

Keskkonnaloa künniste analüüs

Tallinn 2021



Keskkonnaloa künniste analüüs

Tallinn 2021

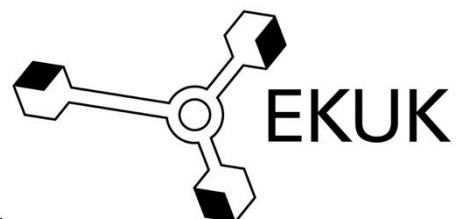
Aruande koostajad:

Erik Teinemaa

Välisõhu- ja kliimaosakonna juhataja

Maris Paju

Õhukvaliteedi osakonna spetsialist





Töö nimetus:

Keskkonnanaloo künniste analüüs

Töö autorid:

Erik Teinemaa, Maris Paju, Indrek Pruul

Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

info@klab.ee

www.klab.ee

EAK poolt akrediteeritud katselabor registreerimisnumbriga L008.

Lepingu nr: 4-1/21/126

Töö valmimisaeg: 22.11.2021

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. Labor ei vastuta kliendi esitatud teabe õigsuse eest.



Sisukord

1	Sissejuhatus	6
2	Kehtivad loa künnised	7
3	Kasutatav metoodika.....	9
4	Tulemused	16
5	Kokkuvõte.....	29
6	Viited	32

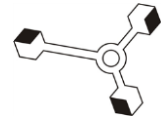
Tabelid

Tabel 1	Põletuseadmete heitkogused, mis põhjustaks 50% SPV	24
Tabel 2	Künniste põhjal saadud heitkoguste võrdlus õhukvaliteeti mõjutavate heitkogustega	28



Joonised

Joonis 1	Modelleerimisdomeneeni ulatus ja maksimaalse taseme leidmine	10
Joonis 2	H ₂ S fooniga ja fooniga modelleerimise võrdlus.....	12
Joonis 3	SO ₂ ja CO lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe.....	14
Joonis 4	NO ₂ ja PM ₁₀ lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe	14
Joonis 5	H ₂ S ja NH ₃ lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe	14
Joonis 6	benseeni ja stüreeni lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe.....	15
Joonis 7	Mn ja aromaatsete süsivesinike lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe..	15
Joonis 8	Modelleerimiste arv saasteainete lõikes.....	16
Joonis 9	Arvutustulemused võrreldes 50% piirväärtusega	17
Joonis 10	Allpool 50% SPV jäävate käitiste tegevusalad EMTAK põhjal.....	18
Joonis 11	Arvutustulemused võrreldes 30% piirväärtusega	18
Joonis 12	Allpool 30% SPV jäävate käitiste tegevusalad EMTAK põhjal.....	19
Joonis 13	Allpool 10% SPV jäävate käitiste tegevusalad EMTAK põhjal.....	19
Joonis 14	Käitiste asukohad mõju moodustab teatud protsendi piirväärtusest.....	20
Joonis 15	Piirväärtust ületavate arvutustulemuste osakaal.....	21
Joonis 16	Load/registreeringud, kus vähemalt ühe aine sisaldus ületab piirväärtust	21
Joonis 17	Piirväärtust ületavate käitiste tegevusalad EMTAK põhjal.....	22
Joonis 18	Heiteallikate registris olevate allikate kõrgus	23



1 Sissejuhatus

Töö eesmärgiks oli „Keskkonnaluba 3.0“ projekti raames analüüsida kehtivates keskkonnalubades kasutatavat õhusaasteainete kajastamise süsteemi ja keskkonnalubades (sh keskkonnakomplekslubade välisõhu osad ja välisõhu registreeringud) kehtestatud tingimuste mõju välisõhu kvaliteedile kasutades selleks õhukvaliteedi arvutusliku hindamise meetodikat. Tegevuse künnisvõimsuste ja saasteainete heidete künniskoguste kaasajastamine vastavalt kehtivatele õhukvaliteedi piirväärtustele ja saasteainete eriheidetele ning kajastatavate saasteainete loetelu vähendamine, peaksid projekti tulemusel vähenema käitajate ja Keskkonnaameti koormust loa või registreeringu taotlemisel ja menetlemisel ning aruannete koostamisel.

Töö käigus kanti KOTKAS infosüsteemist saadud välisõhu heiteallikate register üle Airviro modelleerimissüsteemi ja tehti koosmõju hajumisarvutused käitise heiteallikatest väljuvate saasteainete koguste andmete ning käitise ümbruses asuvate heiteallikate andmetega. Modelleerimisega tuvastati käitised, mille mõju välisõhu seisundile on oluline ja käitised, kus tekkiv saasteaine maksimaalne sisaldus välisõhus väljapool tootmisterritooriumi on teatud protsent (vastavalt saasteaine olulise mõju määratlusele) vastava aine kehtivast õhukvaliteedi piirväärtusest. Samuti leiti käitised, mille tegevusega kaasnev mõju välisõhu kvaliteedile on tühine.

Kõige suurema mõjuga käitiste puhul võrreldi loaga antud maksimaalseid heitkoguseid aruandluses toodud tegelike heitkogustega.



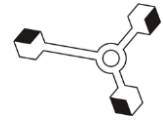
2 Kehtivad loa künnised

Keskkonnaloa sisuliseks eesmärgiks on keskkonnaloa tingimuste ja keskkonnatasude kaudu hoida ära inimeste tervisele või keskkonnale ohtlikke välisõhu saasteainete tasemeid. Keskkonnaloa kaudu on võimalik mõjutada ettevõtteid saasteainete heitkoguseid vähendama. Otseselt inimeste tervise seisukohast on oluline kätiste poolt tekitatud saasteaine maksimaalse taseme ja vastava aine välisõhu piirväärtuse suhe.

Hetkel kehtivate künniskoguste aluseks on 2014 a. tehtud analüüs, kus hetkelised heitkogused seostati välisõhu piirväärtusega selliselt, et üksik allikas ei põhjustaks välisõhus üle 20% mis tahes saasteaine piirväärtusest. Eesti seadusandluses on välisõhu saasteloa kohustus reguleeritud keskkonnaministri määrustega nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on kätise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ ning nr 60 „Tegevuse künnisvõimsused, millest alates on vajalik paikse heiteallika kätaja registreering, registreeringu taotluse ja tõendi vorm“. Siiski ei sõltu keskkonnaloa künniskogused ja seadmete võimsused otseselt välisõhku heidetavate ainete keskkonna- ja tervisemõjust. Samuti ei arvesta saastetasude süsteem ja tasumäärad ainete tegeliku keskkonna- või tervisemõjuga. Selleks, et välisõhu saasteloa omamine/mitteomamine oleks seotud emiteeritava saasteaine keskkonnamõjuga, oleks otstarbekas siduda välisõhu saasteloa omamise nõue konkreetse välisõhu kvaliteedi piirväärtusega.

Vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 60, tuleb paikne heiteallikas registreerida, kui:

- põletusseadme soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus kütuse põletamisel ületab $0,3 \text{ MW}_{\text{th}}$, kuid on väiksem kui 1 MW_{th} ;
- põletusseadme soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus on 1 MW_{th} või suurem ja põletusseade töötab alla 500 töötunni aastas;
- terminali või tankla summaarne naftasaaduste, muude mootori- või vedelkütuste, kütusekomponentide või kütusesarnaste toodete laadimiskäive aastas on suurem kui $2\,000 \text{ m}^3$, kuid väiksem kui $10\,000 \text{ m}^3$.



