	Rakvere linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6569996	612662	Tapa vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Maag Konservitööstus AS	NMHC	6582646	633366	Rakvere linn	Liha- ja linnulihatoodete tootmine
Maag Piimatööstus AS	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6596313	623804	Annikvere küla	Juustu- ja kohupiimatootmine
Markilo OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6553849	614408	Tamsalu vald	Seakasvatus
Neste Eesti AS	NMHC	6581002	634656	Rakvere linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Nordkalk AS	LOÜ, NMHC	6540641	629069	Rakke vald	Lubja- ja kipsitootmine
O.G. Elektra Tootmine AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , LOÜ	6579800	631911	Rakvere vald	Liha- ja linnulihatoodete tootmine
Olerex AS	NMHC	6580145	635764	Rakvere linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Palmako AS	Form., LOÜ, NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	6550796	646418	Laekvere alevik	Puidu saagimine ja hõõveldamine
Plokk AS	LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6580117	621453	Kadrina vald	Puidust tarbe- ja dekoratiivesemete jm puittoodete tootmine
Rakke Valla Kommunaalasutus	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6540517	629627	Rakke vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Rakvere Betoon OÜ	LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , LOÜ	6583643	636613	Aluvere küla	Valmis betoonisegu tootmine
Rakvere Metsamajand AS	LOÜ, Form.	6579609	634196	Rakvere linn	Kokkupandavate puitehitiste (saunad, suvilad, majad) ja nende elementide tootmine
Rakvere Põllumajandustehnika OÜ	NMHC	6582744	638442	Sõmeru vald	Turba tootmine
Rakvere Soojus AS	NMHC	6580879	634755	Rakvere linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Rakvere Ärikeskus OÜ	NMHC	6582037	635562	Rakvere linn	Muu kinnisvarahaldus või haldusega seotud tegevused

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 13 (72)

### Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ

Reideni Plaat AS	NMHC, Arom, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , LOÜ	6580591	621861	Kadrina alevik	Plastplaatide, -lehtede, -profiilide, -torude, -voolikute, -liitmike jms toodete tootmine
Riigi Kinnisvara AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6562684	625290	Porkuni küla	Enda või renditud kinnisvara üürileandmine ja käitus
Roela Soojus OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6561865	648270	Vinni vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Roodevälja Terminal OÜ	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6584542	636569	Roodevälja küla	Laadungikäitlus
Sevenoil Est OÜ	NMHC	6589805	628781	Haljala alevik	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Statoil Fuel & Retail Eesti AS	NMHC	6582083	635820	Rakvere linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6583207	632933	Rakvere vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Stora Enso Eesti AS	NMHC, LOÜ, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6582726	636531	Näpi küla	Saematerjali tootmine
Tallegg AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6554528	628429	Ebavere küla	Kodulinnukasvatus
Tammikus OÜ	NMHC	6575814	638633	Vinni alevik	Piimakarjakasvatus
Tamsalu Kalor AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6560592	620755	Tamsalu vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Tapa Mill OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6570320	610410	Tapa vallasisene linn	Puidu saagimine ja hooveldamine
Triigi Farmer OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6555263	634220	Väike-Maarja vald	Piimakarjakasvatus
Tõnismäe KÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6581614	626593	Kadrina vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Vao Agro AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6554401	625201	Vao küla	Piimakarjakasvatus
Vetiku S.T. OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6578851	638539	Vinni vald	Piimakarjakasvatus
Vinni Biogaas OÜ	NMHC	6575950	638647	Vinni alevik	Tavajäätmete töötus ja kõrvaldus
Vireen AS	NMHC	6555013	627768	Väike-Maarja vald	Sorteeritud materjali taaskasutusele võtmine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 14 (72)

Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ

Viru Õlu AS	NMHC	6590208	628734	Haljala vald	Õlletootmine
Virumaa Metsatööstus AS	LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6582209	633494	Rakvere linn	Muu mööbli tootmine
Viru-Nigula Saeveski AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6593564	651878	Vasta küla	Saematerjali tootmine
Viru-Nigula Vallavalitsus	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6592978	652743	Viru-Nigula küla	Avalik haldus ning majandus- ja sotsiaalpoliitika juhtimine
Voore Mõis OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6569310	640778	Vinni vald	Piimakarjakasvatus
Võhu Vein AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	6568228	646651	Võhu küla	Siidri ja muu marja- ja puuviljaveini tootmine
Väike-Maarja Vallavalitsus	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	6553268	625854	Vao küla	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine

Tabel 2 Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (v.a põlevkivisektoriga seotud käitised)

Ettevõtte nimi	Saasteained	X (L-Est)	Y (L-Est)	Asula	Tegevusala
Adven Eesti AS	NMHC	6597304	728258	Narva-Jõesuu linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Alexela Oil AS	NMHC	6585986	692794	Jõhvi vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6589541	687252	Kohtla-Järve linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6589973	737059	Narva linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Alexela Sillamäe AS	NMHC	6591483	711772	Sillamäe linn	Vedelike ja gaaside ladustamine
Alfrina OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6542587	665825	Avinurme vald	Puidust tarbe- ja dekoratiivesemete jm puittoodete tootmine
Artekno Eesti OÜ	NMHC	6590680	711914	Sillamäe linn	Plasttaara tootmine
Aseri Kommunaal OÜ	NMHC	6594158	662595	Aseri vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
ASKJU AS	NMHC	6590246	713534	Sillamäe linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Avinurme Vallavalitsus	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6542035	664944	Avinurme vald	Valla- ja linnavalitsuste tegevus
BCT AS	NMHC, LOÜ	6591774	710771	Sillamäe linn	Laadungikäitlus
Belitex Invest OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ	6597174	657953	Aseri vald	Puhkemajutus ja muu lühiajaline majutus
Betoonimeister Jõhvi AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6585470	697684	Jõhvi vald	Valmis betoonisegu tootmine
Birger OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6543334	666309	Avinurme vald	Haagiste, poolhaagiste ning konteinerite tootmine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 15 (72)

### Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ

Dream Slats OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Form	6591943	661318	Rannu küla	Muude puitplaatide tootmine
E Strauss AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6542070	664669	Avinurme alevik	Puidust tarbe- ja dekoratiivesemete jm puittoodete tootmine
Eastman Specialties OÜ	LOÜ, NMHC, SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	6590227	684364	Kohtla-Järve linn	Muude orgaaniliste põhikemikaalide tootmine
Ecometal AS	NMHC, LOÜ, SO <sub>2</sub>	6590770	712297	Sillamäe linn	Sorteeritud materjali taaskasutusele võtmine
Eesti Energia Tehnoloogiatööstus AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6584867	695254	Jõhvi vallasisene linn	Muude metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmine
Eesti Raudtee AS	NMHC	6588519	738668	Narva linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Esfil Tehno AS	NMHC	6590253	712336	Sillamäe linn	Tehnilise ja tööstusliku otstarbega tekstiilide tootmine
Estonia pst 20 KÜ	NMHC	6582088	694721	Kohtla-Järve linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
EuroChem Terminal Sillamäe AS	Fenool, Arom, NMHC	6591262	712052	Sillamäe linn	Vedelike ja gaaside ladustamine
Evmet-Mehaanik AS	LOÜ	6586887	736742	Narva linn	Hüdrauliliste ja pneumaatiliste jõuseadmete tootmine
Forwood AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6584419	692948	Jõhvi vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Furnico OÜ	Benseen	6589128	736452	Narva linn	Muu mööbli tootmine
HC Betoon AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6584756	692360	Jõhvi vald	Valmis betoonisegu tootmine
Häcke OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Arom	6591713	678744	Lüganuse vald	Muude hoolekandeesutuste tegevus
IMB Puidutoodete AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6542582	665697	Avinurme vald	Saematerjali tootmine
Jõhvi Matusebüroo AS	SO <sub>2</sub> , LOÜ, NMHC	6585459	693068	Jõhvi vald	Matusetalituste korraldamine
Järve Biopuhastus OÜ	Fenool, H <sub>2</sub> S, NMHC	6589519	684286	Kohtla-Järve linn	Veekogumine, -töötlus ja -varustus
Järve Tootjate OÜ	H <sub>2</sub> S, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , LOÜ	6591390	688621	Kohtla vald	Piimakarjakasvatus
KA Vaiko AS	NMHC	6588231	720058	Vaivara vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Kiviluks AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6591241	667542	Purtse küla	Killustiku tootmine
Kiviõli Soojus AS	NMHC	6583893	668932	Kiviõli linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Komas Estonia OÜ	LOÜ, NMHC	6589095	737983	Narva linn	Muude metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmine
Langlepp AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6584823	694958	Jõhvi vald	Saematerjali tootmine
Lukoil Eesti AS	NMHC	6592582	661489	Aseri vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6581296	695409	Kohtla-Järve linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 16 (72)

### Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Maag Piimatööstus AS	NMHC	6585734	695120	Jõhvi vallasisene linn	Piimatoodete tootmine
Maininvestments OÜ	NMHC	6590507	737635	Narva linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Mainsail OÜ	Arom	6588683	683691	Kohtla-Järve linn	Muu puhastustegevus
Maleva 29 KÜ	NMHC	6581639	694590	Kohtla-Järve linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Metalliset Eesti AS	NMHC, PM10, LOÜ, PM2.5	6587487	737431	Narva linn	Metallitöötlus ja metallpindade katmine
MMN-Tehase AS	Benseen	6589128	736452	Narva linn	Muu mööbli tootmine
Nakro AS	H2S, LOÜ, Form, Fenool	6587855	733980	Narva linn	Nahatöötlemine ja -parkimine; karusnaha töötlemine ja värvimine
Narva Bark AS	PM10, LOÜ	6587551	737248	Ida-Viru maakond: linnad	Betoonist ehitustoodete tootmine
Narva Gate OÜ	NMHC	6586904	737040	Narva linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Narva Vesi AS	NMHC, Fenool, Form, SO2, H2S	6591636	736985	Narva linn	Kanaliseerimine ja heitveekäitlus
Narva-Jõesuu Sanatoorium AS	NMHC	6598605	728772	Narva-Jõesuu linn	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Neste Eesti AS	NMHC	6585632	693217	Jõhvi vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6590074	736788	Narva linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6589697	714468	Sillamäe linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Nitrofert AS	Arom, LOÜ, SO2, NMHC	6589933	683650	Kohtla-Järve linn	Väetiste ja lämmastikuühendite tootmine
Norwes Metall AS	LOÜ	6590062	711695	Sillamäe linn	Muude metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmine
Novotrade Invest AS	Benseen, LOÜ, NMHC	6587053	682917	Kohtla-Järve linn	Muude orgaaniliste põhikemikaalide tootmine
NTT AS	LOÜ, SO2	6589049	736428	Narva linn	Muude kummitoodete tootmine
Olerex AS	NMHC	6592297	659319	Aseri vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6554011	690086	Iisaku vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6584357	693929	Jõhvi vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6584452	668737	Kiviõli linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6589703	714306	Sillamäe linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Orica Eesti OÜ	LOÜ, H2S, SO2	6580711	718393	Vaivara vald	Lõhkeaine tootmine
Oru Kodu OÜ	NMHC	6586804	702633	Oru linnaosa	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 17 (72)

### Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Puit-lisaku OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6554343	690750	lisaku vald	Saematerjali tootmine
Purustaja OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6577689	679924	Võrnu küla	Killustiku tootmine
Naisklooster	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6567640	701889	Illuka vald	Kirikute, koguduste ja kloostrite tegevus
Remeksi Keskus AS	NMHC	6590239	683914	Kohtla-Järve linn	Metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmine
Repo Vabrikud AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Form	6583563	673223	Püssi linn	Spoonid ja puitplaatide tootmine
Revino Farming AS	H <sub>2</sub> S, NMHC	6587096	692197	Jõhvi vald	Segapõllumajandus
Revino OÜ	NMHC	6587013	691636	Jõhvi vald	Üheaastaste põllukultuuride kasvatamine
Sevenoil Est OÜ	NMHC	6584162	693800	Jõhvi vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6585591	696807	Jõhvi vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6590330	686075	Kohtla-Järve linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Sileem OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6584468	693741	Jõhvi vallasine linn	Kokkupandavate puitehitiste (saunad, suvilad, majad) ja nende elementide tootmine
SilSteve AS	PM <sub>10</sub> , LOÜ, NMHC	6590754	711522	Sillamäe linn	Laadungikäitlus
Skano Fibreboard OÜ	NMHC	6583829	673521	Püssi linn	Puitlaast- ja puitkiudplaadi tootmine
Statoil Fuel & Retail Eesti AS	NMHC	6585928	692900	Jõhvi vald	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6589437	689468	Kukruse linnaosa	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6589884	737288	Narva linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
		6590234	736116	Narva linn	Mootorikütuse jaemüük, sh tanklate tegevus
Teamwood OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6582302	661708	Sonda vald	Puidu saagimine ja hõõveldamine
Toila Sanatoorium AS	NMHC	6592719	699377	Toila alevik	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Toila V.V. AS	NMHC	6592470	700752	Toila vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
Tudulinna Kommunaal OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ	6548414	676913	Tudulinna vald	Hoonete ja üürimajade haldus (korterühistud, elamuühistud, hooneühistud jms)
Uikala Prügila AS	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NMHC	6589882	692763	Kukruse küla	Tavajätmete töötlemine ja kõrvaldamine
Wienerberger AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ	6594104	663271	Aseri vald	Põletatud savist telliste, kivide ja muude ehitustoodete tootmine
WIRU VILI TÜH	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	6543088	666245	Maetsma küla	Saagikoristusjärgsed tegevused

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 18 (72)



## Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Viru Keemia Grupp AS	NMHC	6584519	667152	Kiviõli linn	Muude orgaaniliste põhikemikaalide tootmine
Viru Rand OÜ	NMHC	6591832	699769	Toila vald	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
VKG Plokk OÜ	LOÜ, NMHC	6579933	697486	Ahtme linnaosa	Betoonist muude ehitustoodete tootmine
Voka KT OÜ	Fenool, SO <sub>2</sub> , LOÜ, NMHC, PM <sub>10</sub>	6590330	703286	Toila vald	Kala, vähilaadsete ja limuste töötlemine ja säilitamine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 19 (72)



● Välisõhu saasteallikad  
Lääne-Virumaal  
(v.a põlevkivisektor)



Kaardi koostaja:  
Eesti Keskkonnauringute Keskus  
Marja 4D  
Tallinn 10617  
www.klab.ee  
info@klab.ee

Kasutatud Maa-ameti aluskaarti  
(WMS teenus)

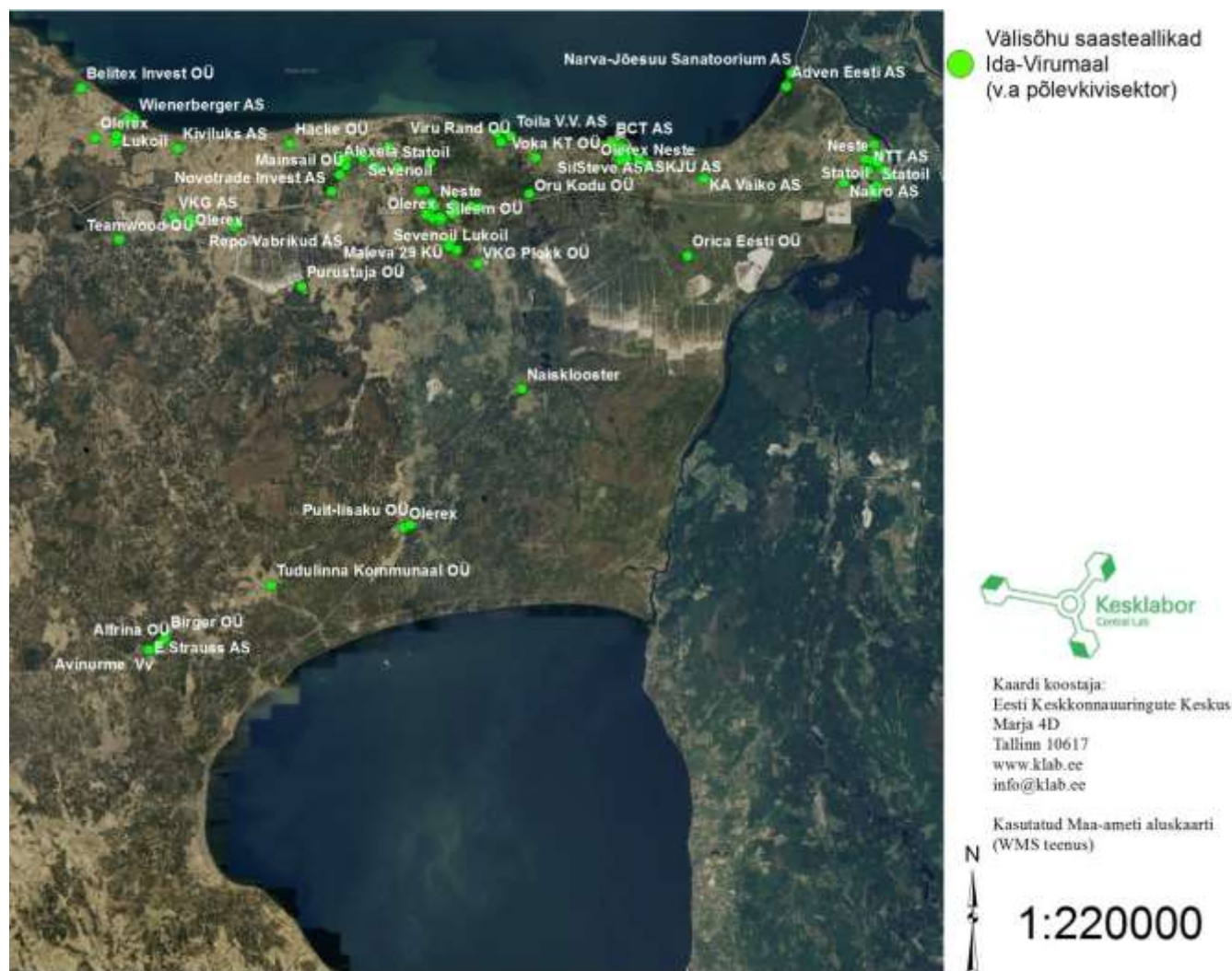


1:200000

**Joonis 1 Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (v.a põlevkivisektor)**

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 20 (72)

## Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ



**Joonis 2 Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (v.a põlevkivisektor)**

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 21 (72)

## 5. Põlevkivisektoriga seotud saasteallikad Ida- ja Lääne-Virumaal

Ida- ja Lääne-Virumaa piirkonnas paiknevad ettevõtted, mis tegelevad põlevkivi kaevandamisega, põlevkivi töötlemise ja/või keemiatoodete tootmisega või põlevkivi energeetikaga on nimetatud alljärgnevatel tabelites (Tabel 3, Tabel 4). Suuremate saasteallikate paiknemine on näidatud ka joonistel (Joonis 3, Joonis 4). Lääne-Virumaal asuvad saasteallikad on kõik seotud põlevkiviõli/põlevkivi põletamisega, kokku on 23 käitist. Ida-Virumaal on lisaks ka põlevkivi kaevandused/karjäärid ning õlitööstused, kokku 25 käitist. Lääne-Virumaa põlevkivisektoriga seotud saasteallikatest emiteerub välisõhku vaid SO<sub>2</sub>, NMHC, LOÜ, PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub>, spetsiifilisi saasteaineid nagu formaldehüüd, fenool, aromaatsed süsivesinikud, vesiniksulfiid ning benseen OSIS2013 andmebaasis kajastatud pole. Ida-Virumaal on sarnaselt Lääne-Virumaale valdavateks põlevkivitööstusega kaasnevateks saasteaineteks SO<sub>2</sub>, NMHC, LOÜ, PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub>, ühtlasi on piirkonnas 4 formaldehüüdi saasteallikat (Kiviõli Keemiatööstus OÜ, VKG Oil AS, Maseko AS, Kivirand OÜ), 9 aromaatsete süsivesinike saasteallikat (Kivirand OÜ, Mäetaguse Kommunaal OÜ, Portlif Grupp OÜ, VKG Soojus AS, EE Kaevandus AS, VKG Kaevandus OÜ, EE Õlitööstus AS, VKG Oil AS, Kiviõli Keemiatööstus OÜ), 6 fenooli saasteallikat (Maseko AS, Portlif Grupp OÜ, VKG Energia OÜ, EE Õlitööstus AS, VKG Oil AS, Kiviõli Keemiatööstus OÜ), 6 vesiniksulfiidi saasteallikat (Kiviõli Keemiatööstus OÜ, VKG Oil AS, EE Õlitööstus AS, VKG Kaevandus OÜ, EE Kaevandus AS, VKG Energia OÜ) ning 2 benseeni saasteallikat (EE Õlitööstus AS, VKG Oil AS). Andmed Ida- ja Lääne-Virumaa põlevkivisektoriga seotud saasteallikate kohta on saadud Keskkonnaagentuurist (KAUR).