Loakohustuse tuvastamisel rakendatakse 2 erinevat lähenemisviisi. Võimsuspõhise lähenemisviisi puhul võetakse arvesse nii tegevuse mahtu, võimsust kui ka töötundide arvu.

Vastavalt määruse nr 67 §3-le on välisõhu saasteluba nõutav, kui:

- põletusseadme soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus kütuse põletamisel on 1 MW_{th} või suurem;
- terminali või tankla summaarne naftasaaduste, muude mootor- või vedelkütuste, kütusekomponentide või kütusesarnaste toodete laadimiskäive aastas on 10 000 m³ või suurem;
- loomakasvatuse korral on käitises nuumsigade kohtade arv 1000 või enam, veisekasvatusel piimalehmade kohtade arv 300 või enam, kodulinnukasvatusel linnukohtade arv 30 000 või enam.

Summaarse heitkoguse põhise lähenemisviisi korral võetakse arvesse summaarset aastast heitkogust ning võrreldakse määruse nr 67 lisas esitatud künniskogustega, mis on esitatud nii üksikainetele kui ainegruppidele. Vastavalt määruse nr 67 lisas toodule on üksiksaasteainetele ning ainegruppidele kehtestatud järgmised künniskogused:

- süsinikoksiid (CO) – 10 t/a;
- vääveldioksiid (SO₂) – 1 t/a;
- divesiniksulfiid (H₂S) – 1 t/a;
- ammoniaak (NH₃) – 1 t/a;
- vesinikkloriid (HCl) – 0,01 t/a;
- osoon (O₃) – 0,001 t/a;
- lämmastikoksiidid (NO_x) – 0,3 t/a;
- osakesed (PM-sum) – 1 t/a;
- lenduvad orgaanilised ühendid (NMHC) – 0,5 t/a;
- raskmetallid – 0,001 t/a;
- püsivad orgaanilised saasteained – 0,0001 t/a;
- merkaptaanid – 0,001 t/a.



3 Kasutatav metoodika

Töö käigus kanti KOTKAS infosüsteemist saadud välisõhu heiteallikate register üle Airviro modelleerimissüsteemi ja teostati koosmõju hajumisarvutused kaitise heiteallikatest väljuvate saasteainete koguste andmete ning kaitise ümbruses asuvate heiteallikate andmetega. Modelleerimisega tuvastati kaitised, mille mõju välisõhu seisundile on oluline ja kaitised, kus tekkiv saasteaine maksimaalne sisaldus välisõhus väljapool tootmisterritooriumi on teatud protsent (vastavalt saasteaine olulise mõju määratlusele) vastava aine kehtivast õhukvaliteedi piirväärtusest. Samuti identifitseeriti kaitised, mille tegevusega kaasnev mõju välisõhu kvaliteedile on tühine.

Olulisema mõjuga kaitiste puhul võrreldi loaga antud maksimaalseid heitkoguseid aruandluses toodud tegelike heitkogustega.

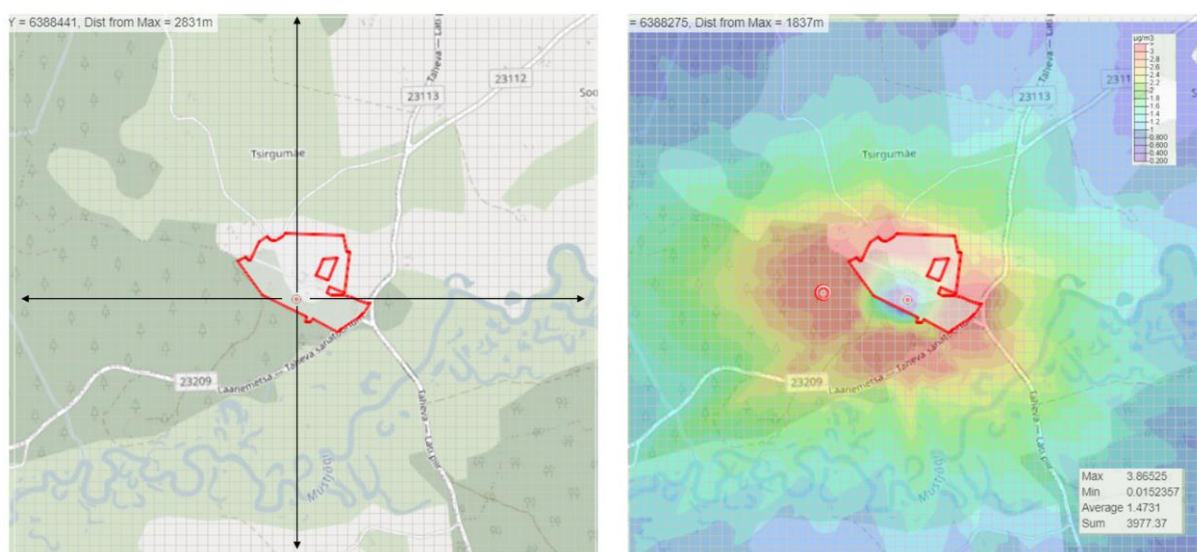
Projekti raames tehti järgmised tegevused

- Kõikide heiteallikate eksport KOTKAS andmebaasist (kokku 8624 heiteallikat (620 pindallikat ja 8004 punktsaasteallikat)
- Esmane kvaliteedikontroll: koordinaadid, heiteallikate parameetrid jms
- KOTKAS andmestiku importimine Airviro modelleerimissüsteemi
- Arendustöö massmodelleerimise programmi loomiseks Airviro baasil
- Modelleerimine
- Andmeanalüüsiks MariaDB SQL baasil andmebaasi loomine
- Andmete analüüs

Töö raames loodi eraldi arvutiprogramm, mis etteantud parameetrite põhjal modelleerib Airviro modelleerimissüsteemis olevaid hajumismudeleid kasutades järjest läbi kõik load/registreeringud, mis on kajastatud heiteallikate registris. Programmile antakse sisendina



ette hajumismudeli valik, meteoroloogilised andmed (meteoroloogiline aasta), tootmisterritooriumite andmed ja load/registreeringud, mida läbi modelleerida. Hajumisarvutuste domeeni suurus on dünaamiline, sõltudes modelleeritava keskkonnavalda/registreeringu tootmisterritooriumi suurusest. Kasutaja poolt antakse mudelile ette domeeni ulatus tootmisterritooriumi igast servast (Joonis 1). Modelleerimisvõrgustiku võrgusilma suuruseks on vastavalt Keskkonnaministri määrusele nr 84 „Õhukvaliteedi hindamise kord“ 50 x 50 m. Hajumismudelina kasutati Airviro Gaussi hajumismudelit. Meteoroloogilise sisendina kasutati 2020 a. meteoroloogilisi andmeid. Modelleerimistulemused ja heiteallikate kihid koos vastavate EMTAK ja SNAP koodidega kanti andmeanalüüsiks MariaDB SQL andmebaasi. Tabelarvusteks kasutati MS Excel tarkvara ja jooniste koostamiseks Microcal Origin 2020 tarkvara.



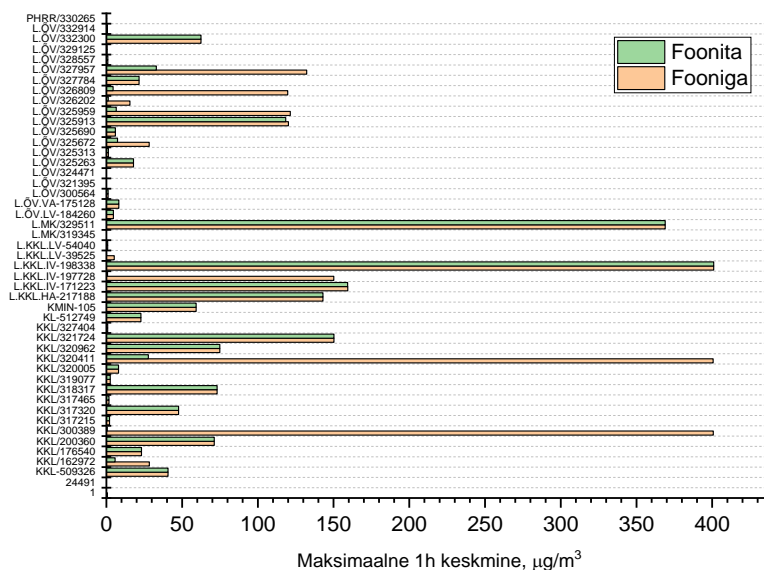
Joonis 1 Modelleerimisdomeeni ulatus ja maksimaalse taseme leidmine

Modelleerimise sisendiks oli KOTKAS heiteallikate registri väljavõte ja KOTKAS aastaaruandluse väljavõte koos ettevõtete põhitegevusala EMTAK koodidega. Käitiste tootmisterritooriumid määrati automaatselt katastrikaardi põhjal – katastriüksused, kus paiknesid keskkonnavalda/registreeringu heiteallikad määratleti vastava käitise tootmisterritooriumina. Probleemiks automaatse modelleerimise seisukohast on mitmel tootmisterritooriumil asuvad ühe keskkonnakompleksloaga käitised, kuna teatud juhtudel paiknevad territooriumid üksteisest väga kaugel ja automaatselt moodustatakse



modelleerimisdomään, mis hõlmaks kõiki neid tootmisterritooriume. Kõige markantsema näite puhul kattis selline 50 m sammuga modelleerimisvõrgustik veerandi Eestist. Kõikidele sellistele territooriumitele omistati eraldi keskkonnala number ja mudelarvutused tehti eraldi tootmisterritooriumitele.

Mudeli algoritm otsis modelleerimisdomääni piires maksimaalset taset väljapool kõikide modelleerimisdomääni jäävate käitiste tootmisterritooriume. Seega kui naabruses paiknes olulisema mõjuga käitis, siis sellest tingitud maksimaalne tase seoti automaatselt modelleeritava käitise loaga/registreeringuga. Seega jäid arvestusse sisse ka load, mille tegelik mõju võib olla tühine. Käsitsi oleks selliste juhtude väljaselgitamine liiga töömahukas ja ebamõistlik. Selliste juhtude automaatseks väljaselgitamiseks tehti samadel alustel modelleerimine ilma koosmõjuta ehk mudelis kasutati sisendina ainult iga loa/registreeringu enda heiteallikaid. Kahe modelleerimise võrdlemisel selgitati välja need keskkonnalaad/registreeringud, mille enda mõju oli vähene kuid mille naabruses oleva käitise mõju tõttu liigitusid nad välisõhu kvaliteedile olulise mõjuga käitisteks. Näiteks vesiniksulfiidi 45 modelleerimisest kümnel juhul oli maksimaalne tunnikeskmine tase koos fooniga üle 75% suurem võrreldes konkreetse loa allikatega tehtud modelleerimisega (Joonis 2). Seega vesiniksulfiidi näite puhul jäid 20% modelleeritud käitistest suurema mõjuga käitiste hulka tingituna naaberkäitiste tekitatud foonist. Analoogne arvutus mangaaniga andis tulemuseks 13% arvutustest kus foon moodustab maksimaalsest välisõhu tasemest üle 75%. Sarnast mustrit võis täheldada ka teiste saasteainete ja keskkonnalaubade/registreeringute puhul. Stüreeni puhul oli 24% arvutustest fooniline tase üle 75% maksimaalsest tasemest. Seega võib hinnanguliselt olla kuni 20% keskkonnalaubadest/registreeringutest, mille tegelik mõju keskkonnaseisundile on ebaoluline kuid mis jäid hetkel üle 50% piirväärtuse valimisse tingitud piirkonnas domineerivast foonilisest tasemest. Nende väljaselgitamiseks tehakse analoogne mudelarvutus kõikidele lubadele ilma piirkonna teiste saasteallikate mõjuta.



Joonis 2 H₂S fooniga ja fooniga modelleerimise võrdlus

Kuna heiteallikate register ei sisalda saasteallikate ajalise dünaamika kohta andmeid, siis vaikumisi on arvutustes kõik saasteallikad igal ajahetkel maksimaalse lubatud heitkogusega. Saasteallikate parameetritest korrigeeriti vaid vigaseid koordinaate. Muud parameetrid (allika kõrgus, allika läbimõõt, väljuvate gaaside kiirus, väljuvate gaaside temperatuur ja hetkelised heitkogused) jäeti samaks nagu nad on KOTKAS süsteemis. Heiteallikate kvaliteedikontrolli tõi paraku esile hulgaliselt ebakvaliteetseid andmeid. Näiteks on 161 heiteallikal väljuvate gaaside kiirus ebareaalselt suur (üle 35 m/s). Heiteallikatest 13 on diameetriga 0 m. Kokku 48 punktallikat on kõrgusega alla 1 m, millest 16 on alla 0,1 m kõrgusega. Paljude saasteallikate heitkogused on ebareaalselt suured (näiteks oli ühe heiteallika ammoniaagi hetkeline heitkogus 3400 g/s). Liiga suured on heitkogused esinevad süsteemselt näiteks lõhkamiste puhul, kus heide on väga lühiajaline kuid mudel, meteoroloogia ja piirväärtused on tunnise sammuga. Siin tuleks heitkogus tunni peale laiali jaotada. Heiteallikate register vajab ülevaatamist ja samuti oleks asjakohane rakendada juba andmebaasis automaatset kvaliteedikontrolli.