Tabelis 5 on nimetatud Ida- ja Lääne-Virumaal asuvate saasteallikate summaarne aastane emissioon saasteainete lõikes ning eraldi on välja toodud põlevkivisektorist pärinevate saasteainete heitkogused ja selle protsentuaalne osakaal koguemissioonist, mille alusel arvutatakse põlevkivisektorist pärit saasteainete keskmised kontsentratsioonid järgmise valemiga:

$x_1 * ((x_2 * k) / x_1)$ , kus

$x_1$  = põlevkivisektori modelleeritud kontsentratsioon

$x_2$  = summaarne modelleeritud kontsentratsioon

$k$  = põlevkivisektori osakaal summarsest kontsentratsioonist (Tabel 5)

---

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 22 (72)

**Tabel 3 Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)**

Ettevõtte nimi	Saasteaine	Asula	X (L-Est)	Y (L-Est)	Tegevusala
Avoterm OÜ (N.R Energy OÜ)	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Laekvere vald	6550394	646801	põlevkiviõli põletamine
		Tapa vald	6568684	595865	põlevkiviõli põletamine
Baltic Tank AS	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Kunda linn	6600813	644035	põlevkiviõli põletamine
GoBus AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Rakvere linn	6579863	634385	põlevkiviõli põletamine
Kaarli Farm OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Sõmeru vald	6582903	639442	põlevkiviõli põletamine
Kadrina Soojus AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Kadrina vald	6580639	621619	põlevkiviõli põletamine
Kaitsevägi	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Tapa vald	6568985	611312	põlevkiviõli põletamine
Kunda Nordic Tsement AS	LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	Kunda linn	6598103	643341	põlevkivi põletamine
Lemminkäinen Eesti AS	PM <sub>10</sub> , LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub>	Rakvere vald	6586350	631046	põlevkiviõli põletamine
		Sõmeru vald	6592736	640497	põlevkiviõli põletamine
Muuga PM OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Laekvere vald	6555100	650560	põlevkiviõli põletamine
Nordecon AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Rakke vald	6542879	629305	põlevkiviõli põletamine
Pandivere L. T. OÜ	NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Ebavere küla	6554967	628084	põlevkiviõli põletamine
Pandivere SF OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Ebavere küla	6555027	628010	põlevkiviõli põletamine
Sarapiku Piim OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Kadrina vald	6580995	613113	põlevkiviõli põletamine
SW Energia OÜ	NMHC	Sõmeru vald	6587143	645692	põlevkiviõli põletamine
Teede REV-2 AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Haljala vald	6591371	620726	põlevkiviõli põletamine
		Kadrina vald	6582123	616185	põlevkiviõli põletamine
Termoring Grupp OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Tapa vald	6571821	611281	põlevkiviõli põletamine
Tiigi Keskus AS	LOÜ, SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	Tamsalu linn	6559723	619695	põlevkiviõli põletamine
TREF Nord AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Sõmeru vald	6592635	640740	põlevkiviõli põletamine
Universal Industries OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Tapa vald	6571844	611192	põlevkiviõli põletamine
Võhmuta PM AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , LOÜ	Tamsalu vald	6554023	614598	põlevkiviõli põletamine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), väveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 23

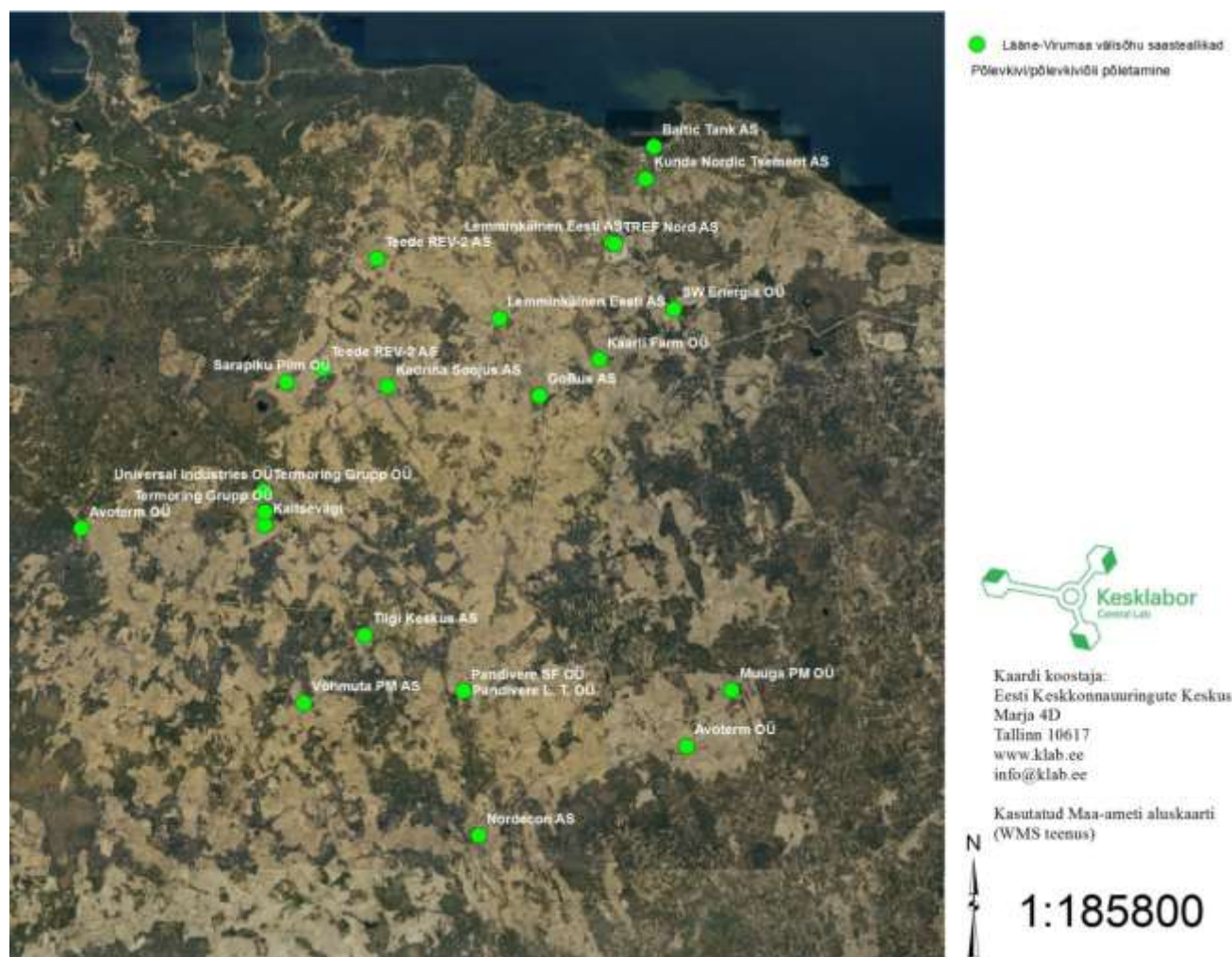
**Tabel 4 Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (põlevkivisektor)**

Ettevõtte nimi	Saasteained	Asula	X (L-Est)	Y (L-Est)	Tegevusala
Eesti Energia Narva Elektriijaamad AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Vaivara vald	6576997	722153	põlevkivi ja põlevkiviõli põletamine
		Narva linn	6586708	734379	põlevkivi ja põlevkiviõli põletamine
Ekspress-Auto L OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Oru linnaosa	6586661	702581	põlevkivi põletamine
Iisaku Elamumajandus OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Iisaku vald	6555458	689788	põlevkiviõli põletamine
Kivirand OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Form, Arom	Kohtla-Järve linn	6585339	683824	põlevkiviõli põletamine
Kukruse Maja OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Kohtla-Järve linn	6589256	690067	põlevkiviõli põletamine
Lüganuse Vallavalitsus	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Lüganuse vald	6585651	673168	põlevkiviõli põletamine
Maseko AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Fenool, Form	Narva linn	6586065	732909	põlevkiviõli põletamine
Mäetaguse Kommunaal OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Arom	Mäetaguse vald	6569426	687967	põlevkiviõli põletamine
Portlif Grupp OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Fenool, Arom	Järve linnaosa	6588992	684555	põlevkiviõli põletamine
Sillamäe SEJ AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Sillamäe linn	6591028	712621	põlevkivi ja põlevkiviõli põletamine
Sompa Maja OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Kohtla-Järve linn	6582436	687293	põlevkiviõli põletamine
Stako Diler OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Kohtla-Järve linn	6585571	684560	põlevkiviõli põletamine
Teede REV-2 AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, LOÜ	Jõhvi vald	6580168	698400	põlevkiviõli põletamine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), väveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 24 (72)

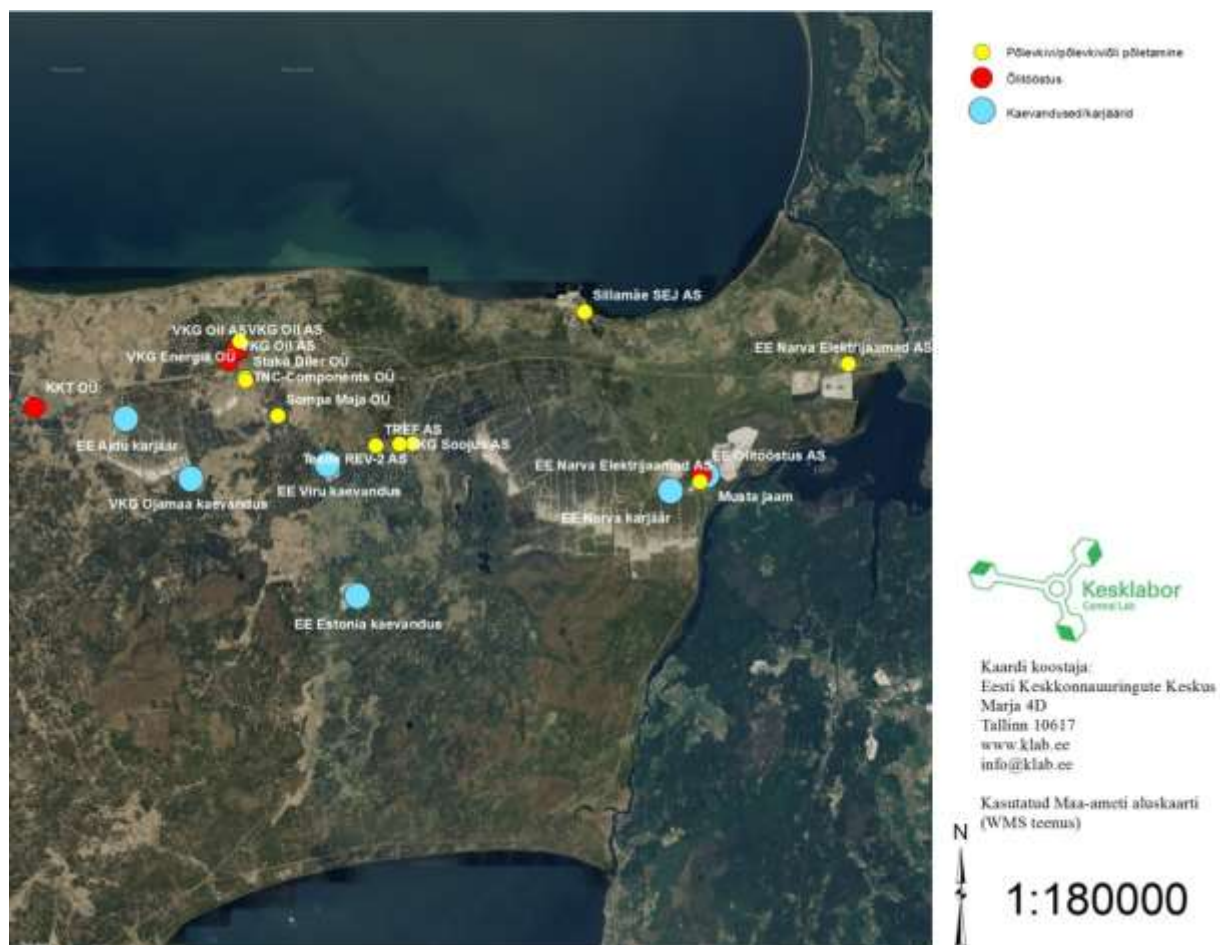
TNC-Components OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Kohtla-Järve linn	6585332	684597	põlevkiviõli põletamine
TREF AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub>	Ahtme	6579966	695392	põlevkiviõli põletamine
VKG Soojus AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Arom	Ahtme linnaosa	6580102	697335	põlevkivi ja põlevkiviõli põletamine
VKG Energia OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Fenool, H <sub>2</sub> S	Kohtla-Järve linn	6588605	684123	põlevkivi põletamine
Eesti Energia Kaevandused AS	Arom, LOÜ, H <sub>2</sub> S, NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>	Vaivara vald	6576243	719702	kaevandus
		Mäetaguse vald	6578447	691387	kaevandus, põlevkiviõli põletamine
		Maidla vald	6582207	674692	kaevandus, põlevkiviõli põletamine
VKG Kaevandused OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Arom, H <sub>2</sub> S	Mäetaguse vald	6577235	680103	kaevandus
Eesti Energia Õlitööstus AS	Arom, LOÜ, H <sub>2</sub> S, NMHC, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Fenool, Benseen	Vaivara vald	6577605	722279	õlitööstus
VKG Oil AS	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Form, Arom, Fenool, H <sub>2</sub> S, Benseen	Kohtla-Järve linn	6587065	683271	õlitööstus
Kiviõli Keemiatööstuse OÜ	SO <sub>2</sub> , NMHC, PM <sub>10</sub> , LOÜ, PM <sub>2.5</sub> , Form, Arom, Fenool, H <sub>2</sub> S	Kiviõli linn	6583180	667211	õlitööstus, põlevkiviõli ja põlevkivi põletamine

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 25



Joonis 3 Välisõhu saasteallikad Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 26 (72)



Joonis 4 Välisõhu saasteallikad Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 27 (72)

**Tabel 5 Saasteainete emissioon Ida- ja Lääne-Virumaal (t/a)**

Piirkond	Saasteaine	Kõik saasteallikad (OSIS2013)	Põlevkivisektor	Põlevkivisektori osakaal, %
Ida-Virumaa	PM <sub>2,5</sub>	1775,1	1653,9	93,2
	PM <sub>10</sub>	3736,6	3599,3	96,3
	H <sub>2</sub> S	13,73	10,24	74,6
	NMHC	716,1	247,6	34,6
	Aromaatsed süsiv.	211,8	203,1	95,9
	Benseen	0,76	0,75	98,7
	SO <sub>2</sub>	34623,9	21490,4	62,1
	Formaldehüüd	5,78	0,06	1,0
	Fenool	59,6	59,2	99,3
	Lenduvad orgaanilised ühendid	8370,5	7592,6	90,7

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 28 (72)

Piirkond	Saasteaine	Kõik saasteallikad (OSIS2013)	Põlevkivisektor	Põlevkivisektori osakaal, %
Lääne-Virumaa	PM <sub>2,5</sub>	282,9	64	22,6
	PM <sub>10</sub>	328,9	65	19,8
	H <sub>2</sub> S	10,7	0	0
	NMHC	411,7	240,7	58,5
	Aromaatsed süsiv.	223,1	0	0
	Benseen	0,01	0	0
	SO <sub>2</sub>	13167,6	4233	32,1
	Formaldehüüd	5,7	0	0
	Fenool	0	0	0
	Lenduvad orgaanilised ühendid	1067,3	324	30,4

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 29 (72)

## 6. Modelleerimine

Tulemused esitatakse GIS andmebaasina töö tellijale ehk Tartu Ülikoolile, kus on antud saasteainete aasta keskmised kontsentratsioonid võrgusilmaga 1x1 km, arvatuna kõikide ja eraldi ainult põlevkivisektoriga seotud saasteallikate kohta Ida- ja Lääne-Virumaal.

Peened osakesed ja lenduvad orgaanilised ühendid emiteeruvad lisaks punktisaasteallikatele ka transpordisektorist (liikuvad saasteallikad) või olmekütmisest (hajusallikad). Selleks, et hinnata osakeste ja lenduvate orgaaniliste ühendite saastetasemeid piirkonnas, teostati hajumisarvutused kombineerituna kolme andmebaasiga:

1. Liikluse andmebaas traffic2007 – sisaldab teedevõrgustikku, liiklusloenduse andmeid, liikluse dünaamikat, liiklusvahendite vanuselist ja tüübilist jaotust. Andmebaasis on nimetatud NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, CO ja LOÜ eriheidet, mille põhjal arvutab mudel transpordisektorist tuleneva saasteainete emissiooni.
2. Punktisaasteallikate andmebaas OSIS2013 – Keskkonnaagentuuri poolt kinnitatud ja paiksete saasteallikate valdajate poolt raporteeritud emissioonid kätiste lõikes.
3. Kohtkütte andmebaas – sisaldab andmeid piirkonnas asuvatest elamutest, kus kasutatakse kütusena puitu. Andmed kohtkütte kohta on saadud Keskkonnaministeeriumi tellimusel 2009. a. valminud uuringu „Välisõhu kvaliteedi mõju inimtervisele 4. Eesti linnas” raames teostatud kohtkütte eriheidete uuringust. Vastavatest andmetest on Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt koostatud emissioonide andmebaas Airviro formaadis, mis sisaldab NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> heitkoguseid. Kohtkütte andmebaasi ei kasutatud LOÜ kontsentratsioonide modelleerimisel.

Tulemused korrigeeriti vastavalt Eestis olevate seirejaamade andmetele (Tabel 6). Lisaks kasutati lähtuvalt vajadusest empiirilist lähenemist ja interatsiooni, et leida parim kokkulangevus reaalsete seiretulemustega, milleks rakendati peamiselt foonikontsentratsioone. Juhul, kui piirkonnas puudusid vastavad reaalsed pikemaajalised seiretulemused, millega modelleerimistulemusi valideerida, kasutati modelleeritud kontsentratsioonide hindamiseks piirkonnas teostatud pisteliste mõõtmiste kampaaniate tulemusi, mis samuti iseloomustavad keskmist välisõhu saastatuse taset.

---

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 30 (72)

Vesiniksulfiid, formaldehüüd, fenool, benseen ja aromaatsed süsivesinikud on spetsiifilised tööstussektorile omased saasteained, mistõttu nende puhul lisamodelleerimisi liiklus-ja kohtkütte andmebaaside põhjale ei tehtud, kuna puudusid vastavad emissioonid.

Käesoleva töö eesmärk on anda taustainfot, selgitamaks põlevkivisektorist pärineva õhusaaste mõju piirkonnas elavate inimeste tervisele ja elukvaliteedile, mistõttu lähtuti põlevkivisektorist pärinevate heitkoguste arvutamisel ainult ettevõtete poolt esitatud heitkogustest, mis on nimetatud Keskkonnaagentuuri poolt kinnitatud andmebaasis OSIS2013. Modelleeritud kontsentratsioonid korrigeeriti vastavalt põlevkivisektori osakaalule koguemissioonist Ida- ja Lääne-Virumaal (Tabel 5). Põlevkivisektori hajuvusarvutustes on kasutatud kõikide käitiste kõiki saasteallikaid välja arvatud need katlamajad, kus oli Keskkonnaagentuuri poolt välja toodud kasutatava kütusena midagi muud peale põlevkivi/põlevkiviõli (näiteks maagaas, hakkepuu vms) (Mõnele ettevõttele kuulus mitu katlamaja, kus ühes kasutati kütusena põlevkiviõli, teises mitte. Modelleerimisel võeti arvesse ainult esimest kui saasteallikat).

Kuna reeglina on teatud kõrged saastetasemete tõusud seirejaamades seotud spetsiifilisemate tingimustega ja/või sündmustega, siis pole korrektne nende mõju üle kanda tulevikku või üle uuritava piirkonna, st modelleerimistulemuste ekstrapoleerimisel lähtuti perioodi keskmistest saasteainete kontsentratsioonidest, mis iseloomustavad elanike keskmist kokkupuutemäära saasteainetega.

Modelleerimisvõrgustiku silma suuruseks oli 1x1 km, ajaline resolutsioon 1 tund, modelleerimisperiood 2013. aasta, kasutati Aseri meteomasti andmeid ning modelleerimisvõrgustik kattis nii Lääne- kui Ida-Virumaa. Vaid lenduvate orgaaniliste ühendite (NMHC), aromaatsete süsivesinike ja benseeni kontsentratsioonide modelleerimiseks kasutati 2014. aasta meteoandmeid, et tulemused oleks võrreldavad ja korrigeeritavad Sillamäe seirejaama mõõtetulemustega (pidevseire algas seal 2014. aasta juunis).

Allolevatel graafikutel on toodud korrigeeritud modelleeritud ja seirejaamades mõõdetud saasteainete kontsentratsioonid (Joonis 5, Joonis 6, Joonis 7, Joonis 8, Joonis 9, Joonis 10, Joonis 11, Joonis 12, Joonis 13, Joonis 14, Joonis 15, Joonis 16, Joonis 17, Joonis 18). Mudel on alahinnanud järskede saastetasemete muutusi, mis tuleneb eelkõige sellest, et teatud episoodidel või tingimustel emissioonid saasteallikatest suurenevad (nt talvel kütmisega, mõne tehnoloogilise protsessi käigus tööstustes, seisev auto seirejaama vahetus läheduses jne), mida registreerib ka seirejaam, samas, kui

---

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- ja Lääne-Virumaal 31 (72)

modelis on heitkogused konstantsed, st aastased heitkogused on jaotunud valitud valemi alusel üle aasta ühtlaselt. Hoolimata sellest, et modelleerides tehakse teatud lihtsustusi ja/või eeludusi, on võimalik piisava usaldusväärsusega hinnata välisõhu aasta keskmiseid saastetasemeid Ida- ja Lääne-Virumaa mistahes valitud punktis.

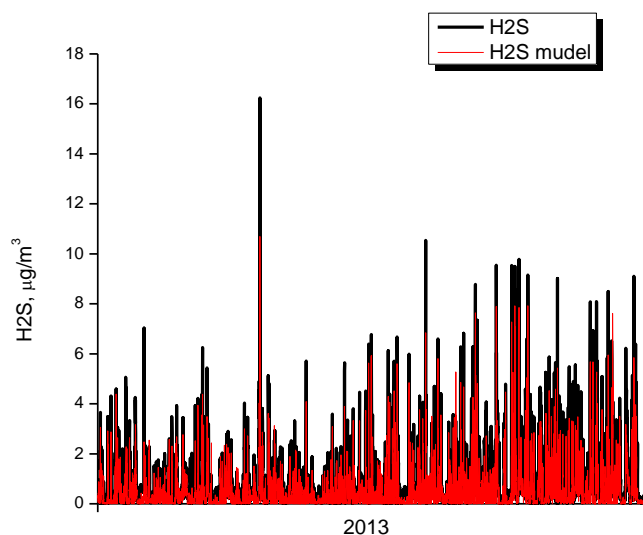
Lisaks korrigeeritud modelleeritud ning realselt mõõdetud saasteainete kontsentratsioonide võrdlemisele, on aruandele lisatud ka kaardid välisõhu saastatuse jagunemisest piirkonnas (Joonis 19 kuni Joonis 51).