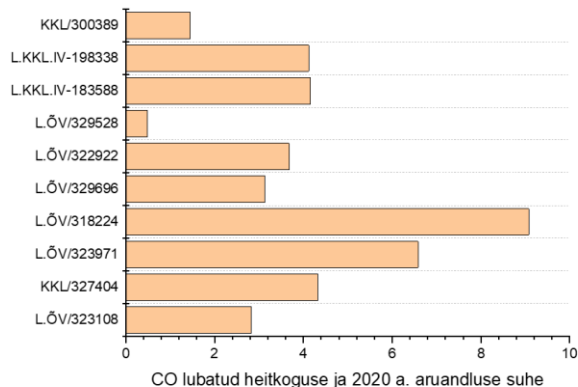
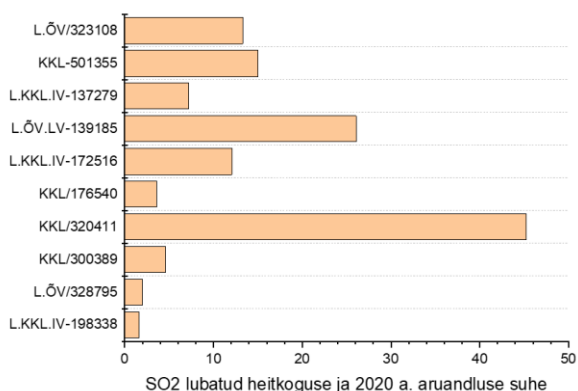
Arvestades ajalise dünaamika mitteamustamist ja saasteallikate samaaegsuse välistamise puudumist (näiteks ei saa reaalsuses olla sama kai ääres samaaegselt kahe erineva



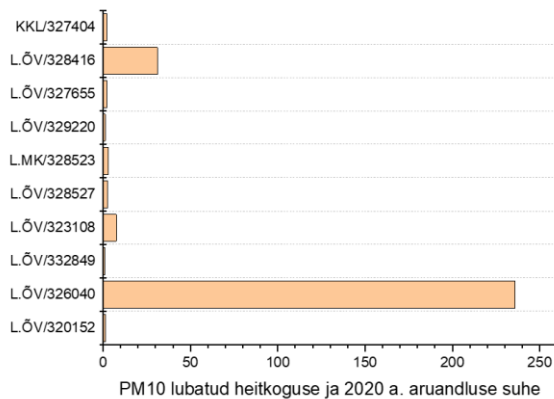
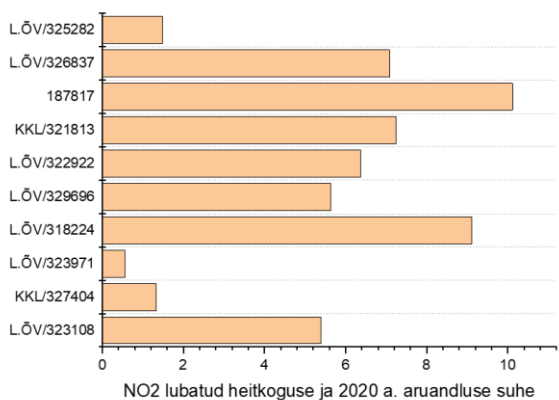
vedelkütuse terminali laadimistööd) ülehindavad modelleerimistulemused tekkivaid arvutuslikke saastetasemeid.

Keskkonnalubade põhjal tehtud automaatse koosmõju modelleerimise puhul võib lähtuda maksimaalse mõjuga saasteaine võrdlusest piirväärtusega selliselt, et mis tahes saasteaine puhul ei ületa maksimaalne arvutuslik tase 50% vastava aine välisõhu piirväärtusest. Arvestades seda, et arvutused võivad reaalseid välisõhu tasemeid pigem ülehinnata, on see lähenemine ikkagi piisavalt konservatiivne. Eraldi teema on loastamata saasteallikate poolt tekitatud fooniline saastetase ja selle arvestamine kumulatiivse saastetaseme tekitamisel. Teatud saasteainete puhul võib see olla küllaltki oluline komponent. Sellised saasteained on eelkõige lämmastiku oksiidid, benzo(a)püreen ja peened osakesed, kus liikluse ja kohtkütte heited moodustavad välisõhus märkimisväärse foonilise taseme. Võttes arvesse välisõhu seire raames mõõdetud pikaajalisi tasemeid saab väita, et 50% piirväärtuse lävendi kasutamisel jääb üldiselt sellise loastamata fooni ja keskkonnavalua/registreeringu mõju allapoole vastava aine piirväärtust. Samuti võib lämmastikdioksiidi ja peente osakeste tase ületada piirväärtust teatud arv kordi aastas.

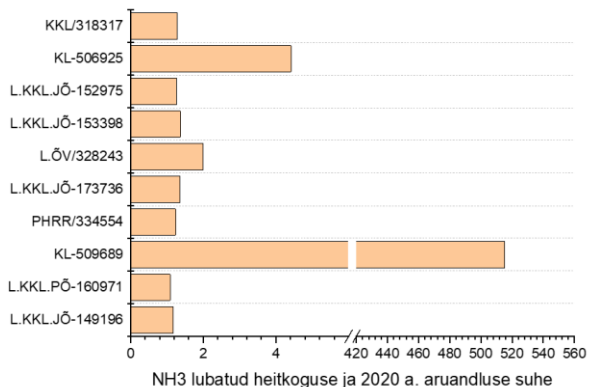
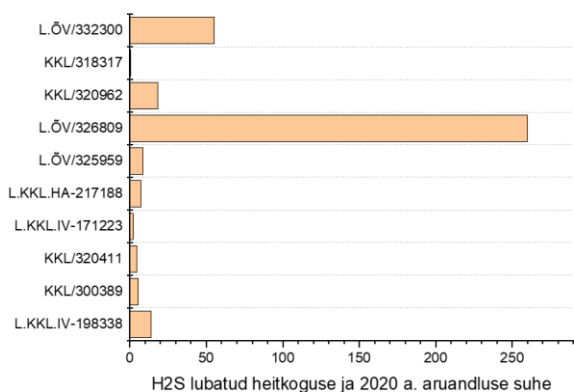
Keskkonnalubades toodud hetkelised heitkogused on maksimaalselt lubatud ja reaalne aruandlus näitab kui palju keskkonnavaluas toodud saasteaineid tegelikult aastas välisõhku heideti. Olulisemate saasteainete jaoks võeti maksimaalse välisõhu tasemega modelleerimistulemused ja võrreldi nendes lubades toodud hetkelisi heitkoguseid 2020 a. aruandluses esitatud heitkogustega. Vastavad võrdlused on toodud allolevatel joonistel (Joonis 3, Joonis 4, Joonis 5, Joonis 6, Joonis 7) kust on näha, et erinevused loas toodud heitkoguse ja reaalse heitkoguse vahel võivad olla märkimisväärsed. Seega ka selle poole pealt ülehindab loa heitkoguste põhjal teostatud modelleerimine tegelikke välisõhu tasemeid ja 50% künnise rakendamine on enam kui asjakohane.