**Tabel 6 Modelleerimistulemuste korrigeerimisel kasutatud seirejaamad**

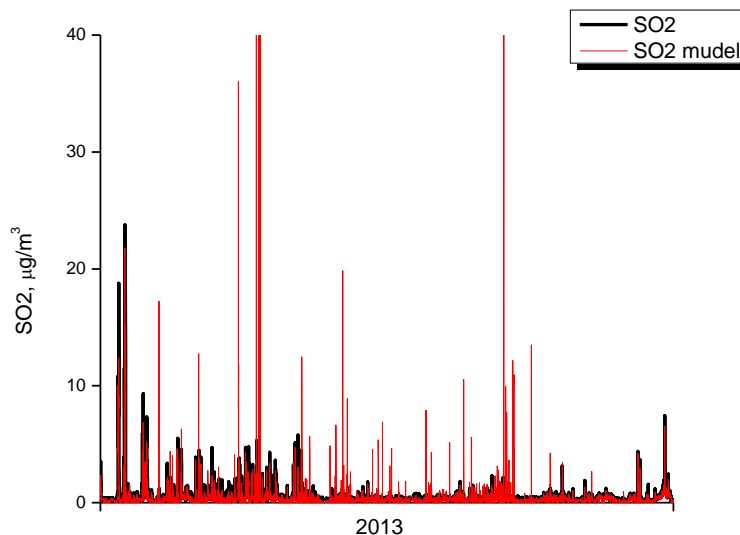
Piirkond	Saasteaine	Korrigeerimiseks kasutatav seirejaam
Ida-Virumaa	PM <sub>2,5</sub>	Kohtla-Järve
	PM <sub>10</sub>	Kohtla-Järve
	H <sub>2</sub> S	Kohtla-Järve
	NMHC	Sillamäe
	Aromaatsed süsiv.	Sillamäe (+ foonikonts. 0,01 µg/m <sup>3</sup> )
	Benseen	Sillamäe (+ foonikonts. 0,02 µg/m <sup>3</sup> )
	SO <sub>2</sub>	Kohtla-Järve
	Formaldehüüd	Narva (+ foonikonts. 2,5 µg/m <sup>3</sup> )
	Fenool	Narva
	Lenduvad orgaanilised ühendid	Foonikonts. 1,5 µg/m <sup>3</sup>
Lääne-Virumaa	SO <sub>2</sub>	Kunda
	PM <sub>10</sub>	Kunda
	PM <sub>2,5</sub>	Lahemaa (+ foonikonts, 5 µg/m <sup>3</sup> )
	Formaldehüüd	-
	Lenduvad orgaanilised ühendid	Foonikonts. 1.5 µg/m <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> S	-

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 32 (72)

	NMHC	-
	Aromaatsed süsiv.	+ foonikonts. 0,01 µg/m <sup>3</sup>

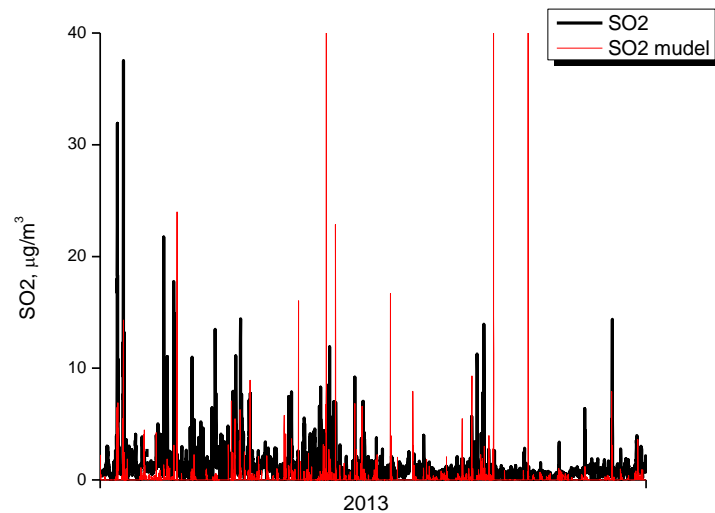


**Joonis 5 H<sub>2</sub>S modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve**

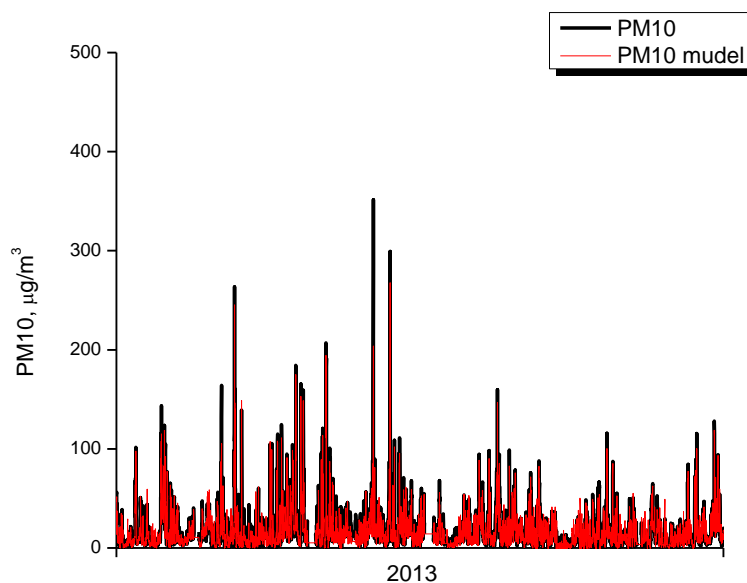


**Joonis 6 SO<sub>2</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kunda**

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 33 (72)

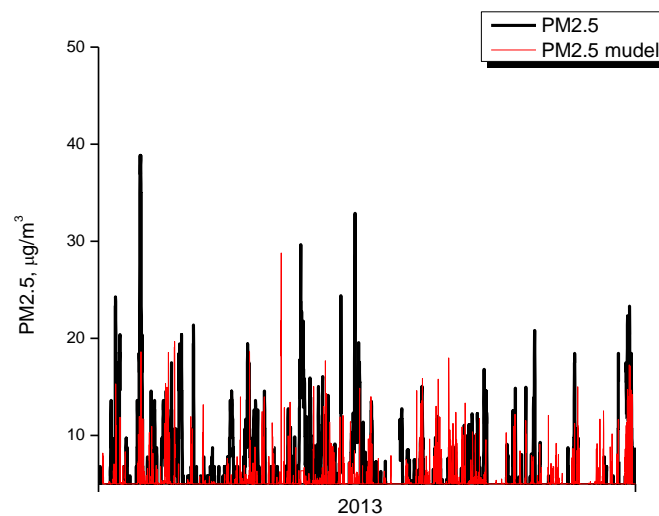


**Joonis 7** SO<sub>2</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Lahemaa

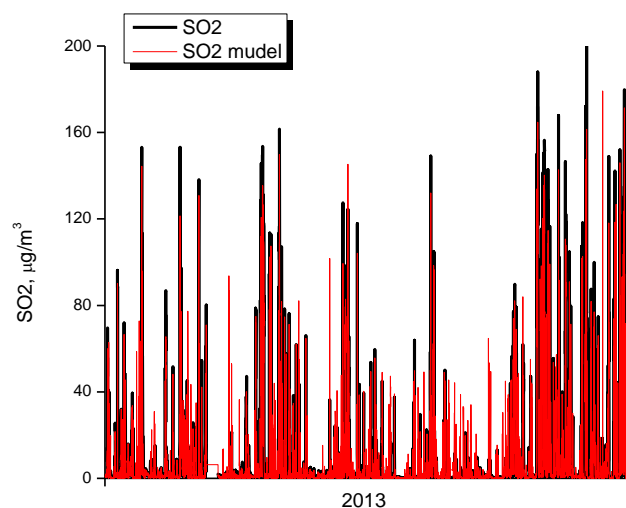


**Joonis 8** PM<sub>10</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kunda

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 34 (72)

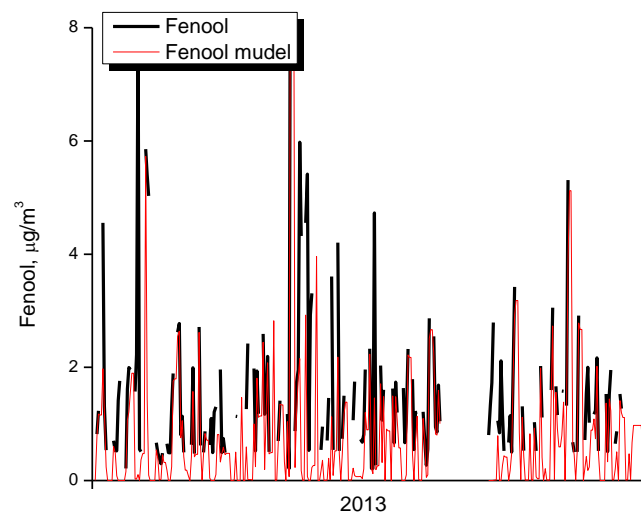


**Joonis 9** PM2,5 modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Lahemaa

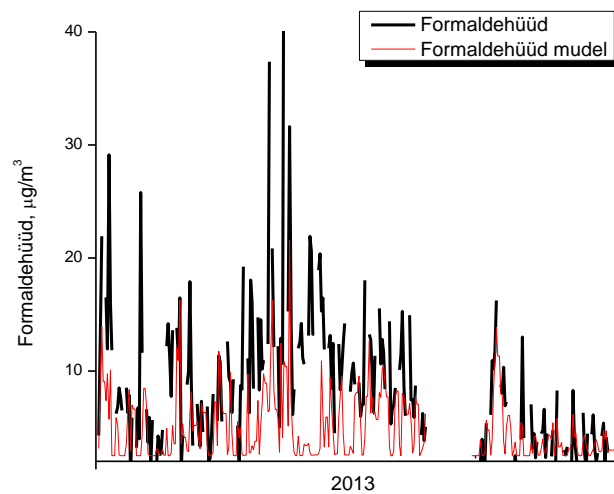


**Joonis 10** SO2 modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 35 (72)

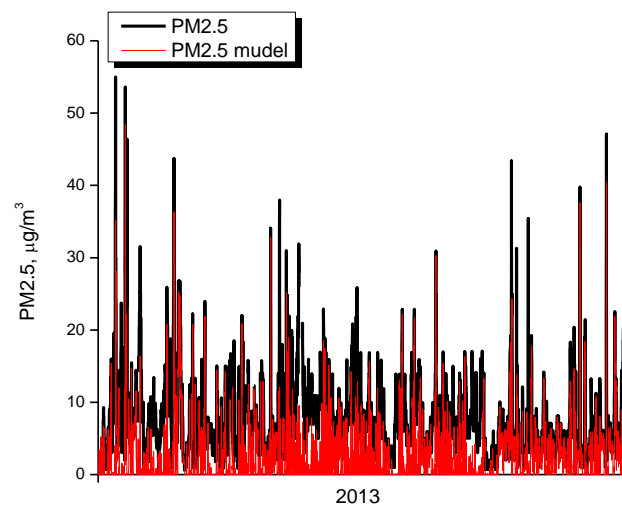


**Joonis 11 Fenooli modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Narva**

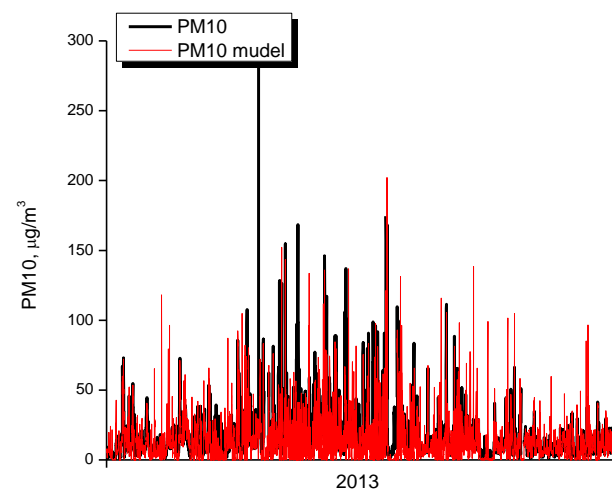


**Joonis 12 Formaldehüüdi modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Narva**

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 36 (72)

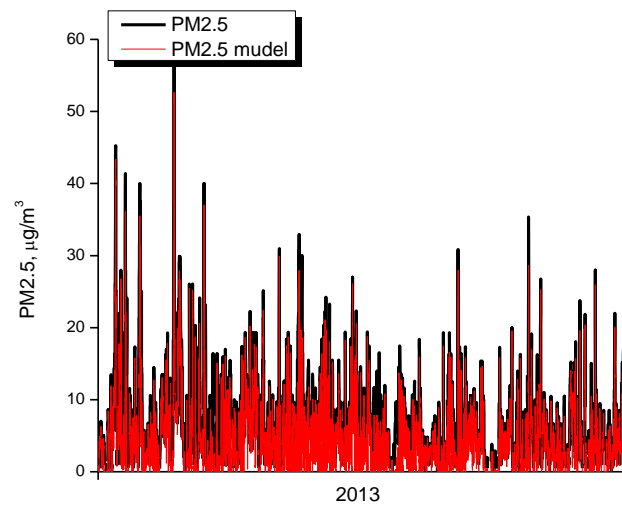


**Joonis 13** PM2,5 modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Narva

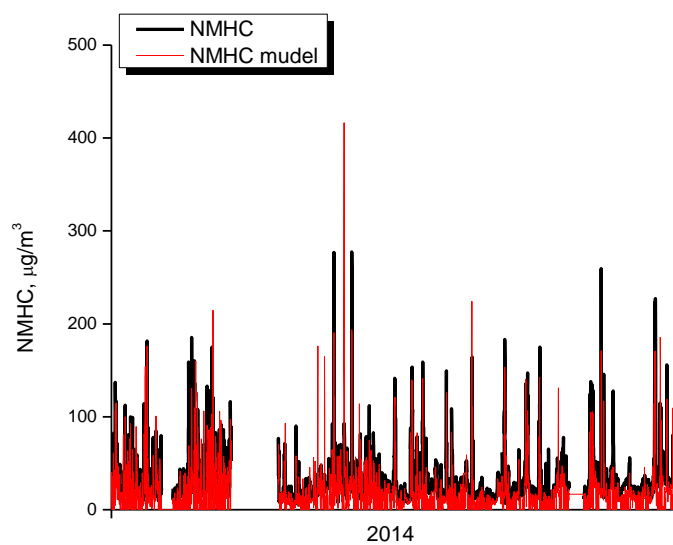


**Joonis 14** PM10 modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 37 (72)

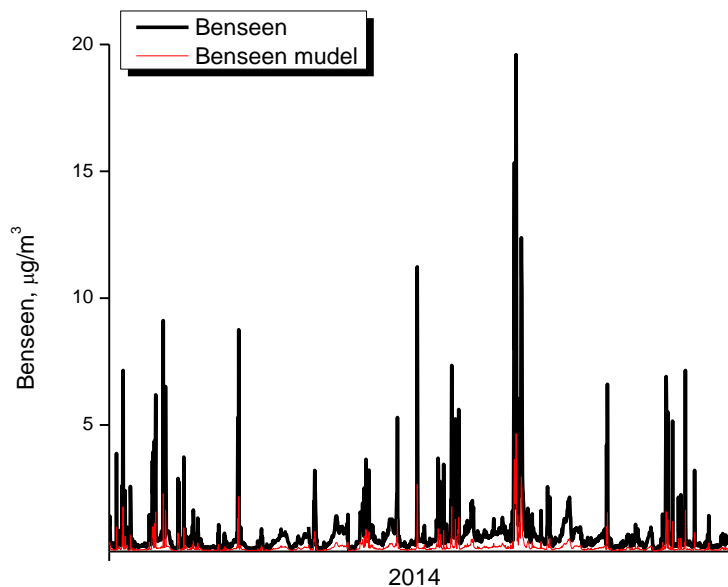


**Joonis 15** PM<sub>2,5</sub> modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Kohtla-Järve

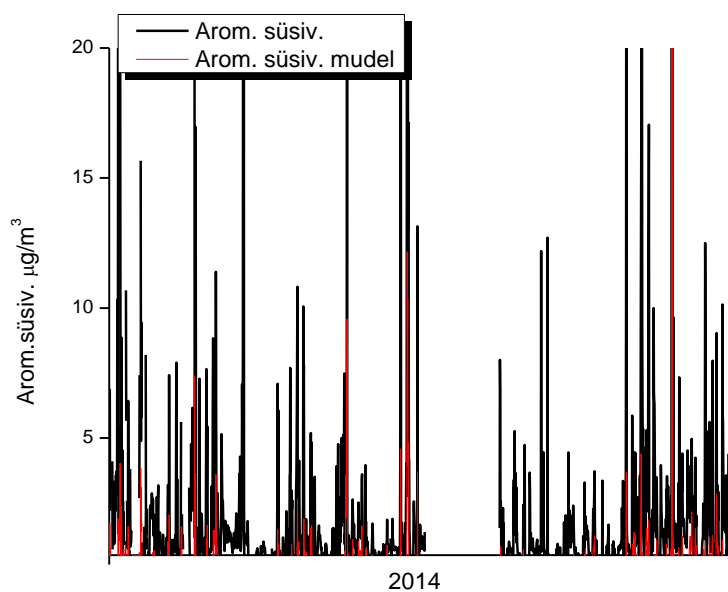


**Joonis 16** NMHC modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Sillamäe

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 38 (72)

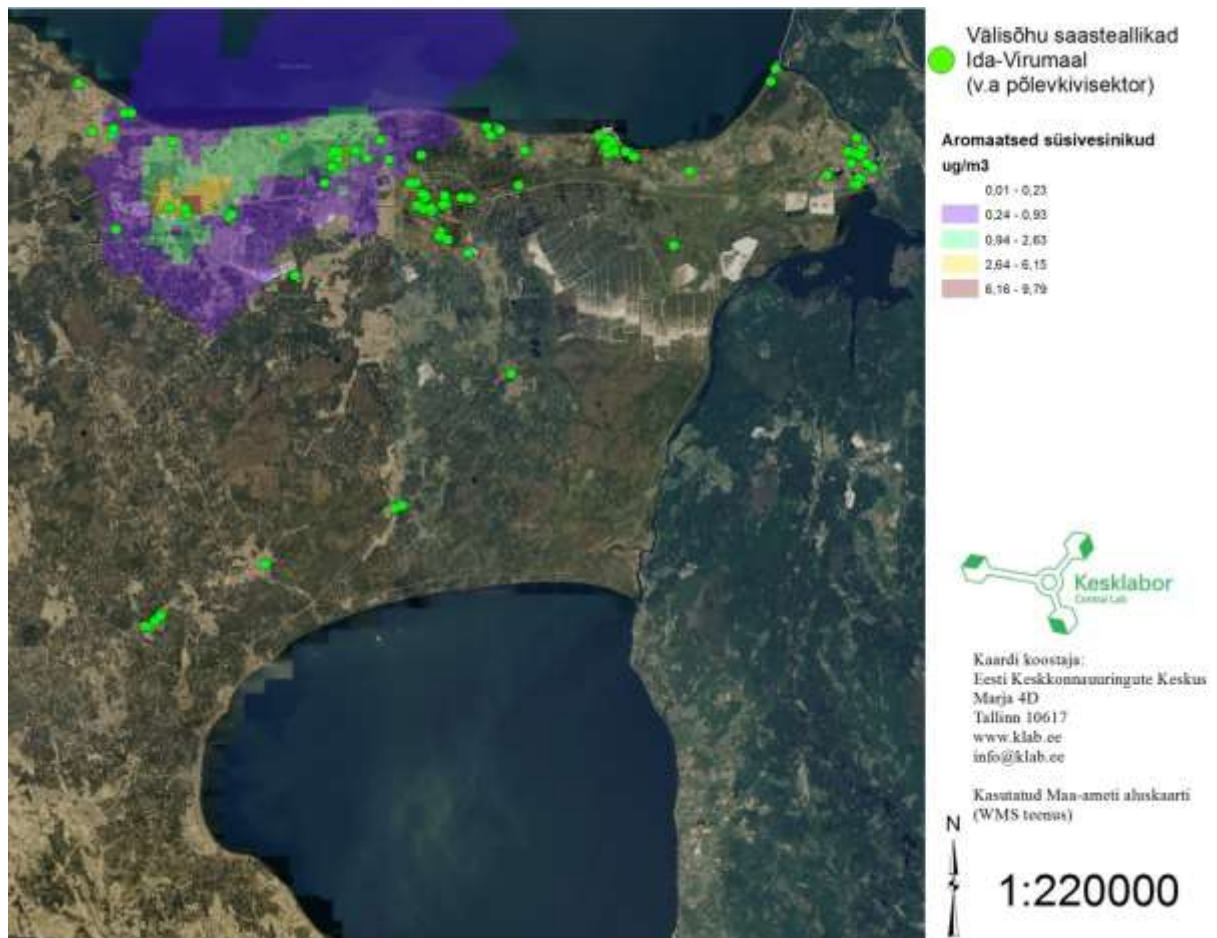


**Joonis 17** Benseeni modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Sillamäe



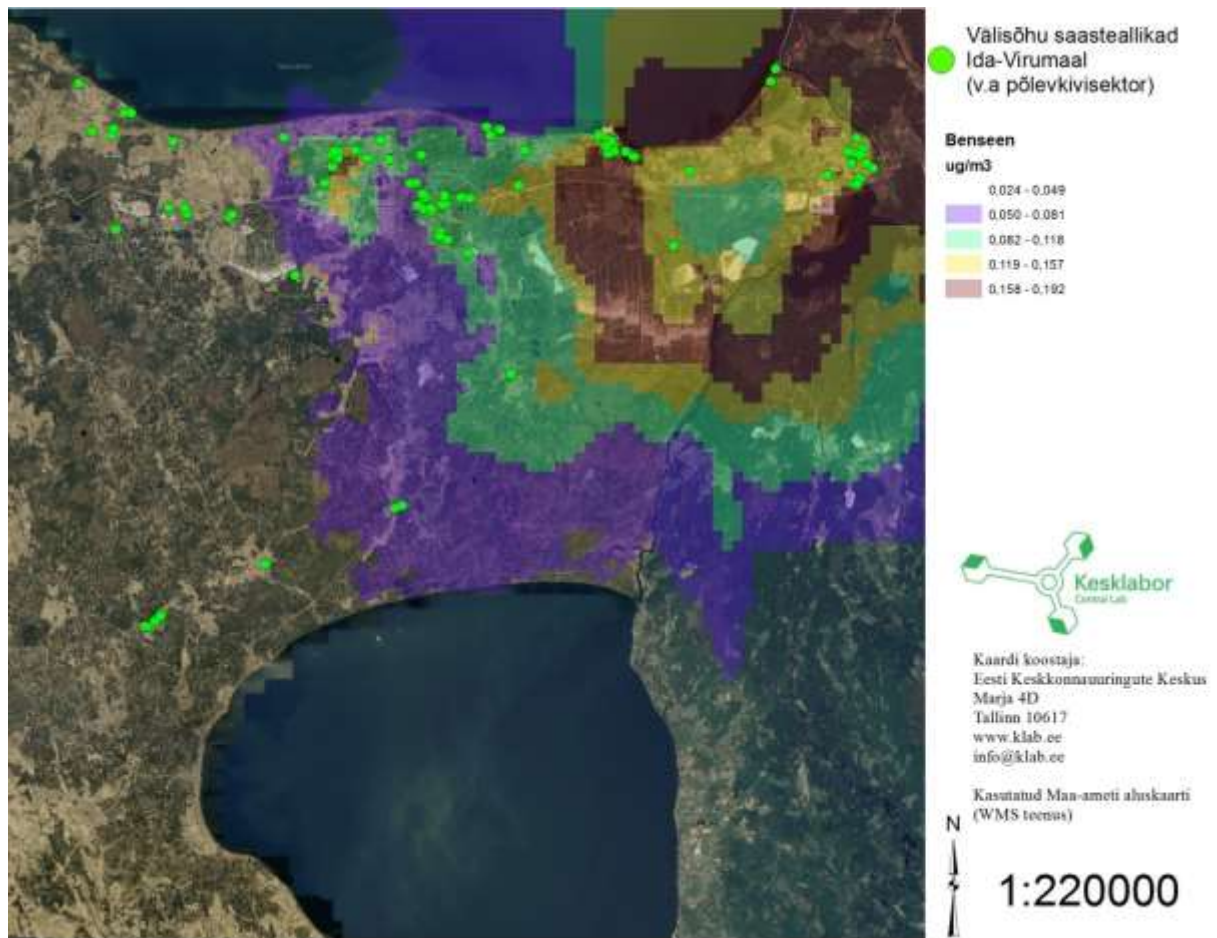
**Joonis 18** Aromaatsete süsivesinike modelleeritud ja mõõdetud kontsentratsioonid, Sillamäe

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 39 (72)