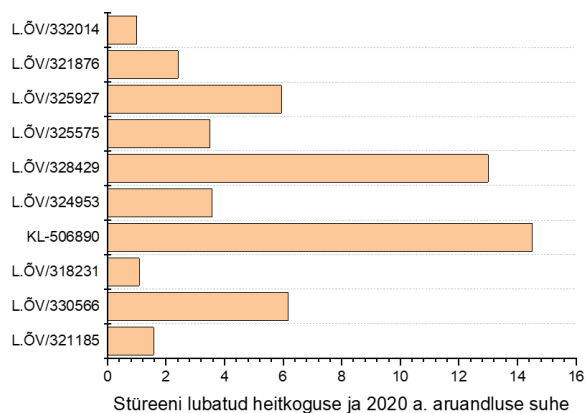
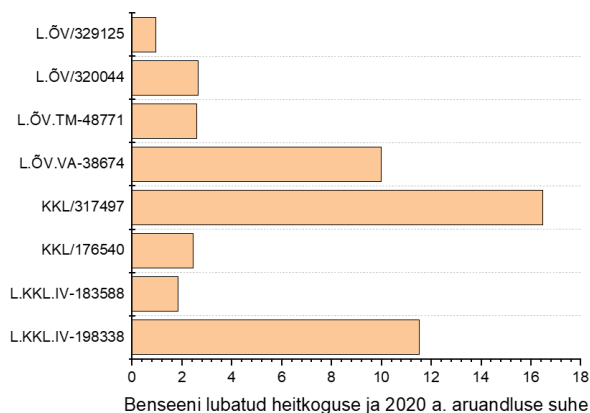
Joonis 3 SO2 ja CO lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe



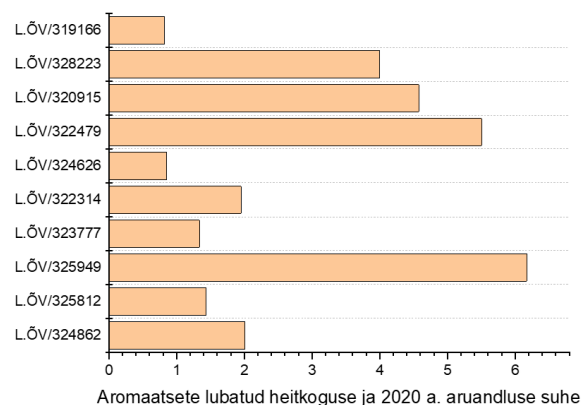
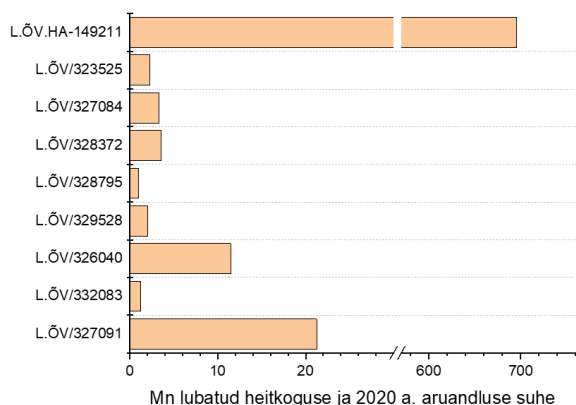
Joonis 4 NO2 ja PM10 lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe



Joonis 5 H2S ja NH3 lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe



Joonis 6 benseeni ja stüreeni lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe

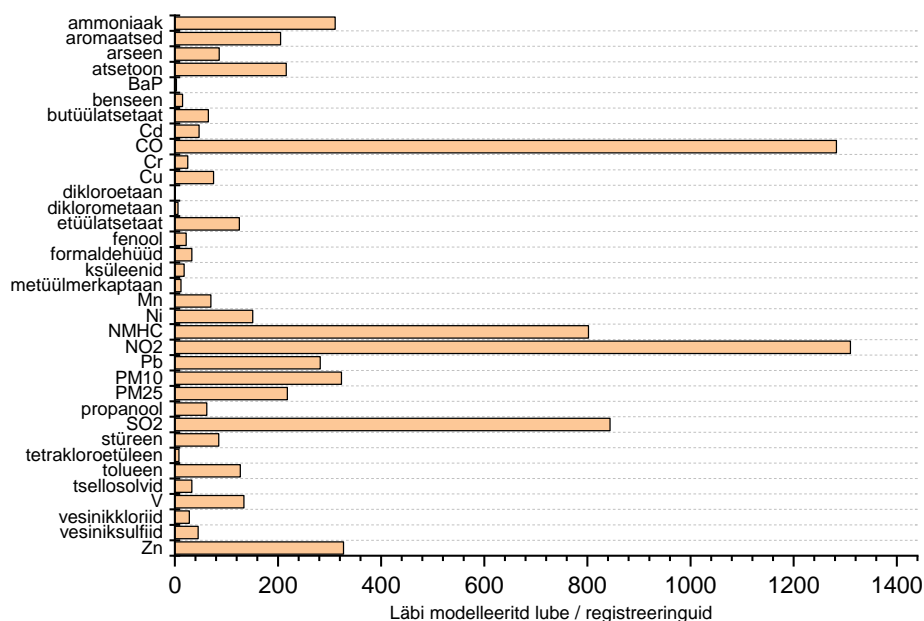


Joonis 7 Mn ja aromaatsete süsivesinike lubatud heitkoguse ja 2020 aruande heitkoguse suhe



4 Tulemused

Kokku modelleeriti läbi 1617 keskkonnaluba / registreeringut. Iga keskkonuala või registreeringu modelleerimisel hõlmati kõik vastava loaga seotud saasteained millele on kehtestatud välisõhu piir- või sihtväärtus. Kokku teostati 7397 eraldiseisvat modelleerimist. Enim modelleerimisi tehti lämmastikdioksiidi, süsinikoksiidi ja vääveldioksiidi osas ehk nimetatud aineid hõlmavaid keskkonnalubasid/registreeringuid oli enim (Joonis 8).

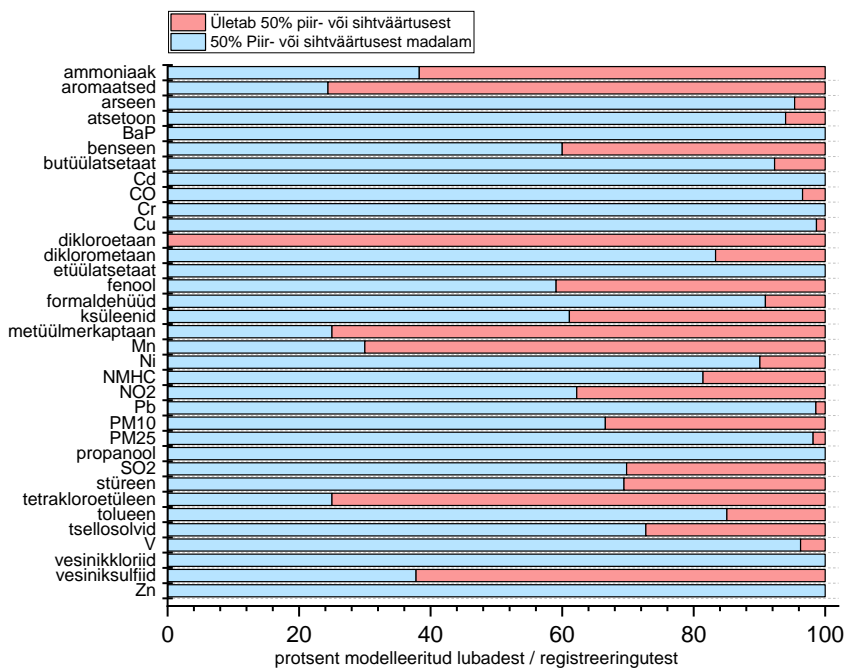


Joonis 8 Modelleerimiste arv saasteainete lõikes

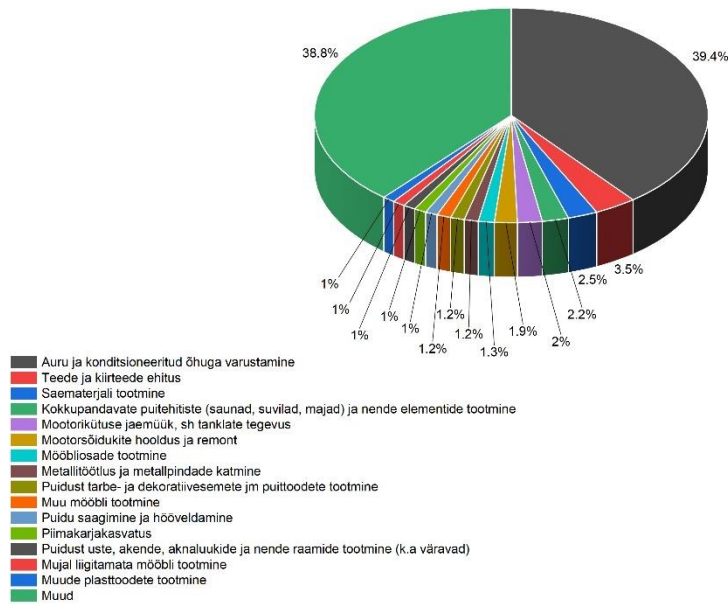
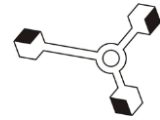
Kokku 696 keskkonuala/registreeringu puhul oli ka kõige suurema kontsentratsiooniga saasteaine tase koosmõjus kõikide ümbruskonna saasteallikatega madalam kui 50% vastava aine mis tahes keskmistamisaja jaoks kehtivast piirväärtusest. Joonisel on toodud



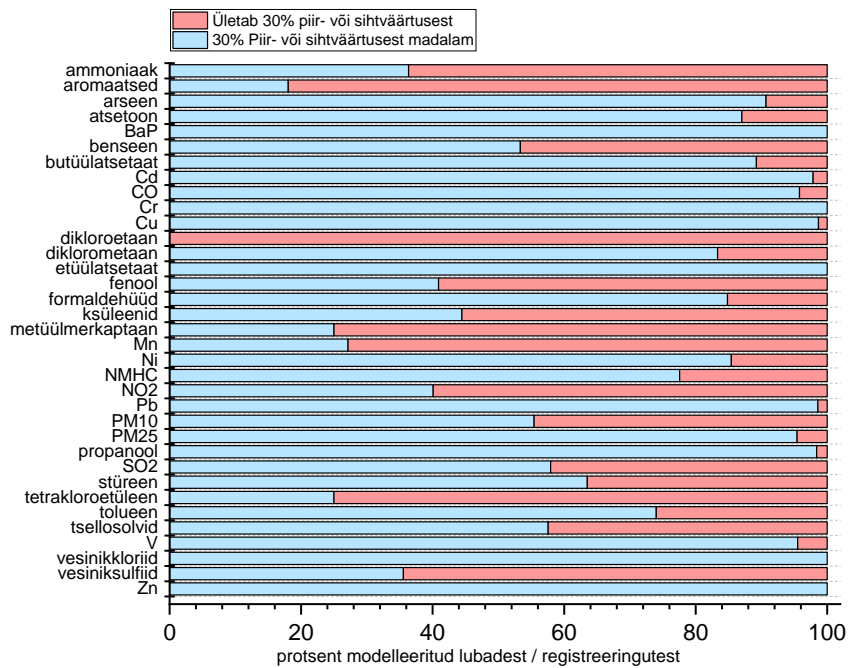
saasteainete lõikes kui suur osa vastava saasteaine arvutuste tulemustest oli madalam kui 50% selle aine piirväärtusest (Joonis 9). **Kokku 463 keskkonnaloa/registreeringu puhul oli ka kõige suurema kontsentratsiooniga saasteaine tase koosmõjus kõikide ümbruskonna saasteallikatega madalam kui 30% vastava aine piirväärtusest.** Joonisel on toodud saasteainete lõikes kui suur osa vastava saasteaine arvutuste tulemustest oli madalam kui 30% selle aine piirväärtusest (Joonis 11). **Kokku 231 keskkonnaloa/registreeringu puhul oli ka kõige suurema kontsentratsiooniga saasteaine tase koosmõjus kõikide ümbruskonna saasteallikatega madalam kui 10% vastava aine piirväärtusest.**



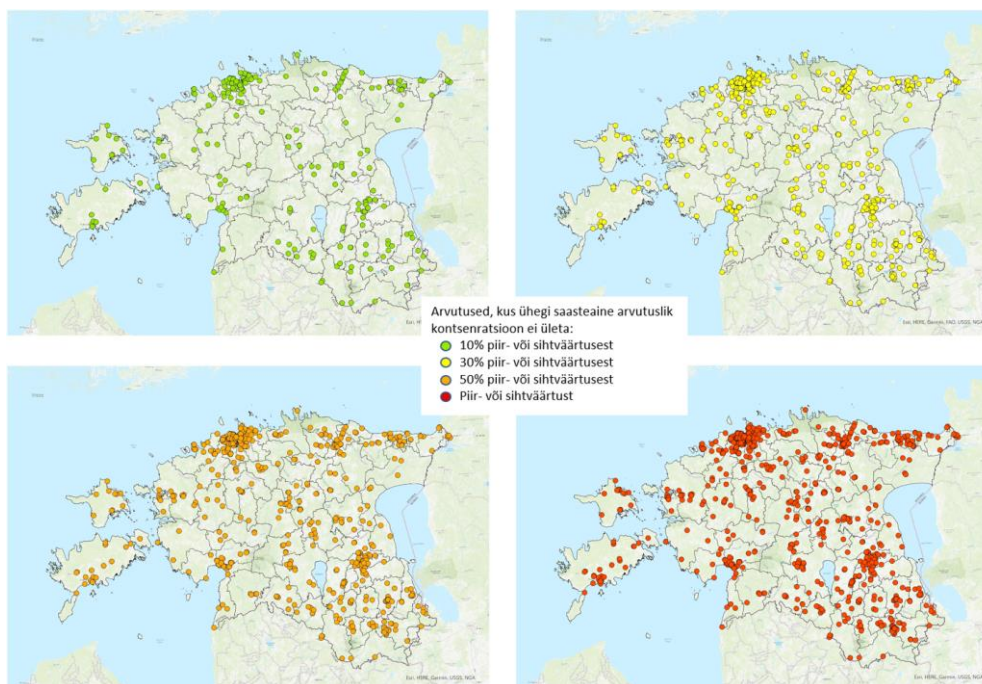
Joonis 9 Arvutustulemused võrreldes 50% piirväärtusega