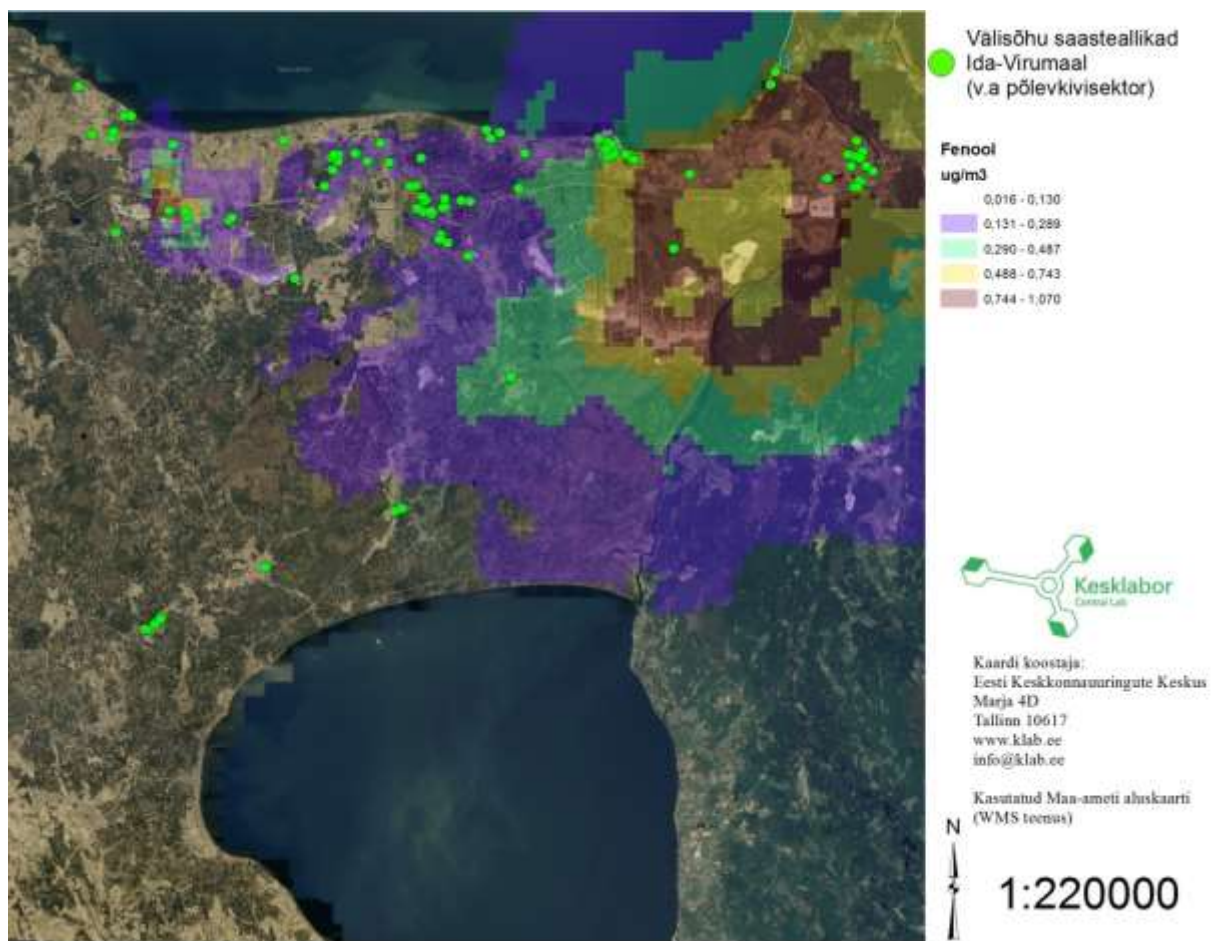
**Joonis 19** Aromaatsete süsivesinike aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 40 (72)



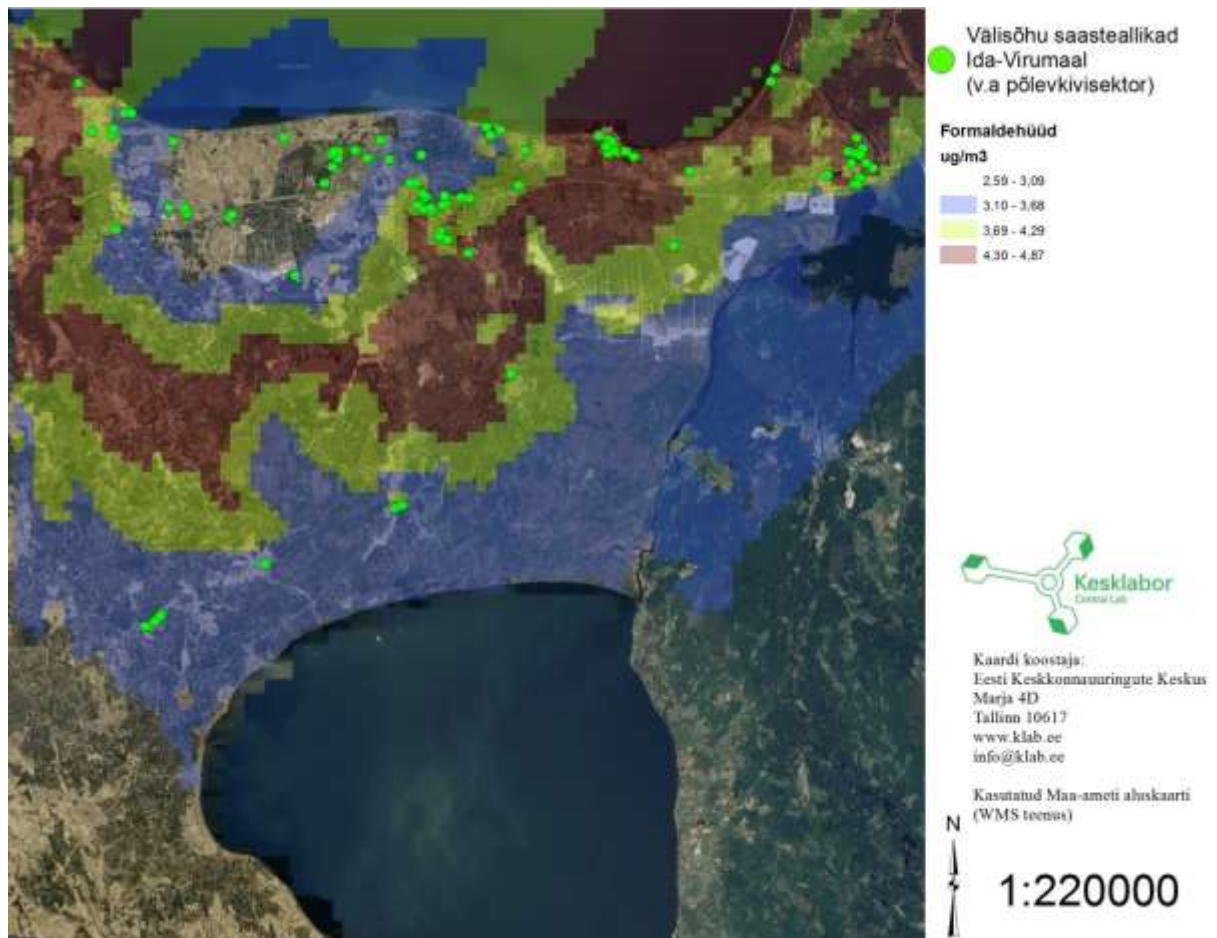
Joonis 20 Benseeni aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 41 (72)



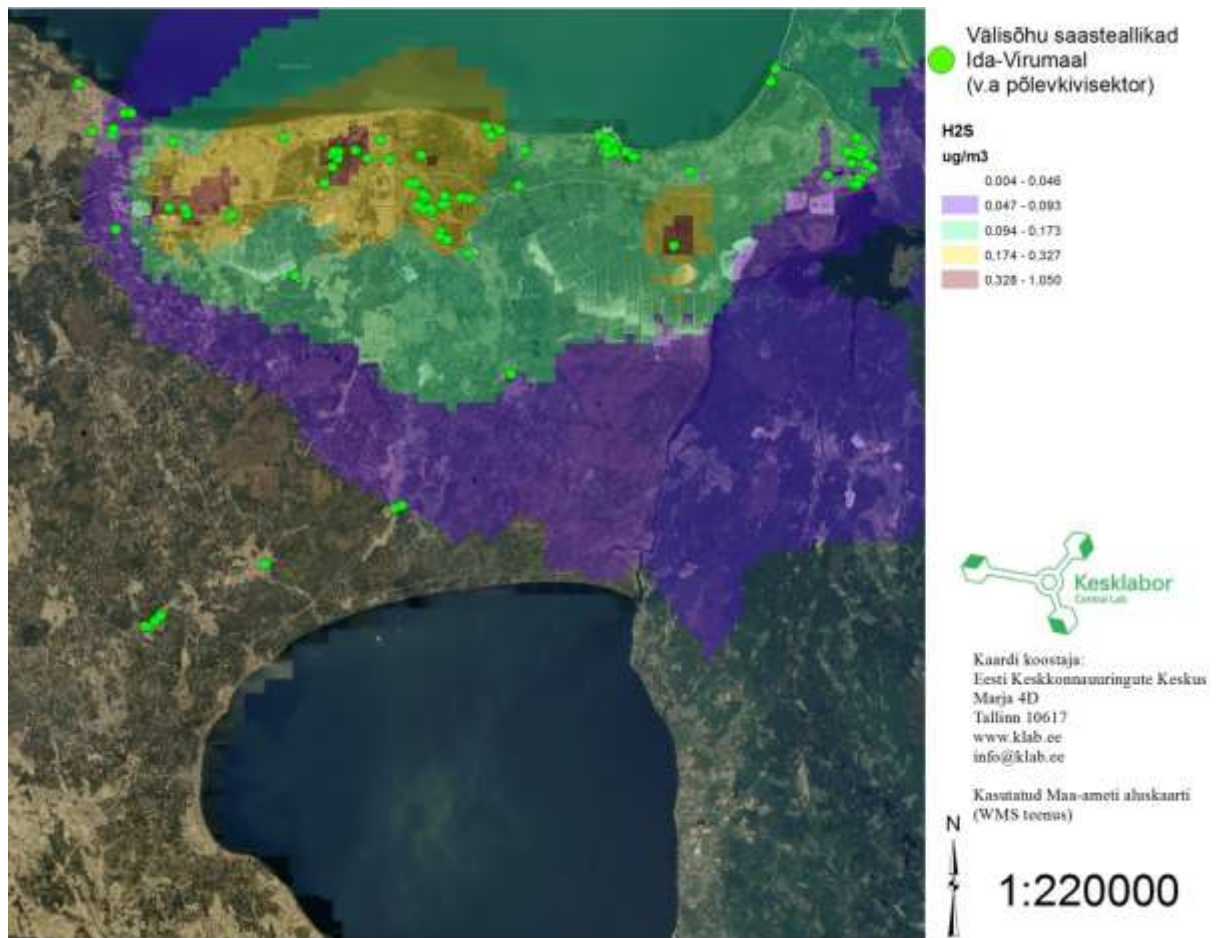
Joonis 21 Fenooli aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 42 (72)



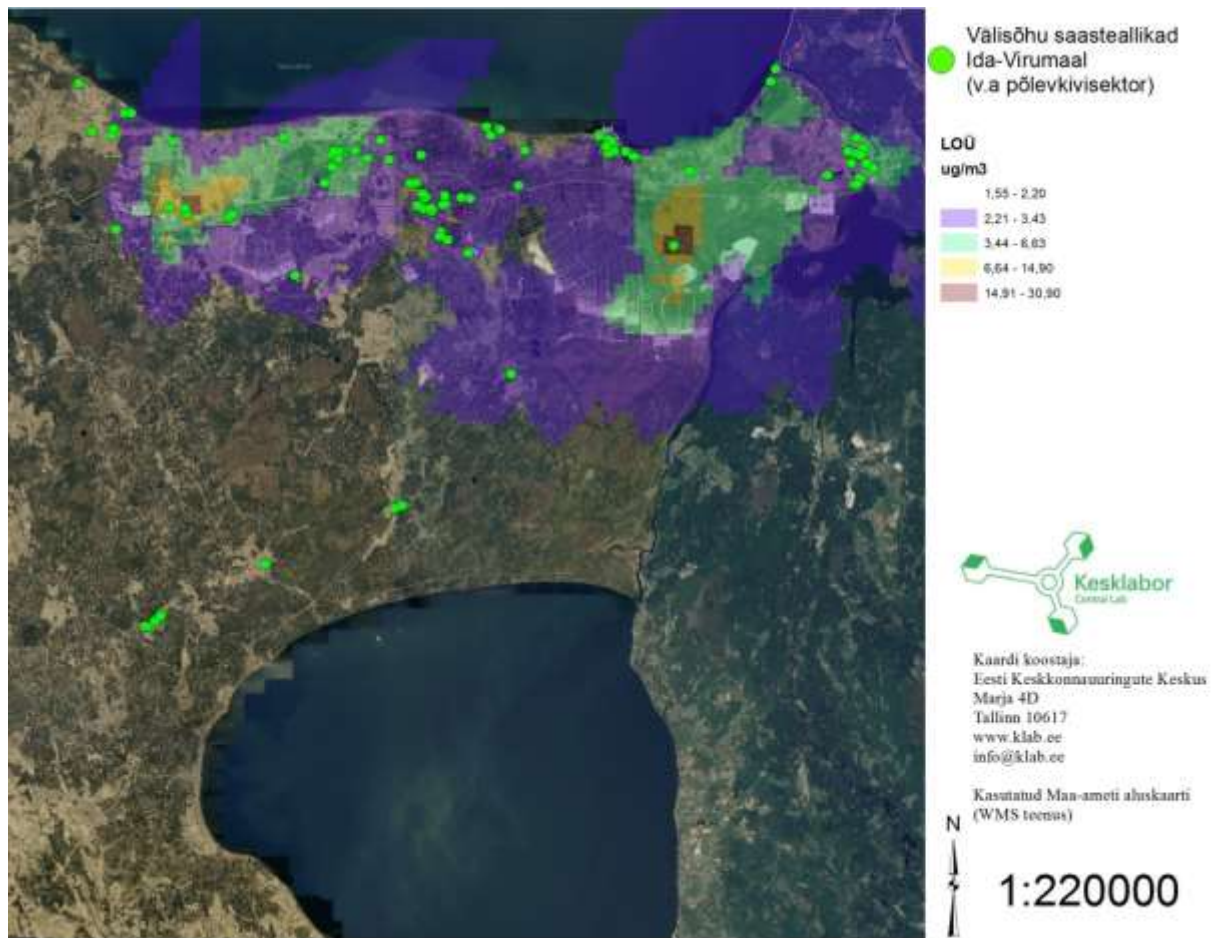
Joonis 22 Formaldehüüdi aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 43 (72)



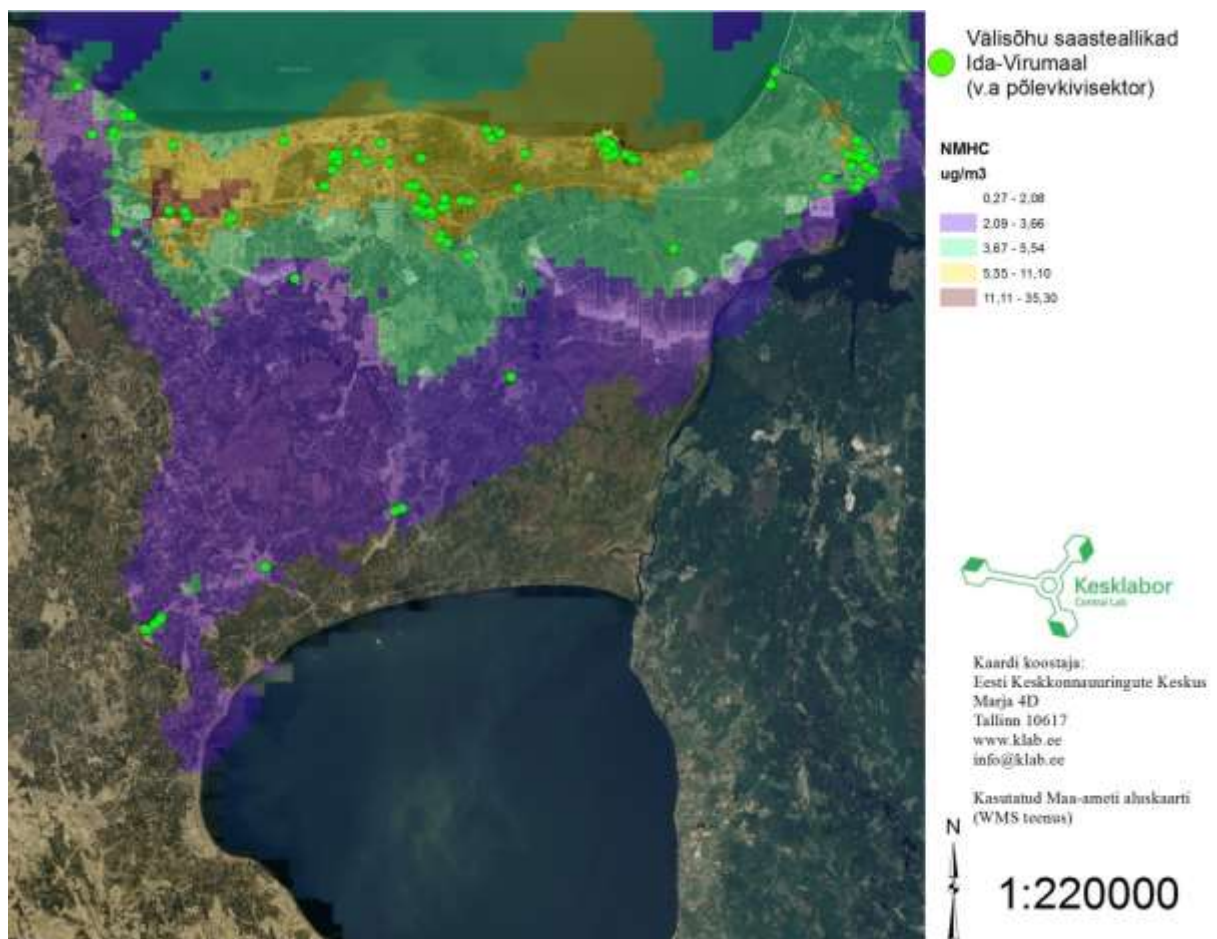
Joonis 23 H<sub>2</sub>S aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 44 (72)



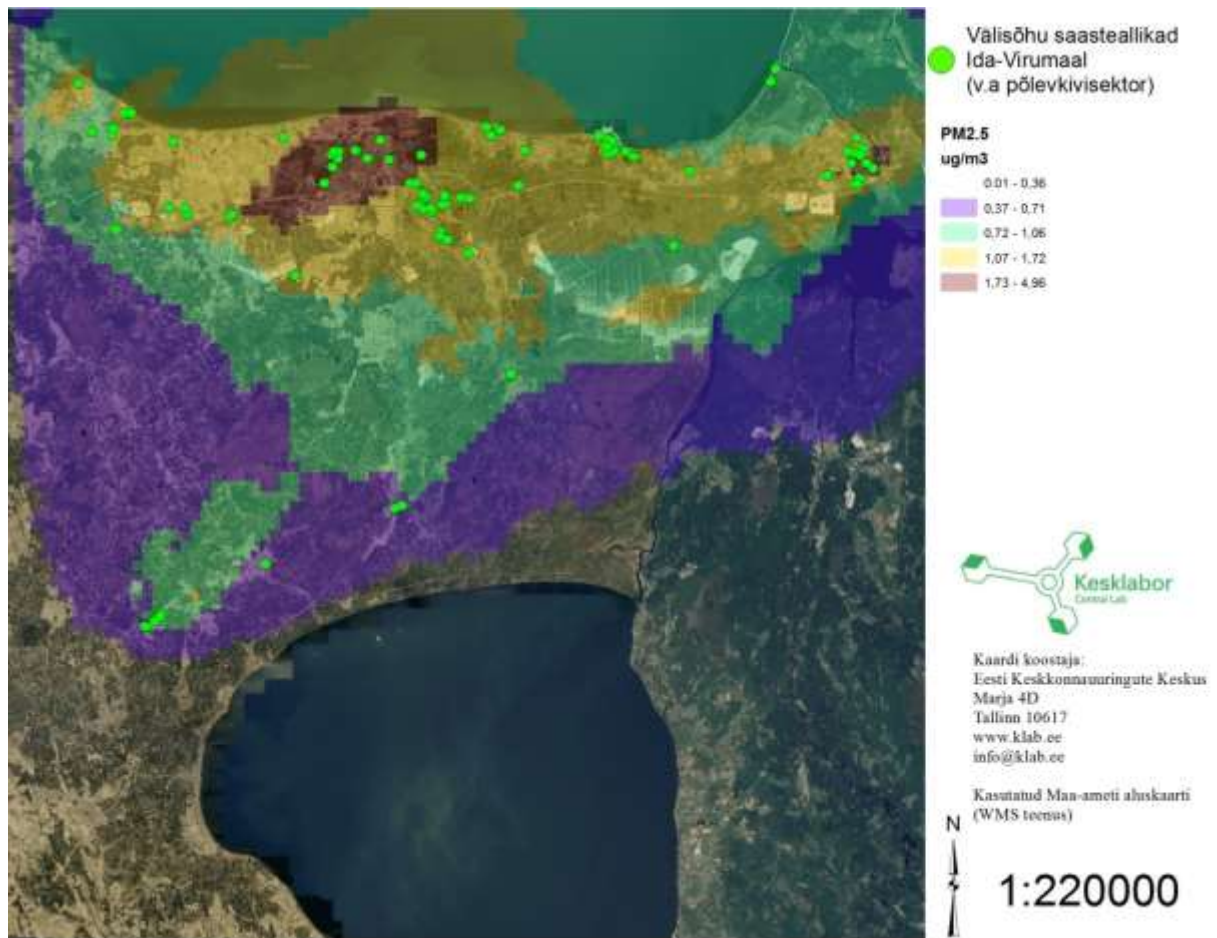
Joonis 24 LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 45 (72)



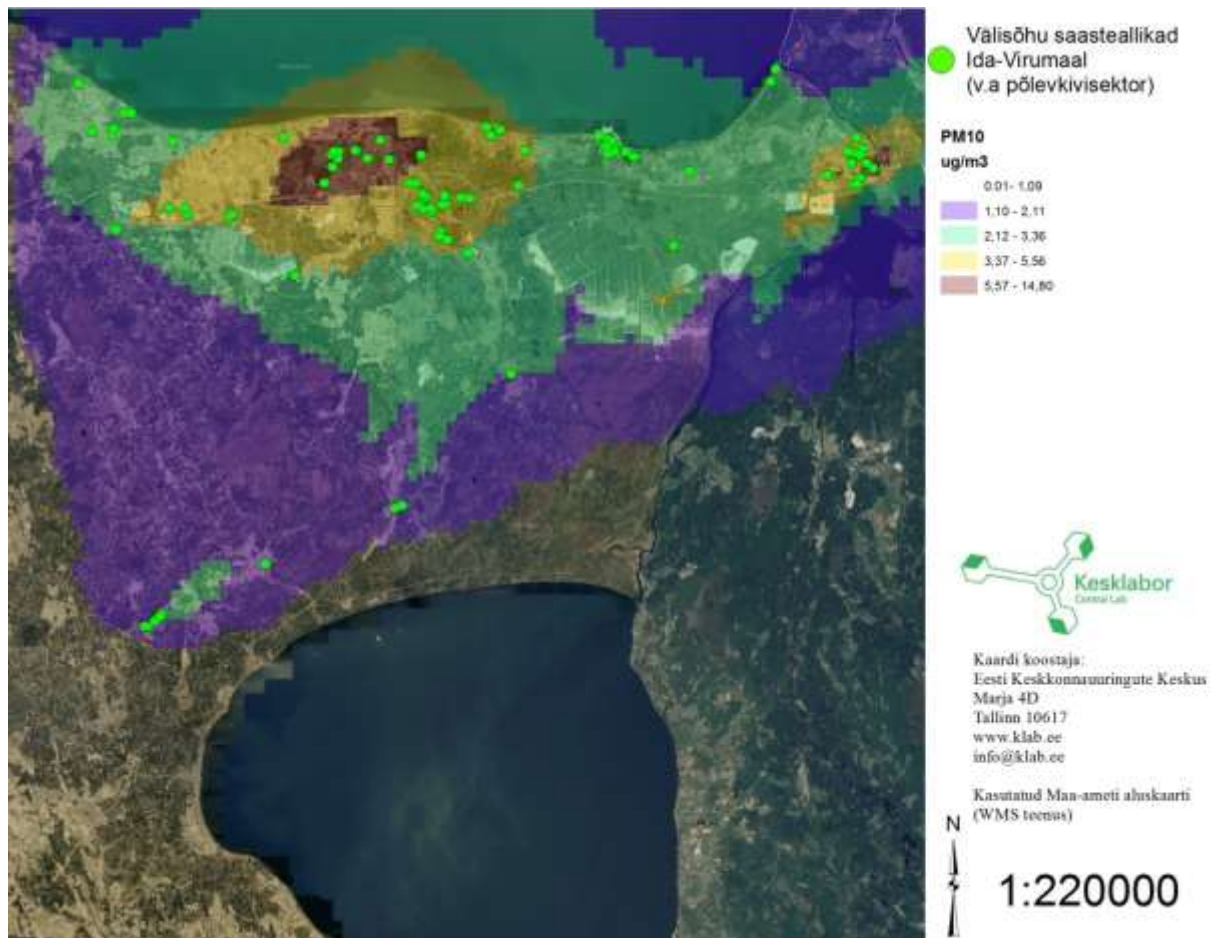
Joonis 25 NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 46 (72)



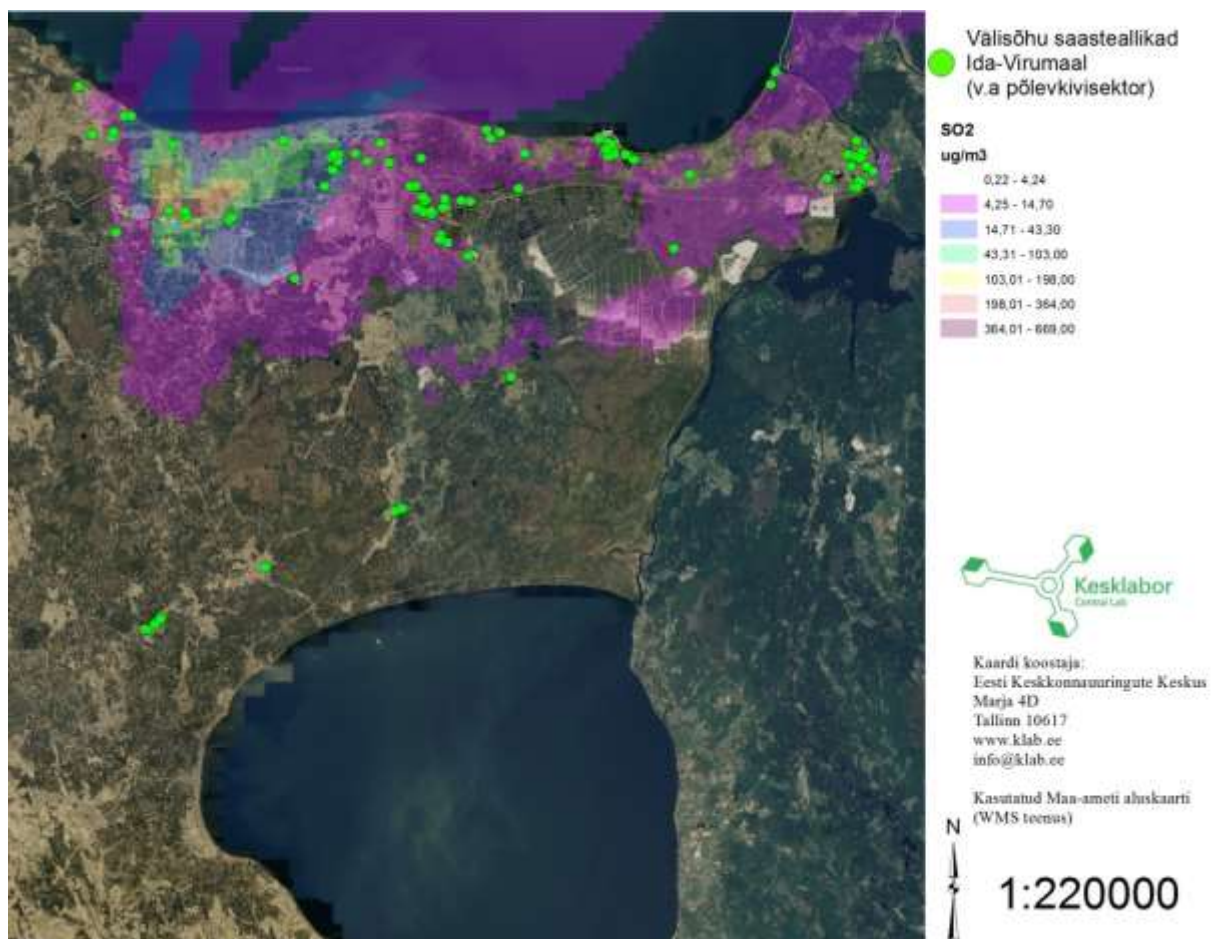
Joonis 26 PM2.5 aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 47 (72)



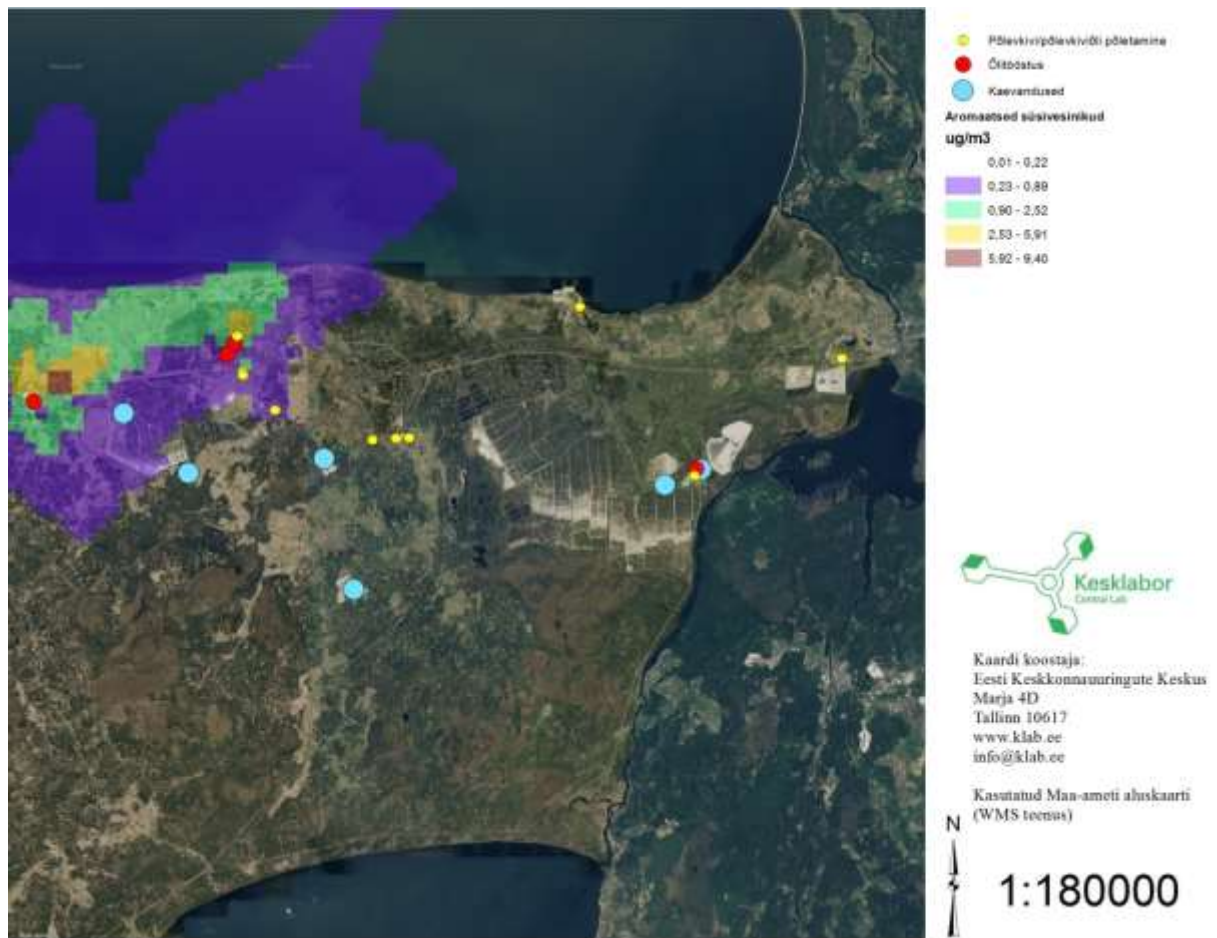
Joonis 27 PM10 aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 48 (72)



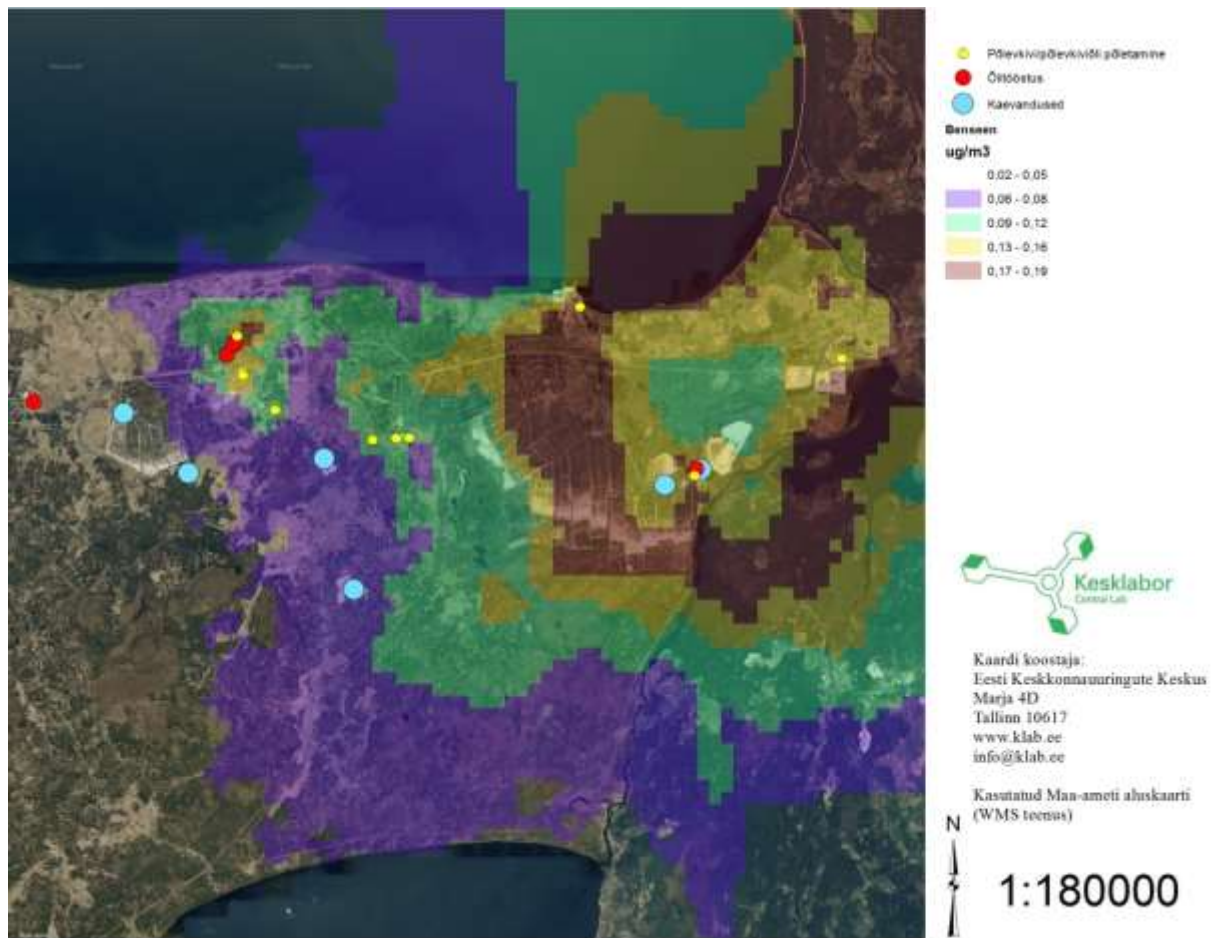
Joonis 28 SO2 aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 49 (72)



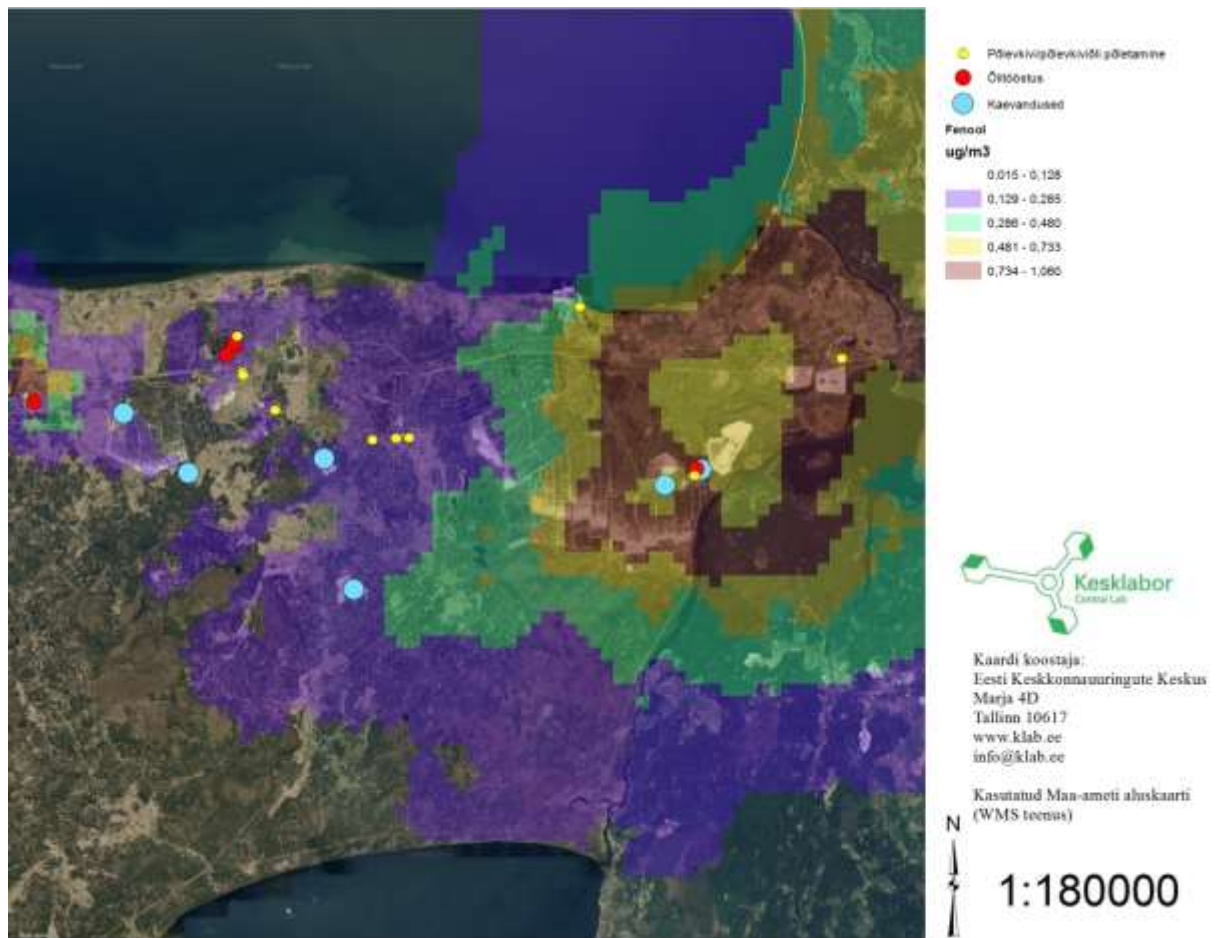
**Joonis 29** Aromaatsete süsivesinike aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 50 (72)



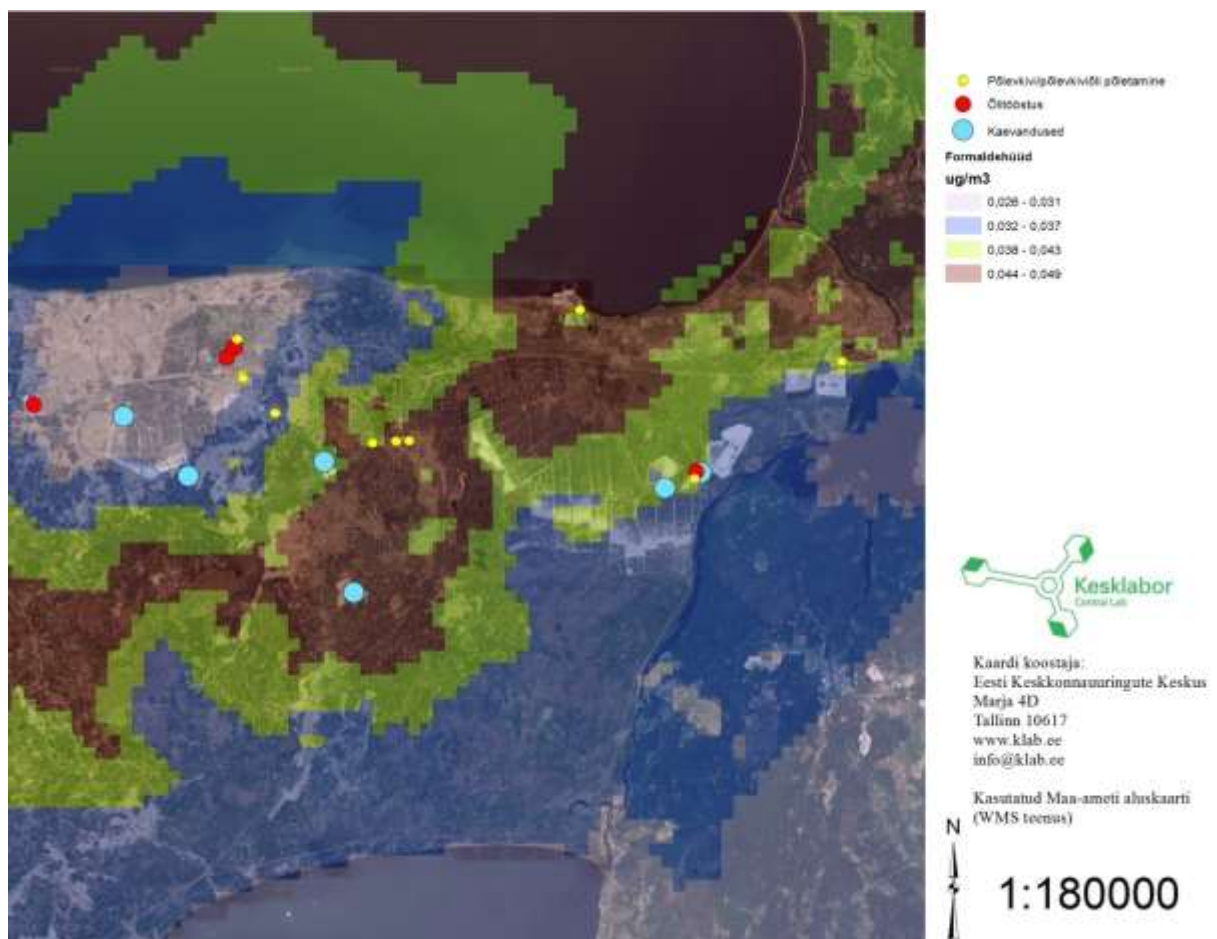
Joonis 30 Benseeni aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 51 (72)



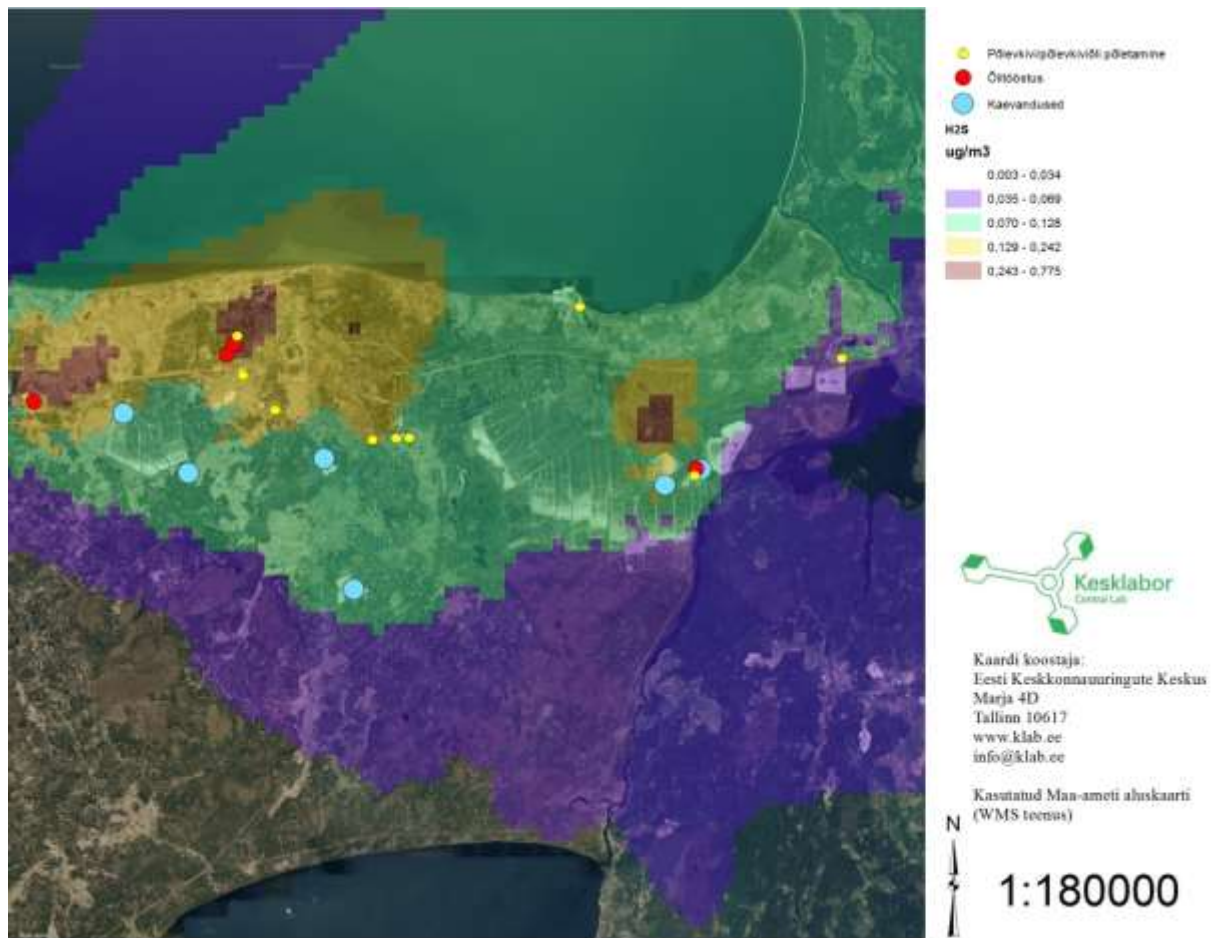
Joonis 31 Fenooli aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente ( $\text{PM}_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $\text{PM}_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $\text{H}_2\text{S}$ ), vääveldioksiidi ( $\text{SO}_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 52 (72)