Joonis 10 Allpool 50% SPV jäävate käitiste tegevusalad EMTAK põhjal



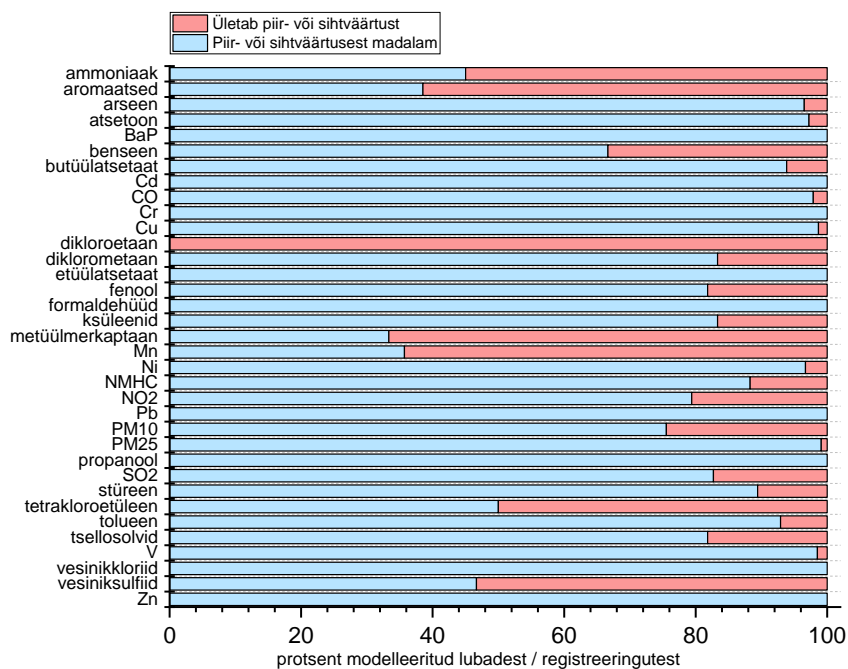
Joonis 11 Arvutustulemused võrreldes 30% piirväärtusega



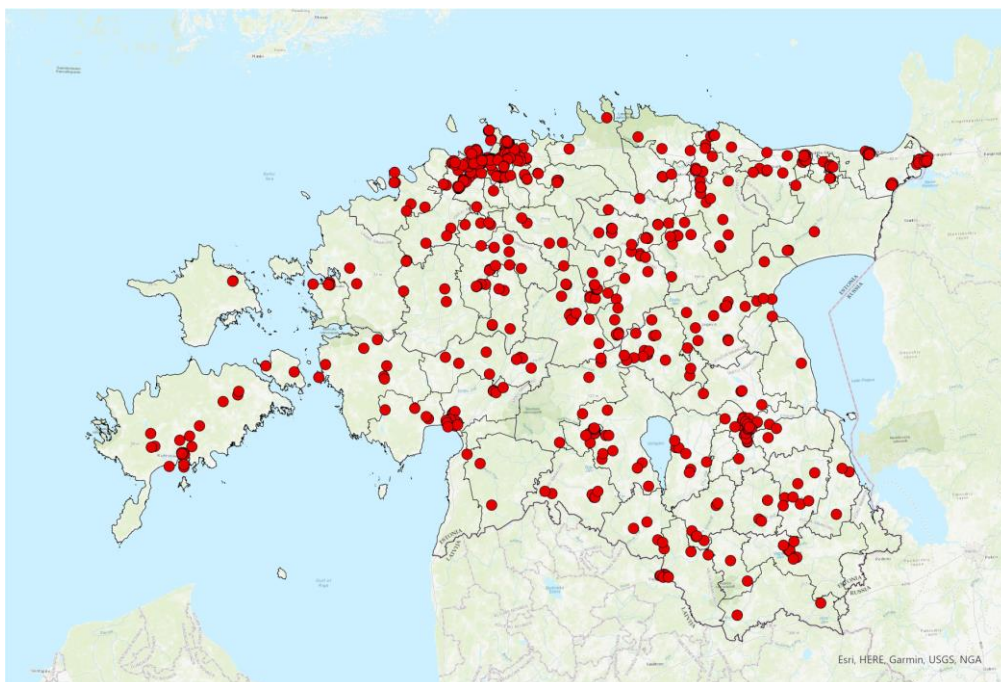
Joonis 14 Käitiste asukohad mõju moodustab teatud protsendi piirväärtusest

Vähemalt ühe saasteaine arvutuslik tase ületas 676 keskkonnaloa/registreeringu korral mõnda sellele ainele kehtivat välisõhu piirväärtust. Nendest 6% arvutustest oli tegemist registreeringutega, 24% arvutustest oli tegemist keskkonnakompleksloaga ja 70% arvutustest oli tegemist välisõhu saasteloaga. Piirväärtust ületavate käitiste asukohad on toodud joonisel (Joonis 16). Vastavate käitiste põhitegevusalad EMTAK järgi on toodud joonisel (Joonis 17).

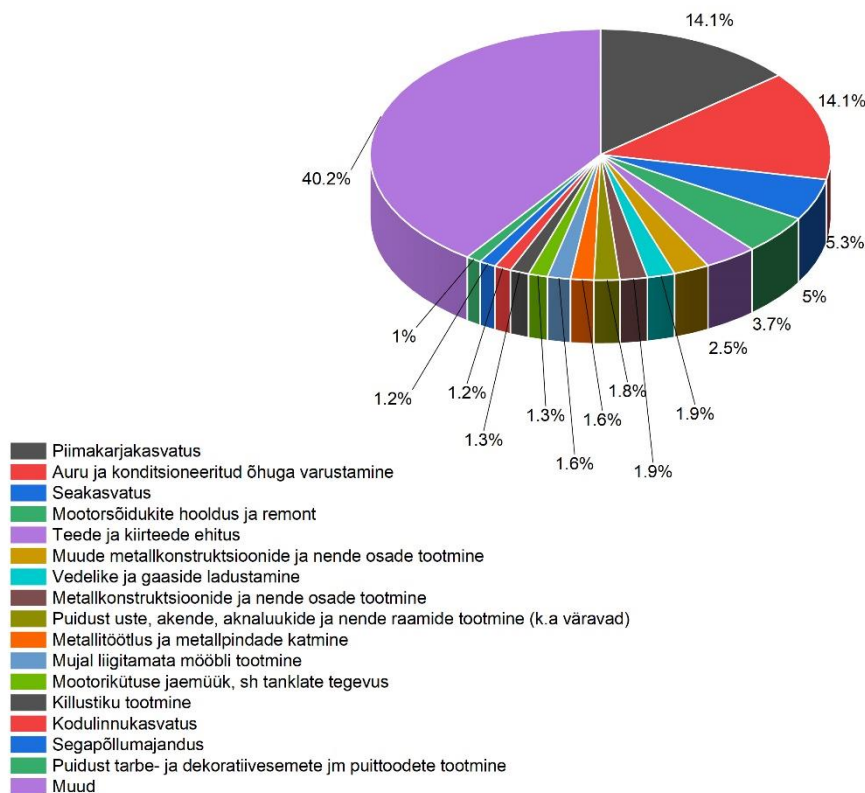
Saasteained, mille puhul üle pooltel juhtudest ületatakse mõnda kehtivat piirväärtust on ammoniaak, aromaatsed süsivesinikud, diklorometaan, metüülmerkaptani, mangaan ja vesiniksulfiid (Joonis 15). Samas on aineid mille puhul ei ületa arvutuslik tase ühegi kõikide arvutuse puhul vastavat välisõhu piirväärtust. Kuue saasteaine tasemed ei ületa ühelgi juhul piirväärtuse 50% lävendit (Joonis 9). Need saasteained on benso(a)püreen, kaadmium, kroom, etüülatsetaat, propanool, vesinikkloriid ja tsink.