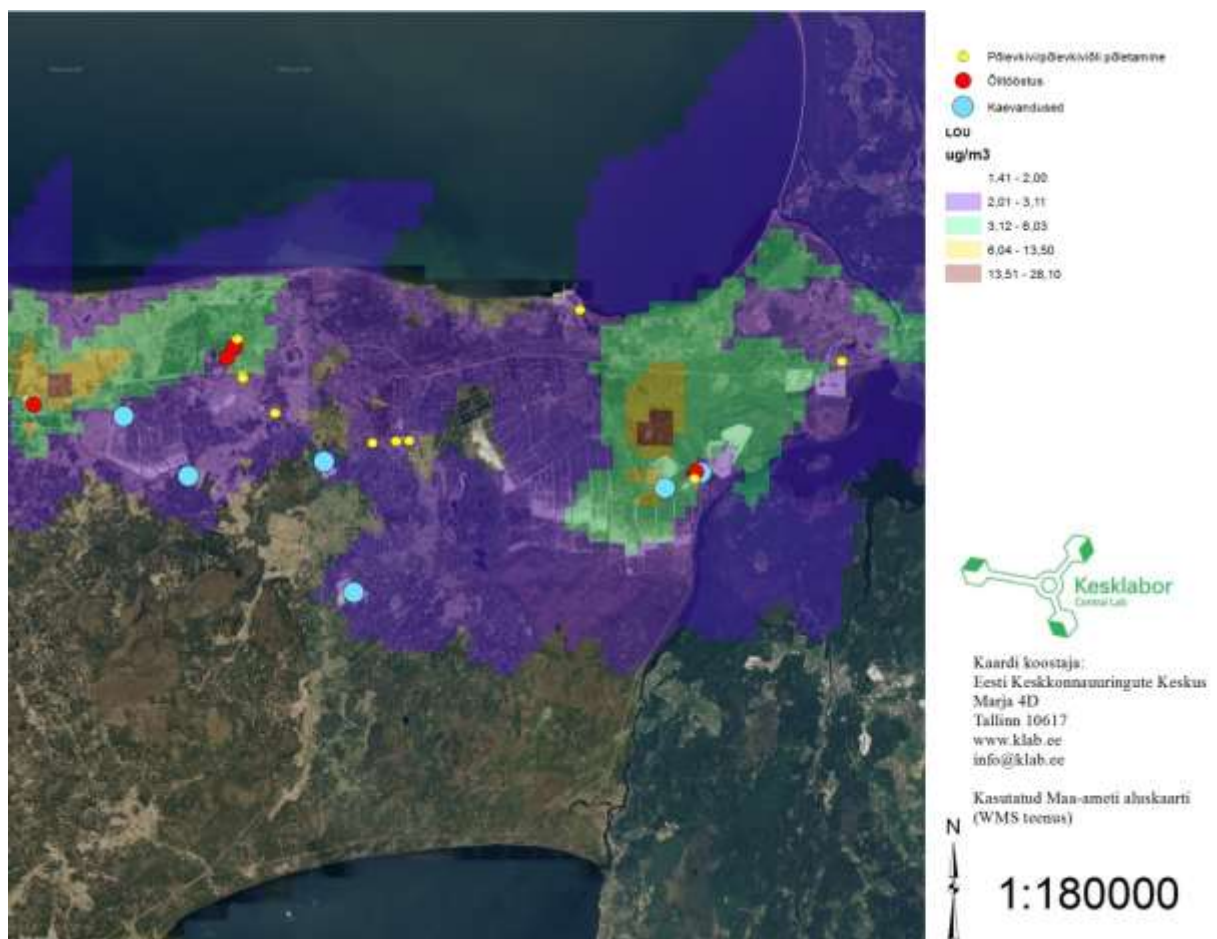
Joonis 32 Formaldehüüdi aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 53 (72)



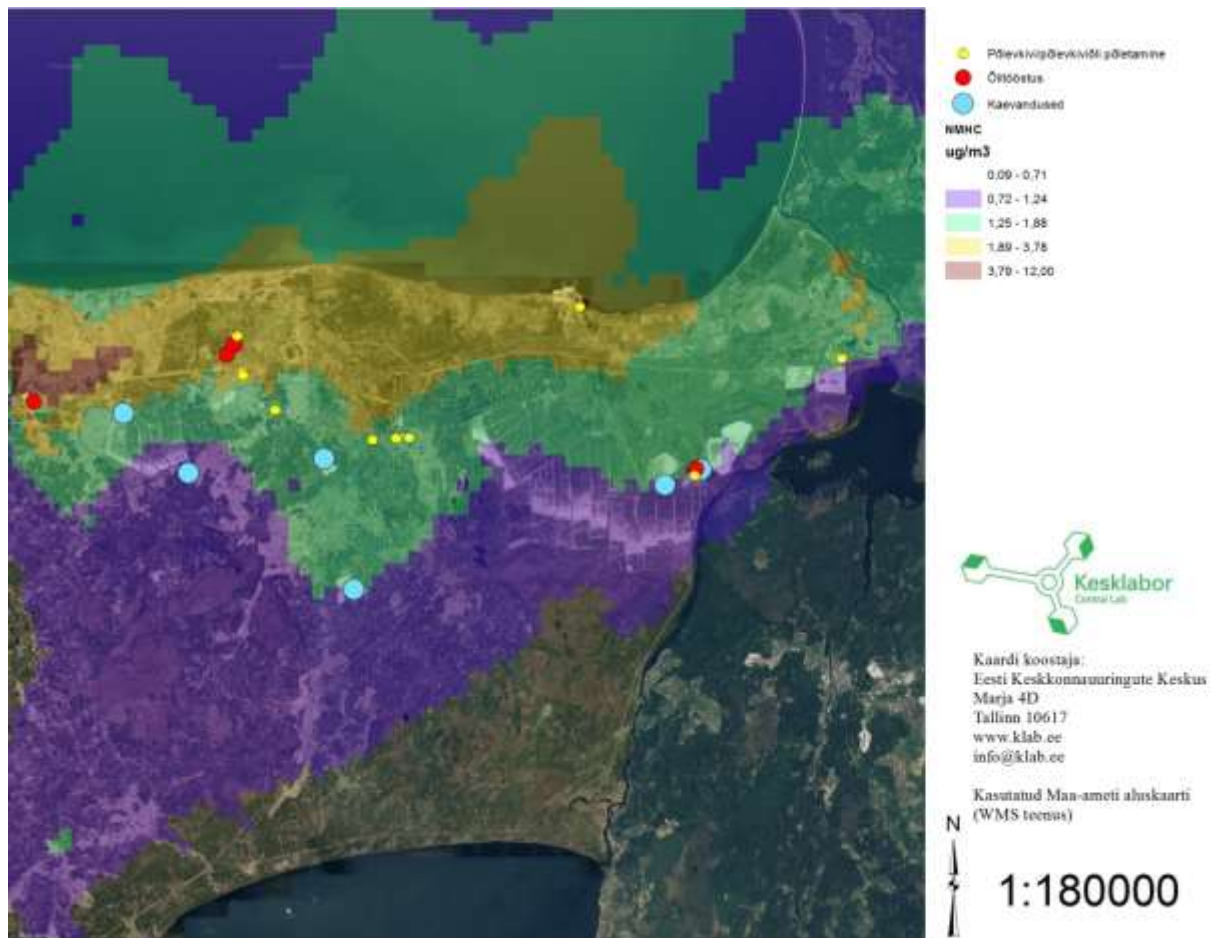
Joonis 33 H<sub>2</sub>S aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 54 (72)



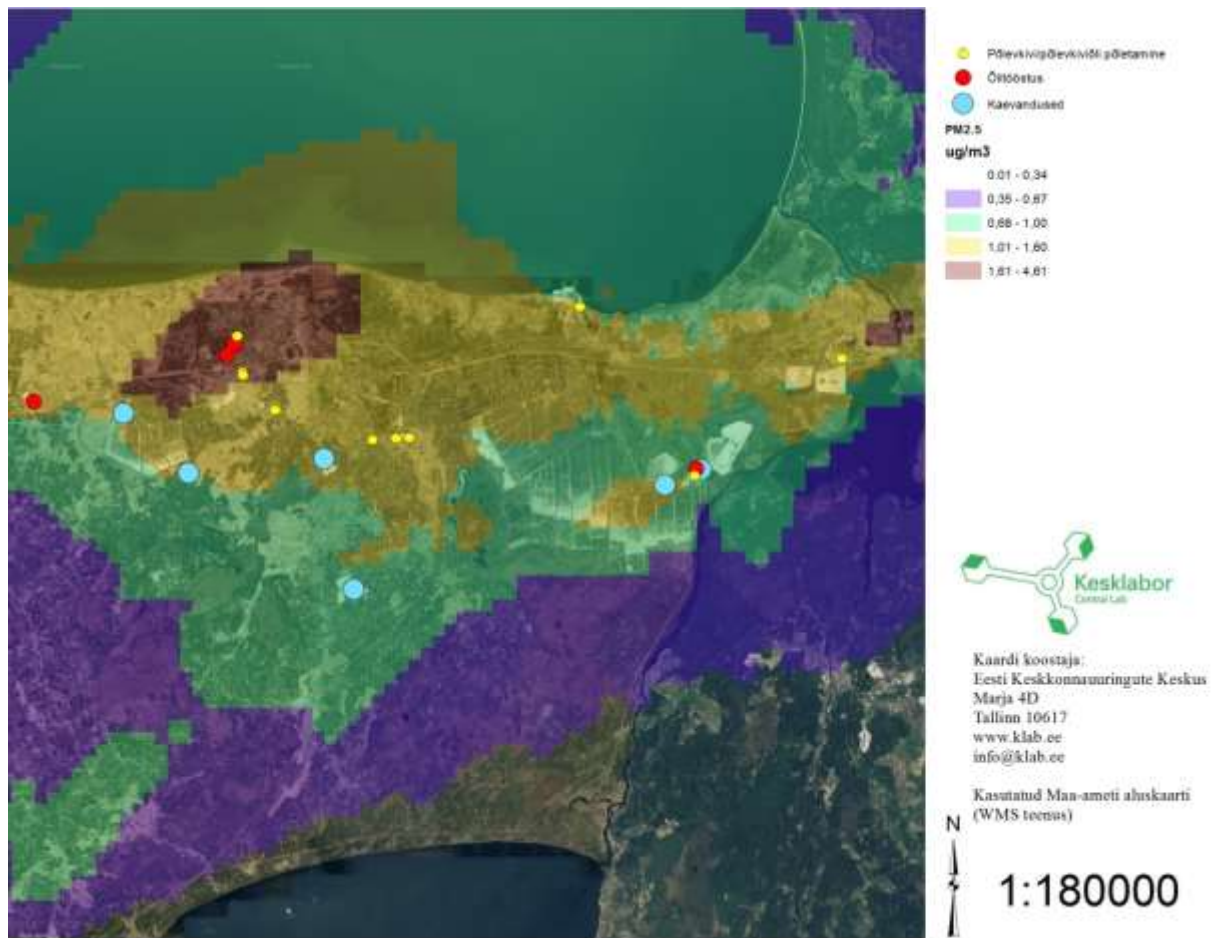
Joonis 34 LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 55 (72)



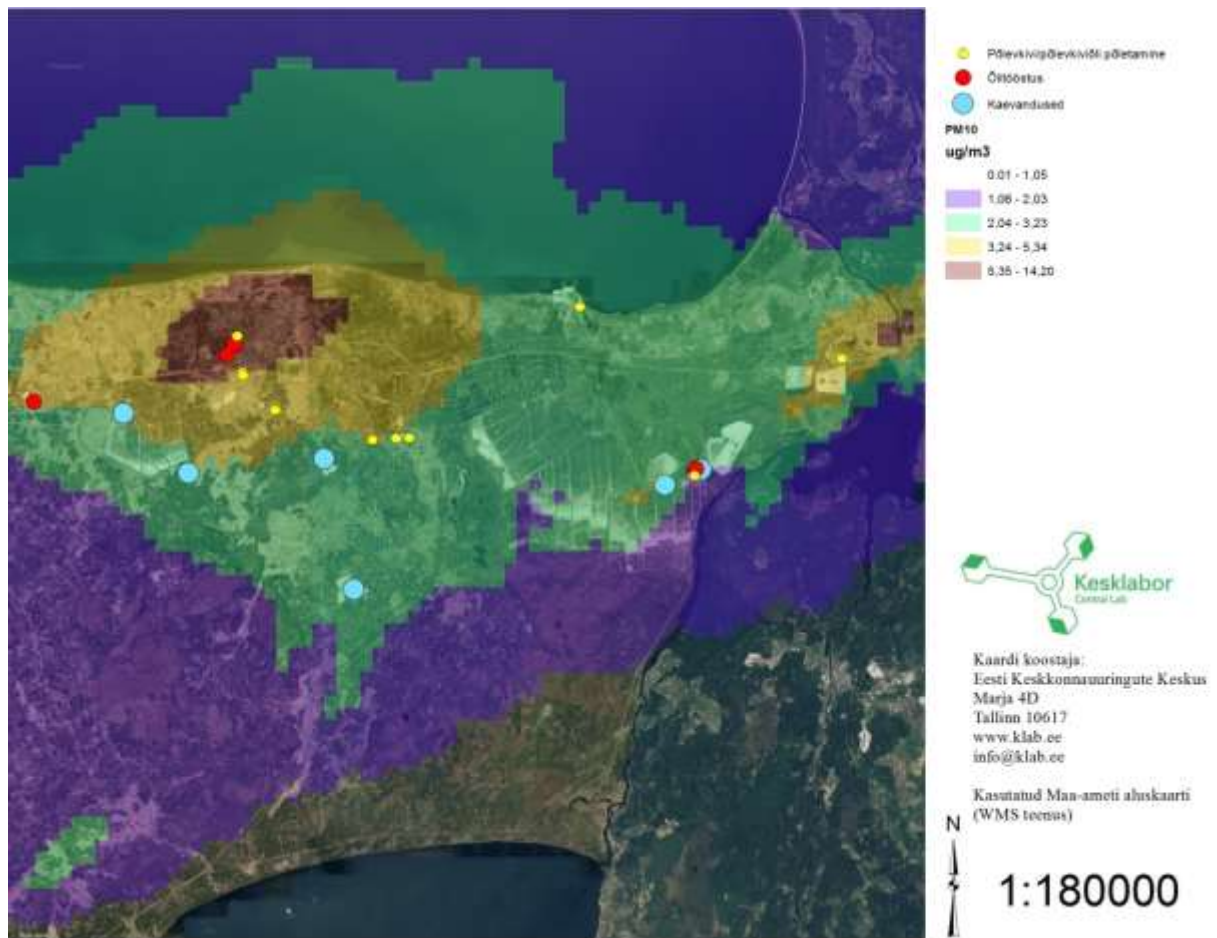
Joonis 35 NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 56 (72)



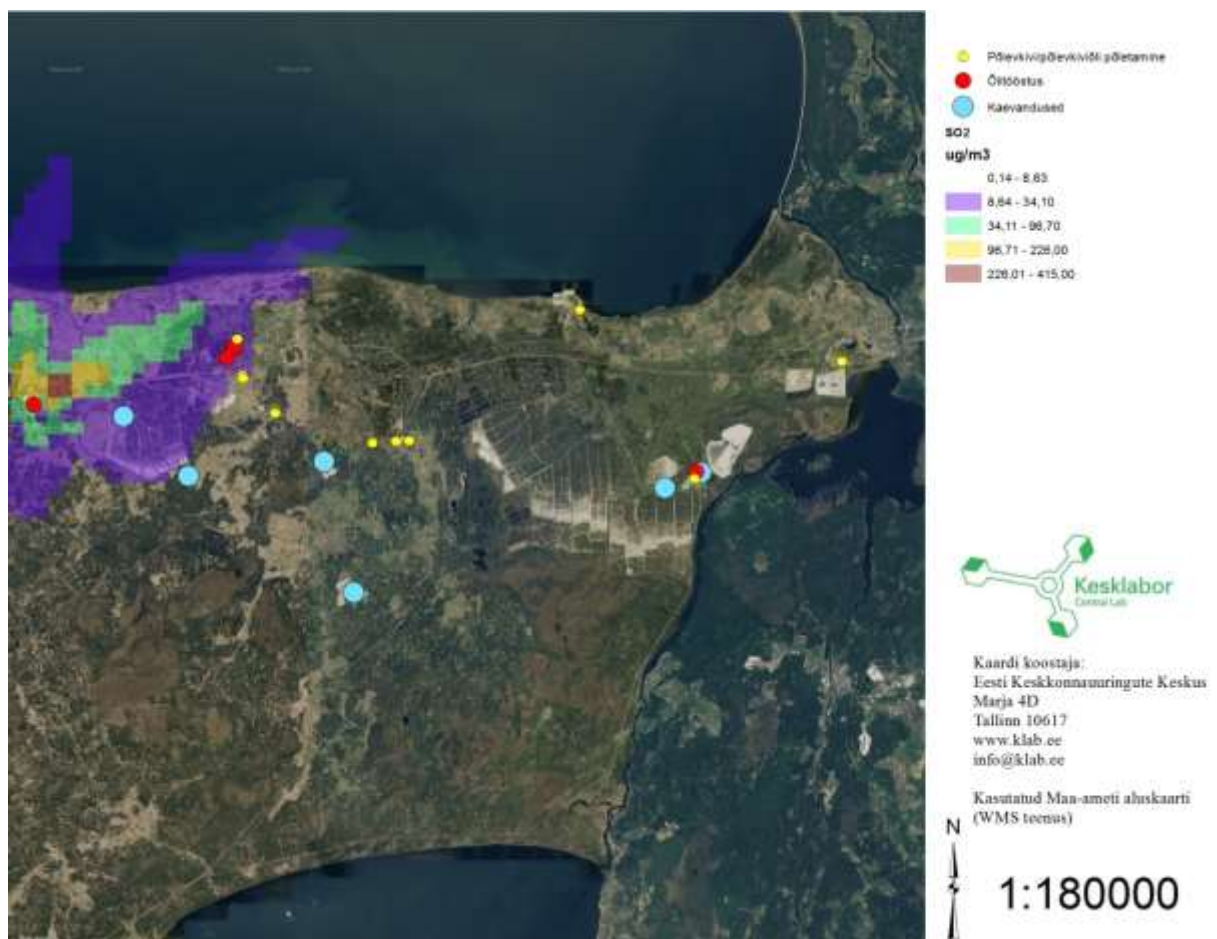
Joonis 36 PM2.5 aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 57 (72)



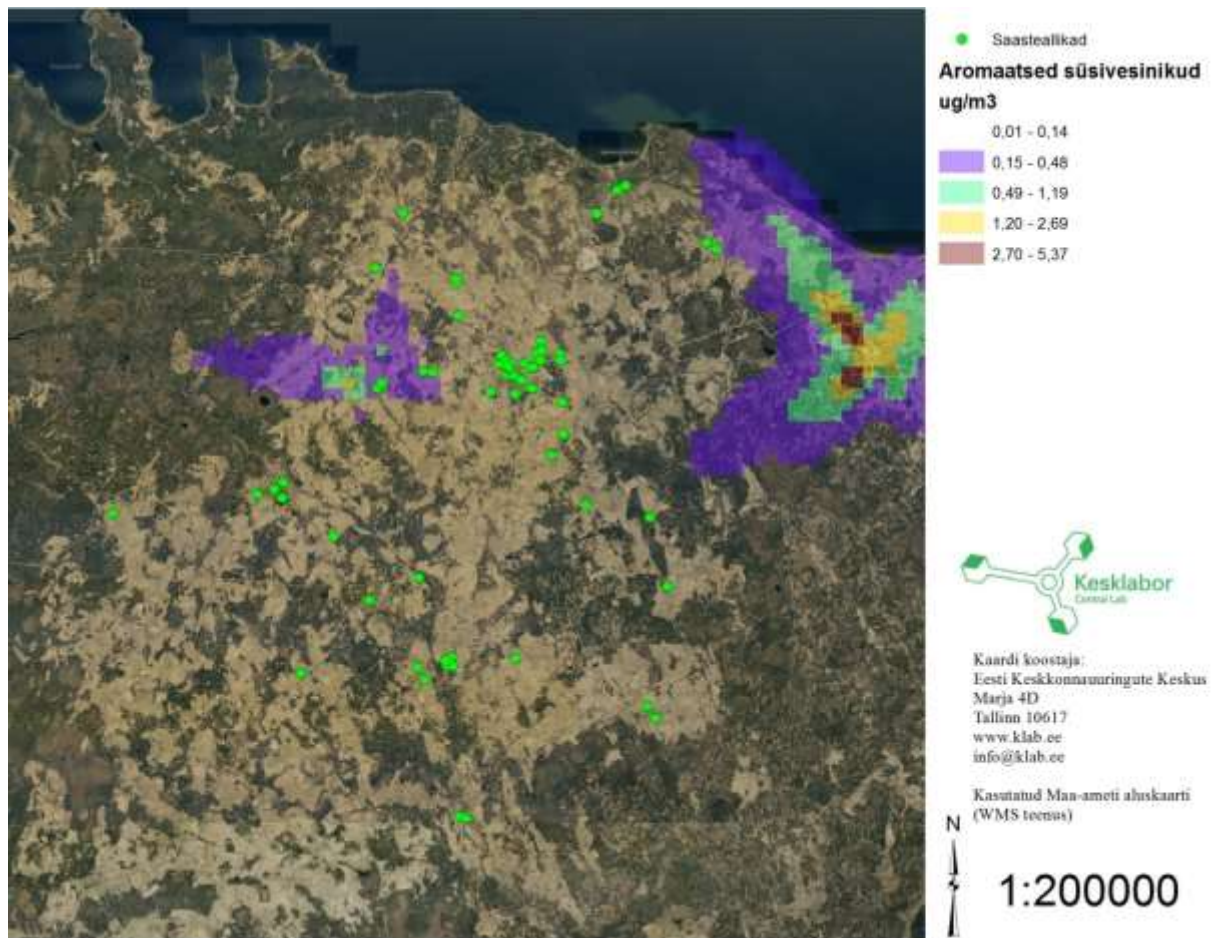
Joonis 37 PM10 aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 58 (72)



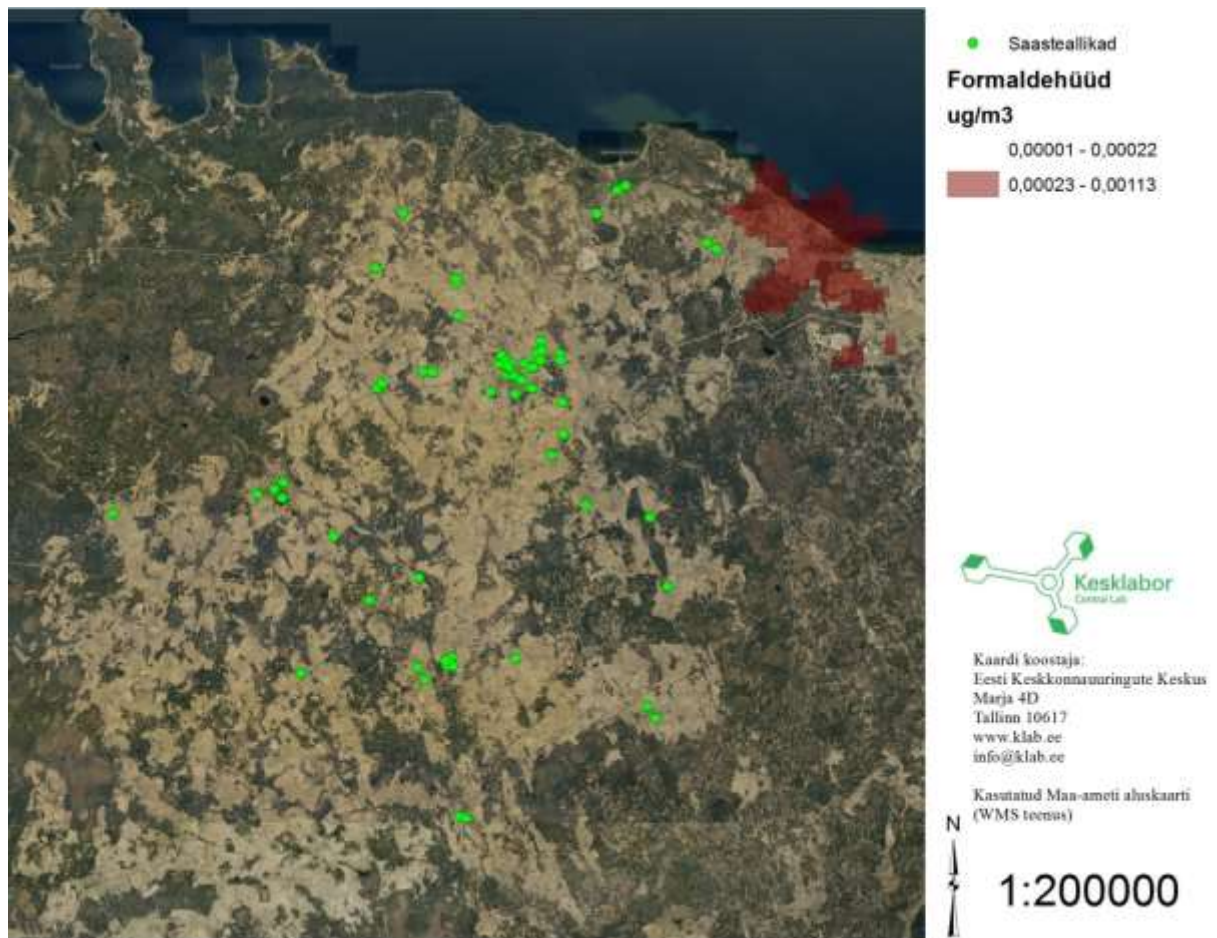
Joonis 38 SO<sub>2</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Ida-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 59 (72)



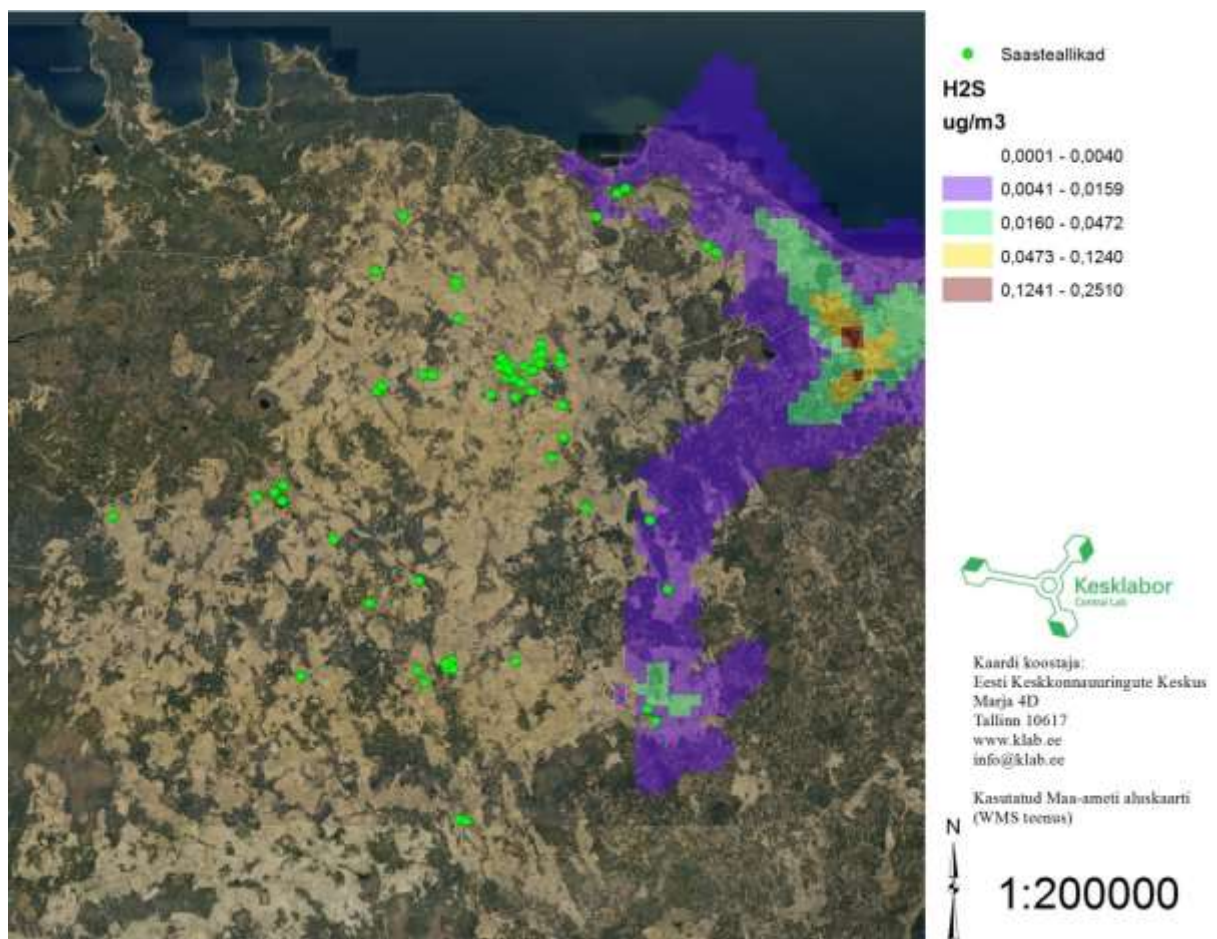
**Joonis 39 Aromaatsete süsivesinike aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)**

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 60 (72)



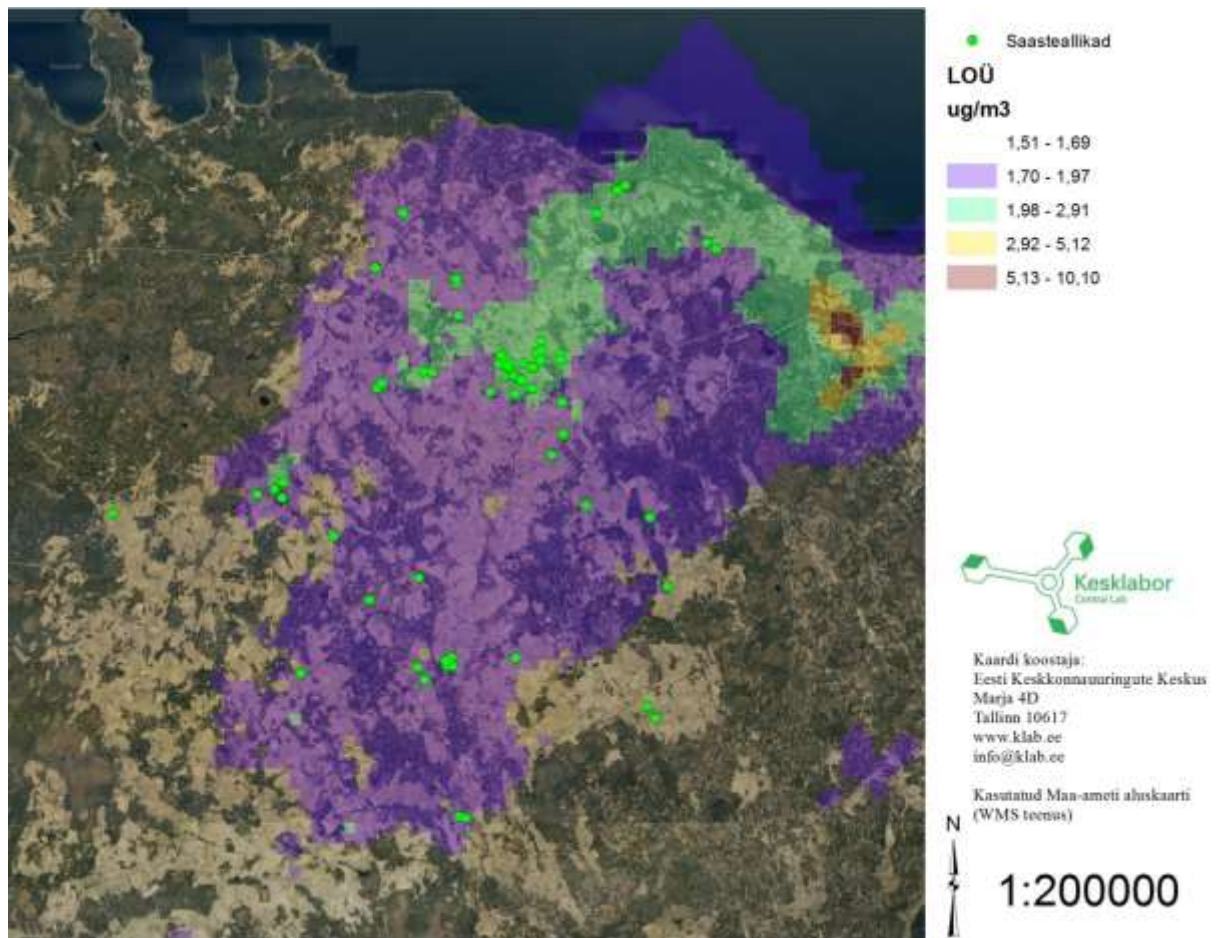
**Joonis 40** Formaldehüüdi aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 61 (72)



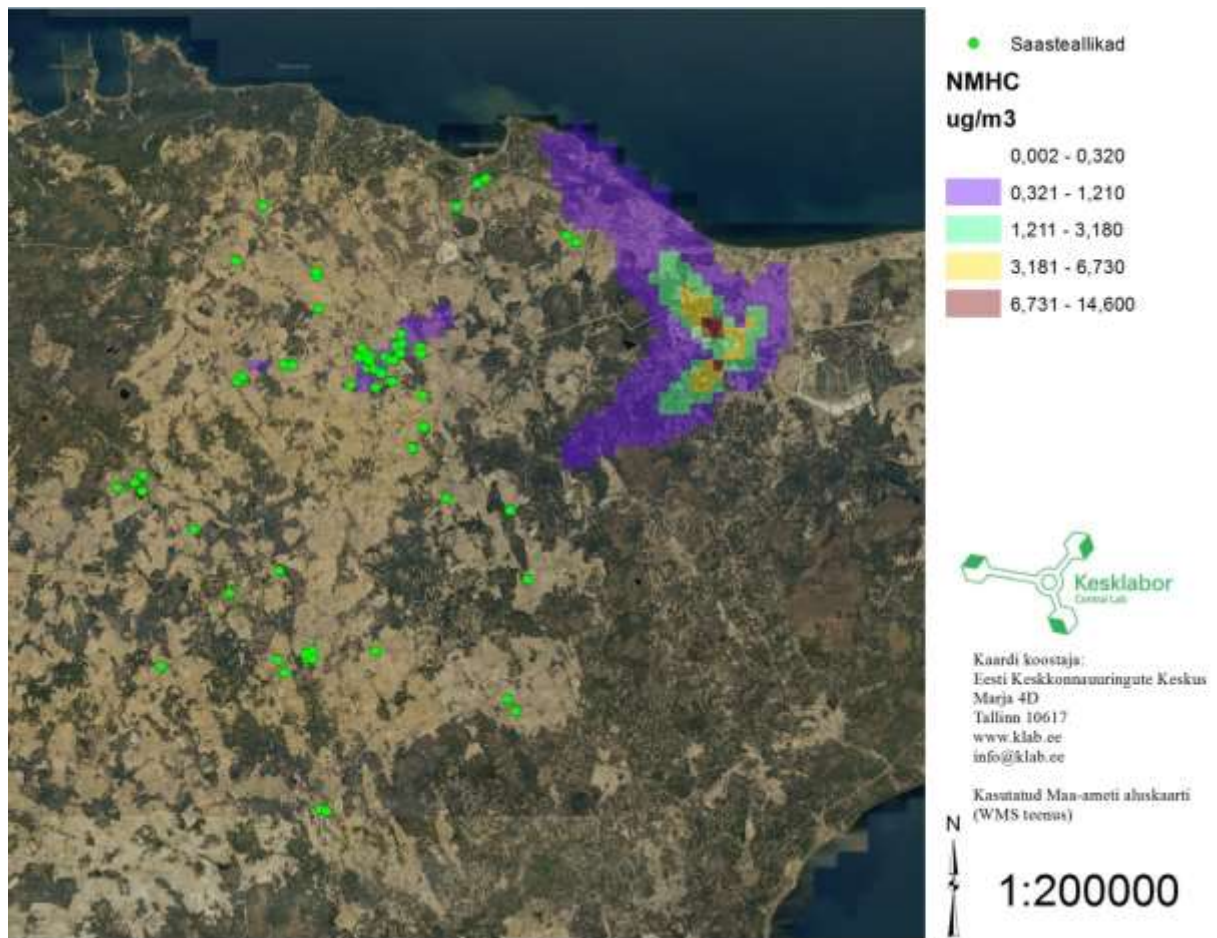
Joonis 41 H<sub>2</sub>S aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 62 (72)



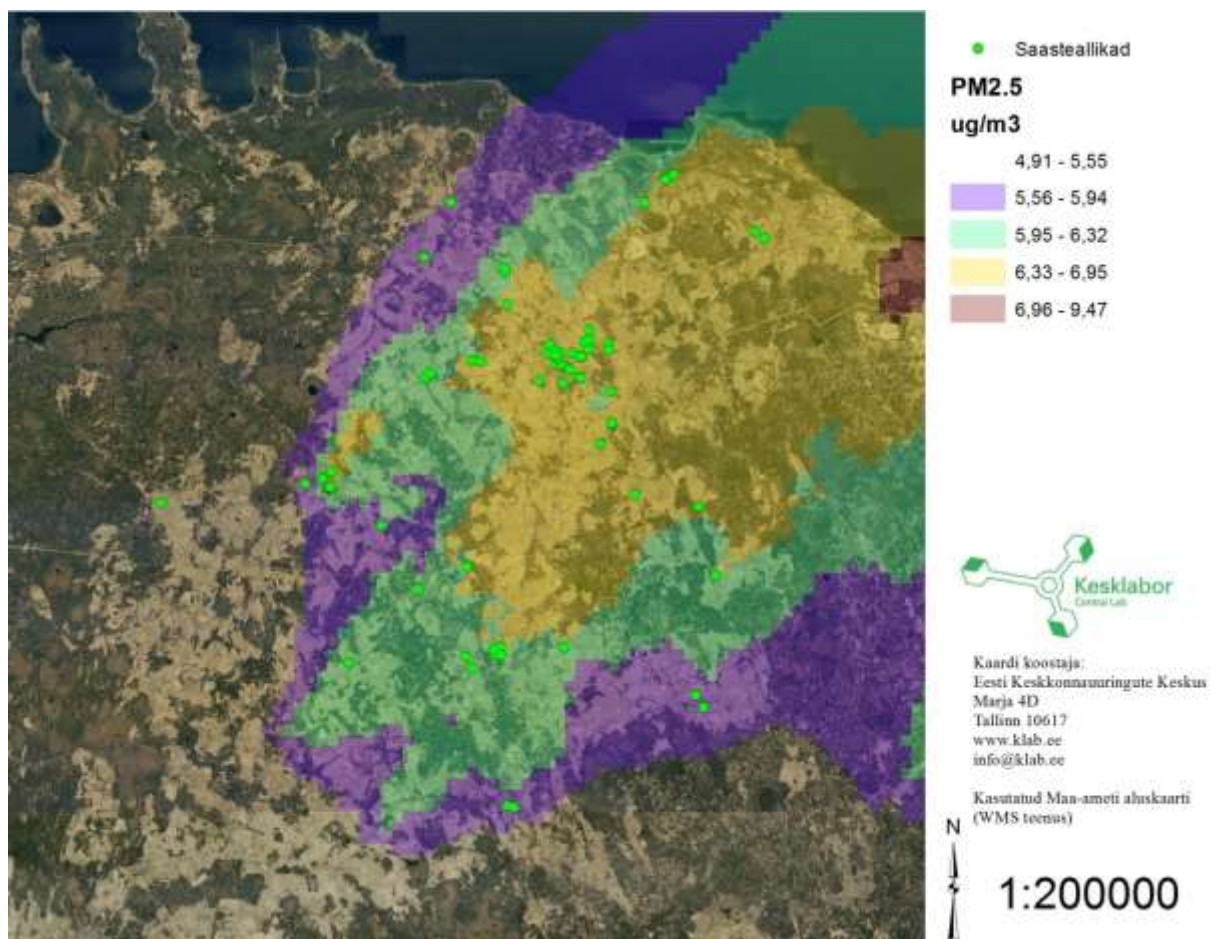
Joonis 42 LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente ( $\text{PM}_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $\text{PM}_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $\text{H}_2\text{S}$ ), vääveldioksiidi ( $\text{SO}_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 63 (72)



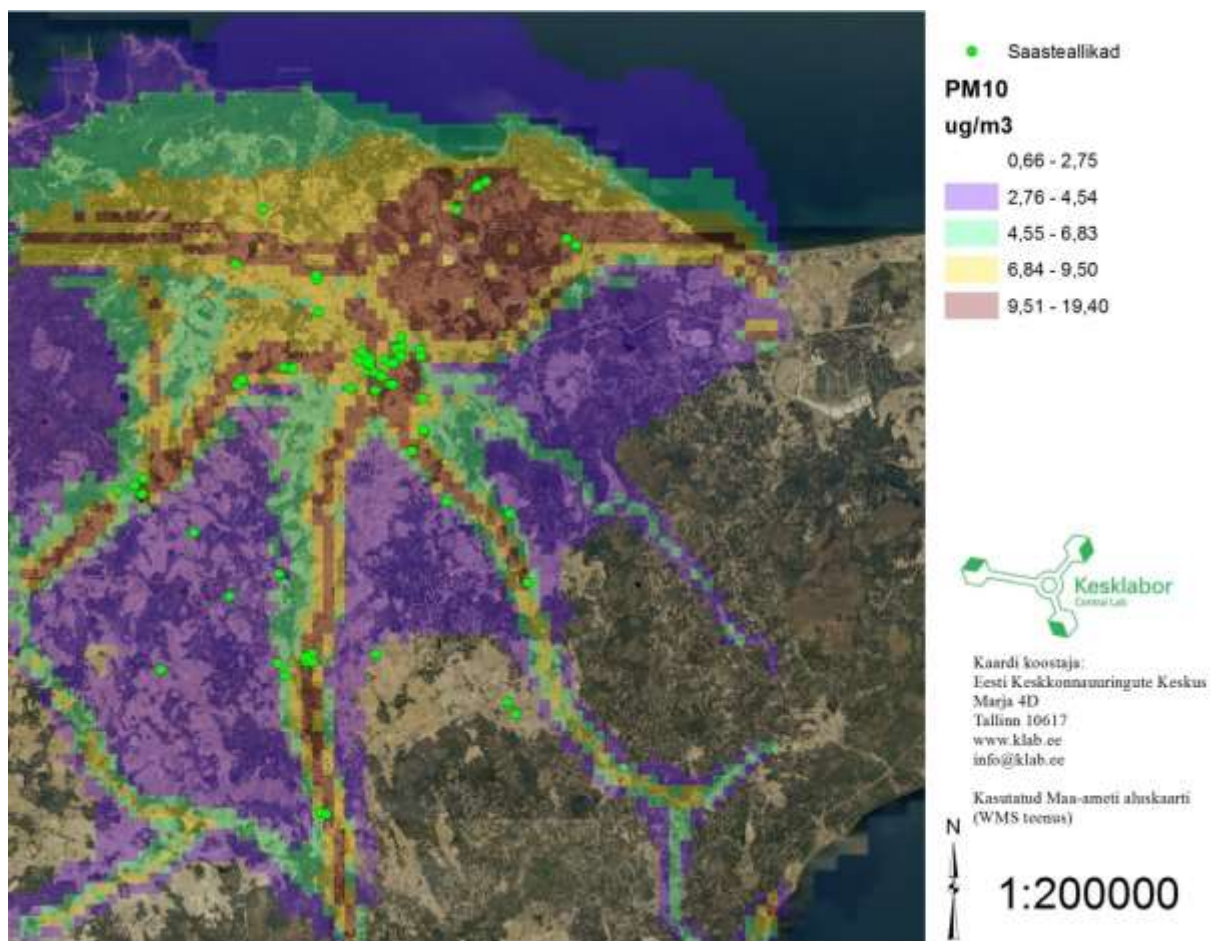
Joonis 43 NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 64 (72)



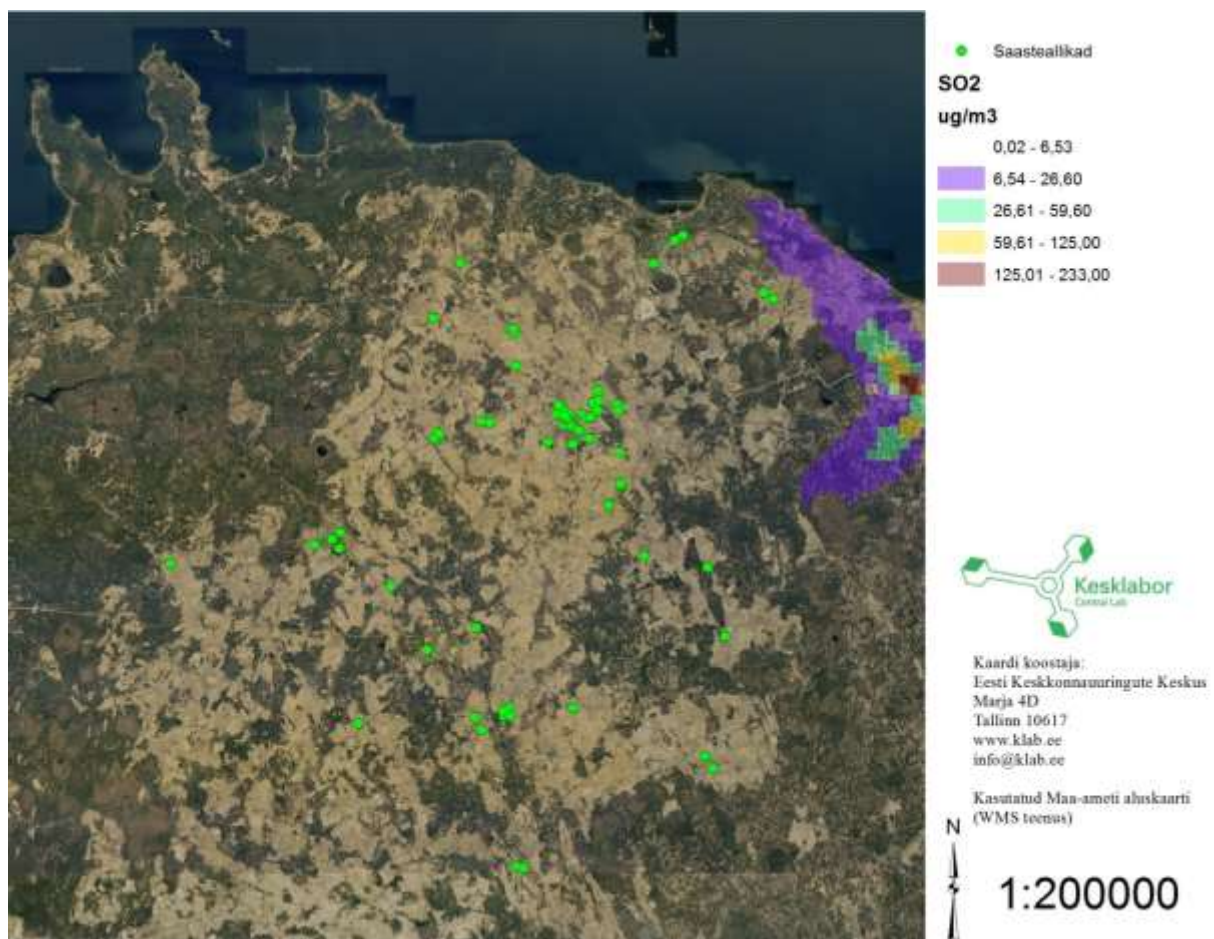
Joonis 44 PM2.5 aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 65 (72)



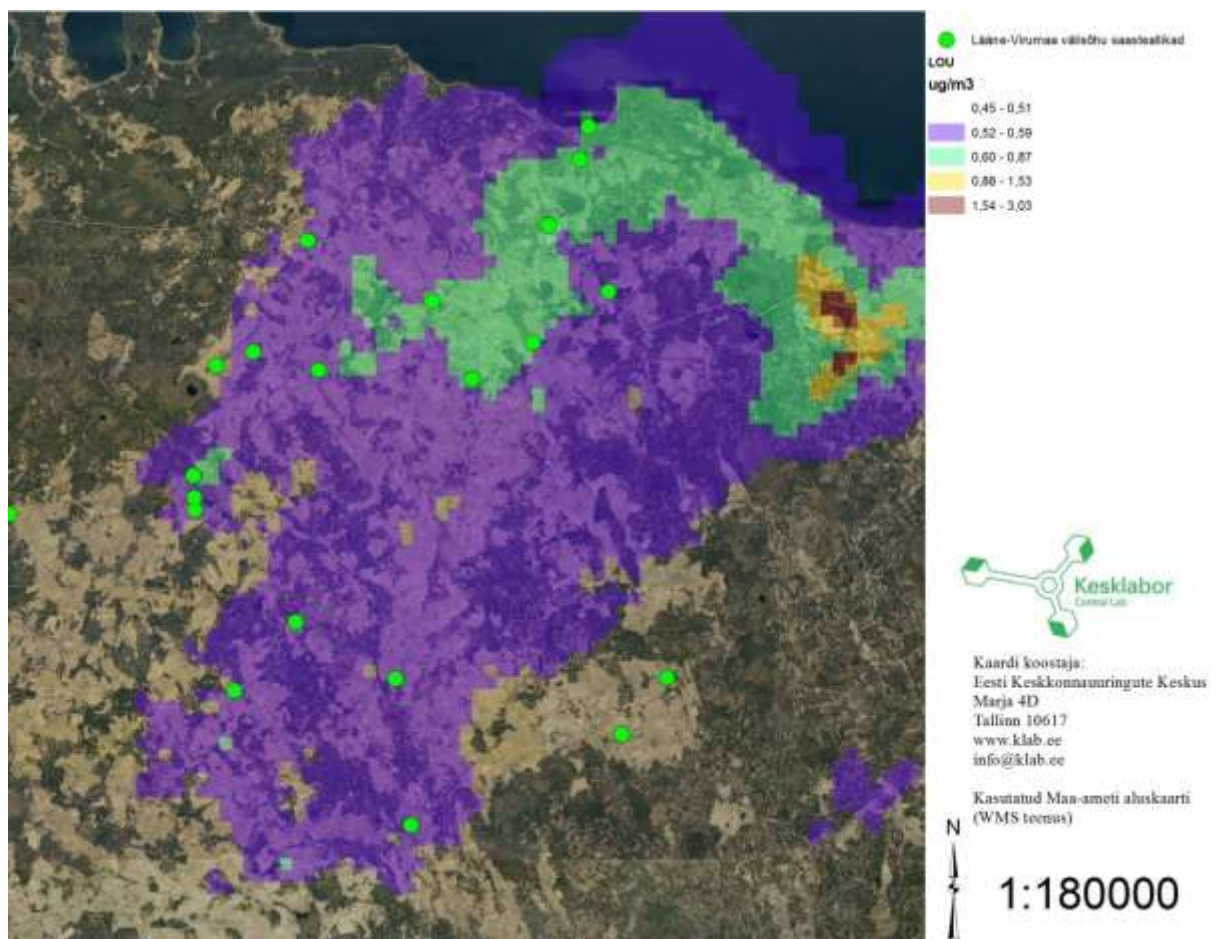
Joonis 45 PM10 aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 66 (72)



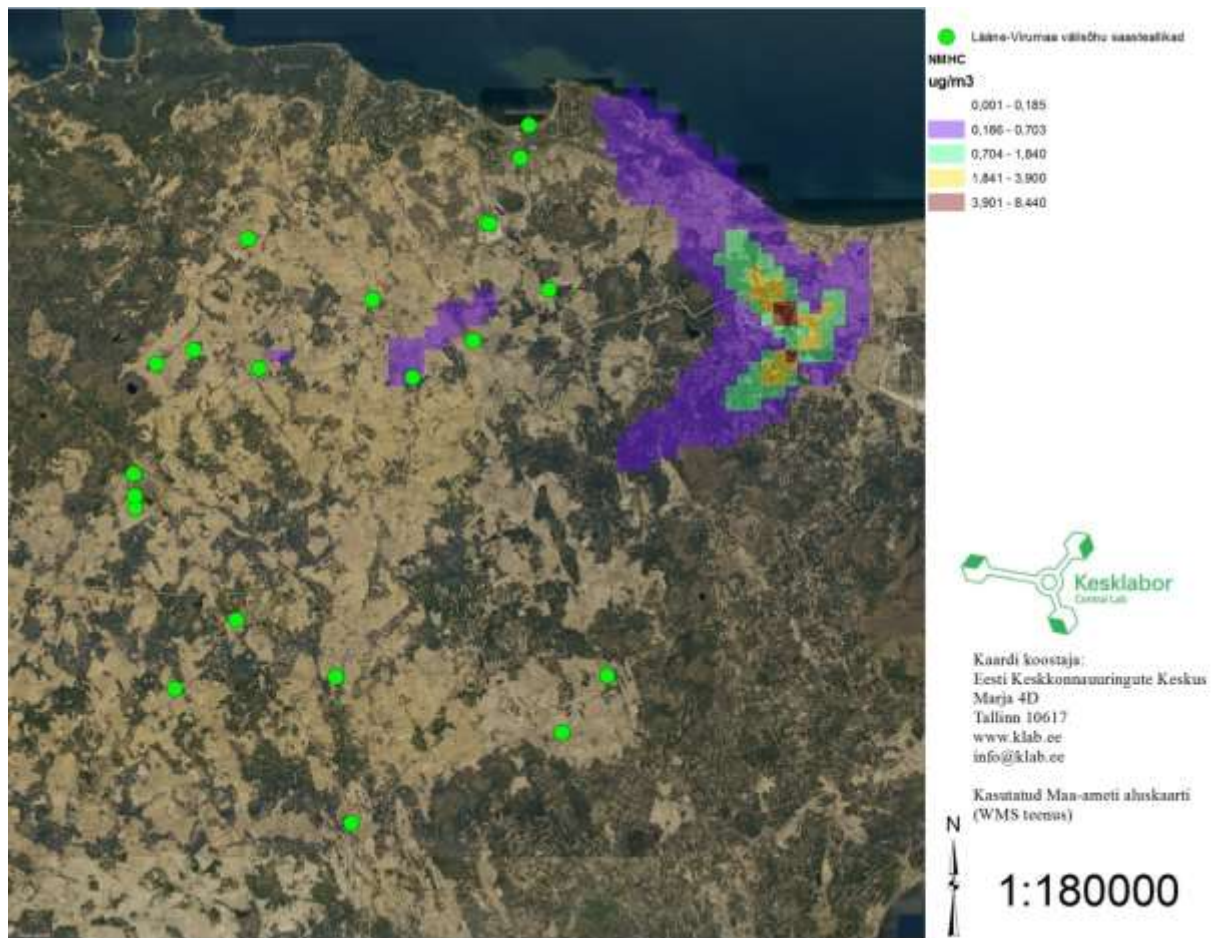
Joonis 46 SO2 aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (kõik saasteallikad)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 67 (72)



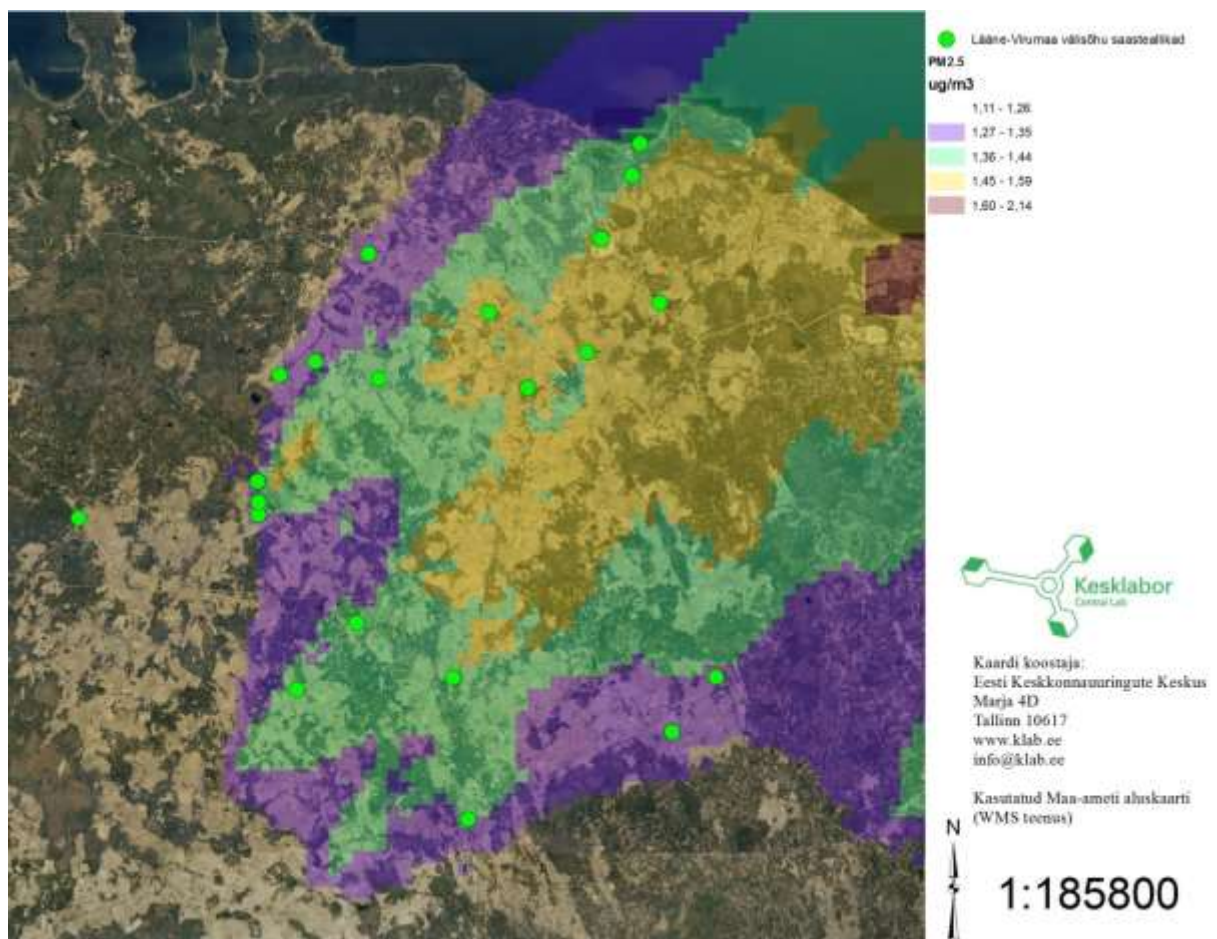
Joonis 47 LOÜ aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente ( $\text{PM}_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $\text{PM}_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $\text{H}_2\text{S}$ ), vääveldioksiidi ( $\text{SO}_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 68 (72)



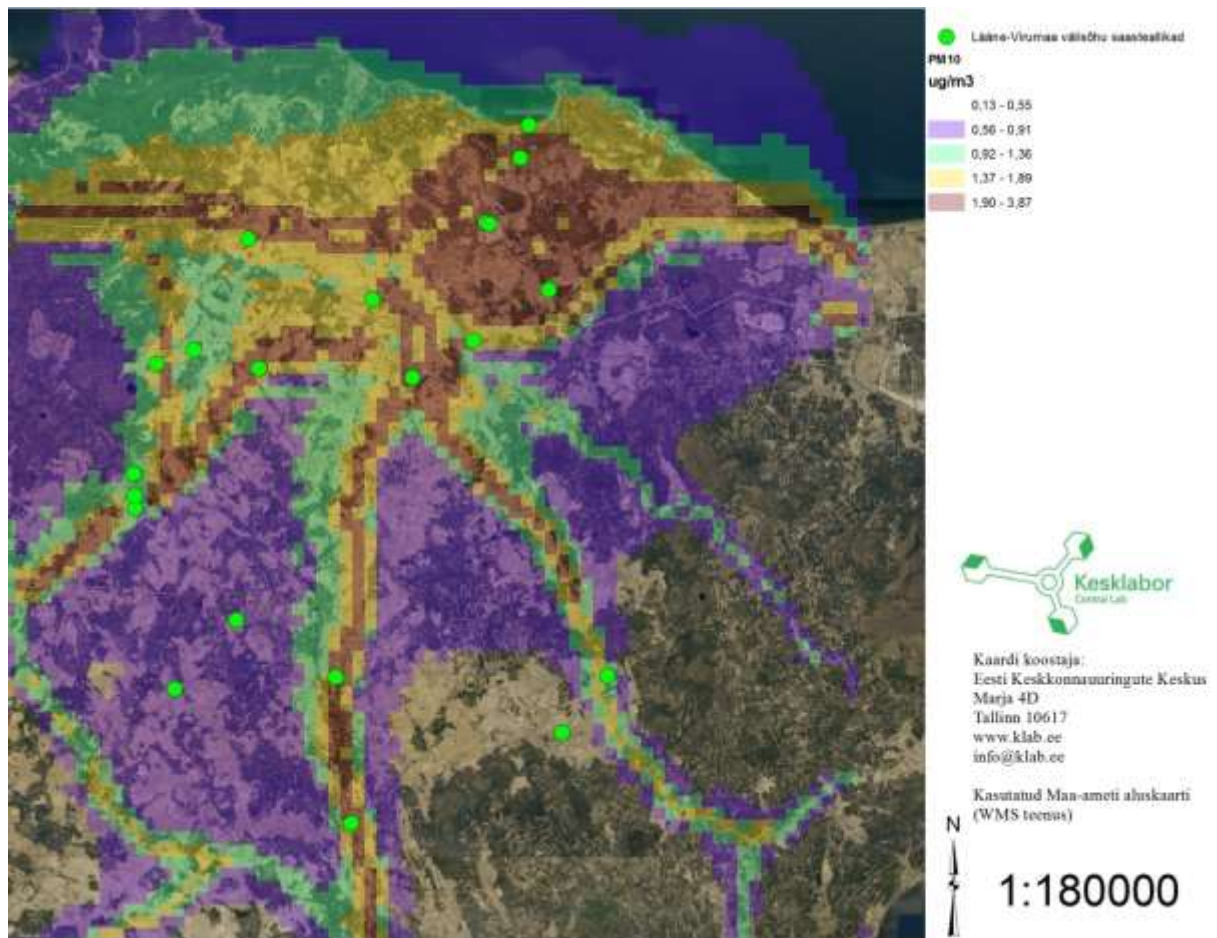
Joonis 48 NMHC aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente ( $\text{PM}_{10}$ ) ja ülipeente osakeste ( $\text{PM}_{2,5}$ ), vesiniksulfiidi ( $\text{H}_2\text{S}$ ), vääveldioksiidi ( $\text{SO}_2$ ), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 69 (72)



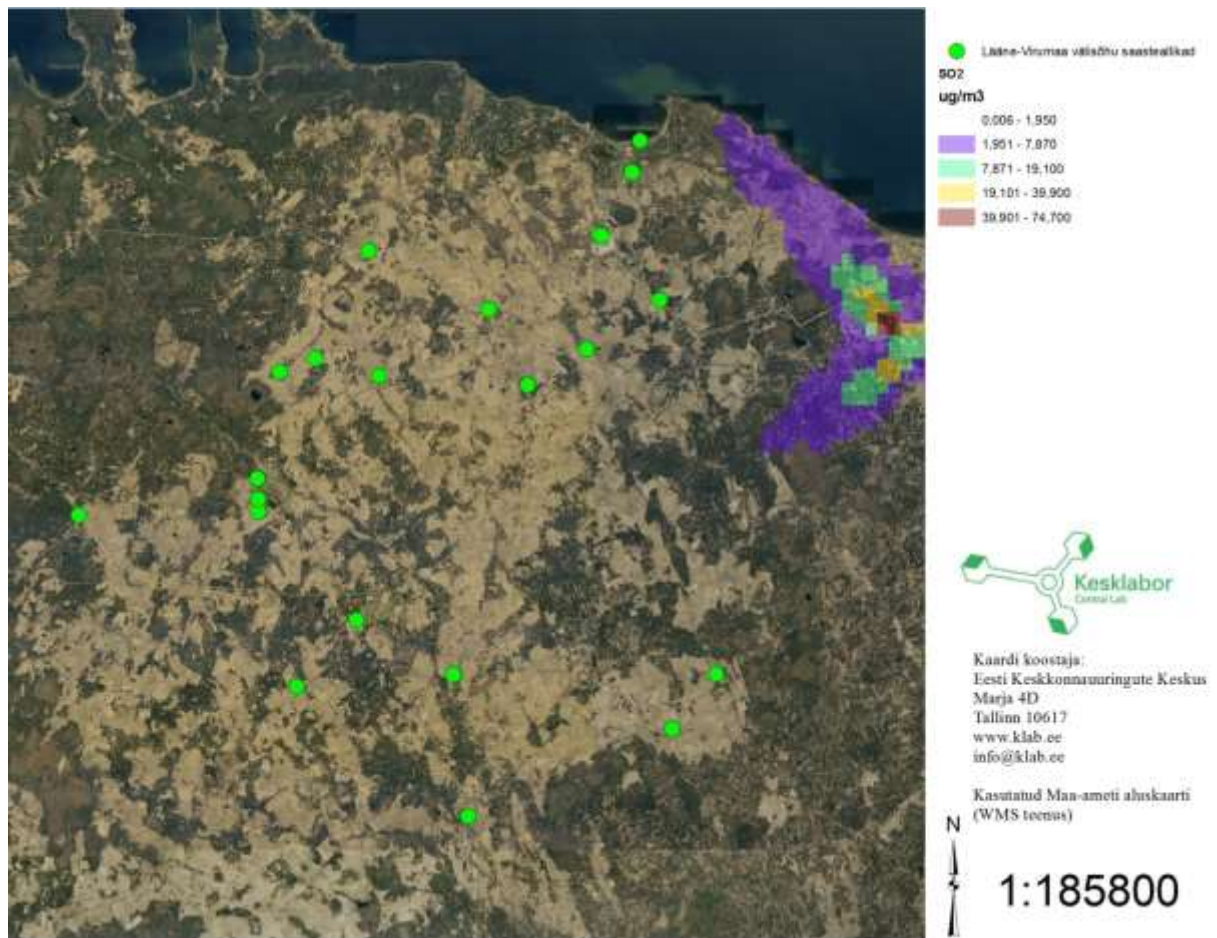
Joonis 49 PM2.5 aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 70 (72)



Joonis 50 PM10 aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 71 (72)



Joonis 51 SO<sub>2</sub> aasta keskmine kontsentratsioon Lääne-Virumaal (põlevkivisektor)

Peente (PM<sub>10</sub>) ja ülipeente osakeste (PM<sub>2,5</sub>), vesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>), lenduvate orgaaniliste ühendite, aromaatsete süsivesinike, benseeni, fenooli ja formaldehüüdi aastakeskmiste sisalduste modelleerimine Ida- Ja Lääne-Virumaal 72 (72)