Joonis 15 Piirväärtust ületavate arvutustulemuste osakaal

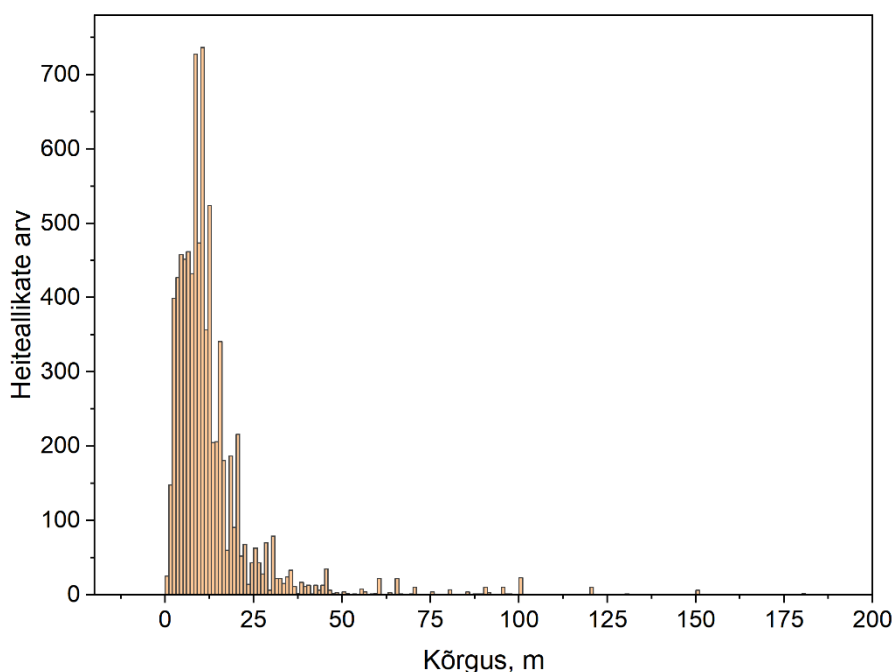


Joonis 16 Load/registreeringud, kus vähemalt ühe aine sisaldus ületab piirväärtust



Joonis 17 Piirväärtust ületavate käitiste tegevusalad EMTAK põhjal

Enamuse heiteallikate registris olevate allikate kõrgus jääb vahemikku 8-13 m (Joonis 18). Keskmiste põletusseadmete heiteallikate keskmine kõrgus on heiteallikate registri põhjal 17 m. Põletusseadmete künnisvõimsuse hindamisel võeti aluseks sellise allikaga teostatud näidisarvutus, mille põhjal arvatati tagasi vastavalt kasutatud kütuse eriheitele maksimaalne põletusseadme võimsus, mille puhul jääks välisõhu tasemed madalamaks kui 50% vastava aine välisõhu piirväärtusest.



Joonis 18 Heiteallikate registris olevate allikate kõrgus

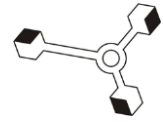
Keskkonnaministri määruses nr 67 toodud künnisvõimsused ja künniskogused arvutati sellise kõrgusega saasteallikate põhjal ümber selliselt, et maksimaalne arvutuslik kontsentratsioon oleks 50% vastavast õhukvaliteedi piirväärtusest. Võttes arvesse kõiki kütuseid ja vastavaid eriheiteid määrab maksimaalse võimsuse ära turbakatla vääveldioksiidi heitkogus ja vääveldioksiidi ööpäevakeskmise piirväärtus. Vastava piirväärtuse 50% tase saavutatakse 2.3 MW_{th} soojusvõimsusega põletusseadme puhul. Erineva kütusesisendi jaoks saab sama põhimõtte välja arvutada põletusseadme maksimaalse soojusvõimsuse, mille heitkogus põhjustab suurima heitkoguse ja välisõhu piirväärtuse suhtega saasteaine piirväärtusest 50%. Näiteks maagaasi kütusena kasutava põletusseadme puhul oleks 31 MW_{th} soojusvõimsus, mille puhul saavutaks lämmastikdioksiidi tase 50% tunnikeskmisest piirväärtusest. Kivisöekatla puhul oleks limiteerivaks saasteaineks vääveldioksiid ja vastava põletusseadme soojusvõimsus oleks 4 MW_{th}, mille puhul saavutaks vääveldioksiidi tase 50% ööpäevakeskmisest piirväärtusest. Biomassi kasutava põletusseadme puhul oleks



limiteerivateks saasteaineteks lämmastikdioksiid ja peened osakesed ning võimsus mille juures saavutatakse 50% piirväärtusest (lämmastikdioksiidi tunnikeskmine piirväärtus ja peente osakeste ööpäevakeskmine piirväärtus) 6 MW_{th} põletusseadme korral. Vedelkütust kasutava põletusseadme puhul oleks limiteerivaks saasteaineks vääveldioksiid ja vastava põletusseadme soojusvõimsus oleks 6 MW_{th}, mille puhul saavutaks vääveldioksiidi tase 50% ööpäevakeskmisest piirväärtusest.

Tabel 1 Põletusseadmete heitkogused, mis põhjustaks 50% SPV

Saasteaine	Määravad kütused	Künnisele vastav heitkogus	Heitkogus, mis põhjustaks kuni 50% ÖVP	ÖVP keskmistamisaeg
CO	kivisüsi, turvas, biomass	1.2 g/s	77 g/s	8 tundi
SO ₂	turvas	1.1 g/s	2.5 g/s	24 tundi
NO ₂	turvas	0.28 g/s	1.33 g/s	1 tund
PM10	turvas	0.15 g/s	0.67 g/s	24 tundi
NMHC	kivisüsi, turvas	0.02 g/s	40 g/s	24 tundi
Pb	kivisüsi, turvas	0.1 mg/s	71 mg/s	1 aasta
Cd	biomass	0.013 mg/s	2 mg/s	1 aasta
As	kivisüsi, turvas	0.004 mg/s	1 mg/s	1 aasta
Cr	vedelkütus	0.045 mg/s	2 mg/s	24 tundi
Cu	biomass	0.023 mg/s	40 mg/s	24 tundi
Ni	biomass	0.02 mg/s	6 mg/s	1 aasta
Zn	turvas	0.3 mg/s	1000 mg/s	24 tundi



Keskkonnaministri määruse nr 67 põhjal arvatud hetkelised heitkogused tanklatele ja terminalidele bensiini laadimisel aastas mahus 10 000 m³ tekitavad NMHC välisõhu kontsentratsiooni, mis on 50% NMHC ööpäevakeskmisest piirväärtusest. Seega NMHC künniseid tanklatele ja terminalidele otseselt muuta pole vajadust.

Rakendades sama 50% välisõhu piirväärtuse künnise lähenemist sea-, veise- või linnukasvatusele saaks nende valdkondade õhusaasteloa künniseid suurendada veisekasvatuse puhul kuni 2 korda, sea- ja linnukasvatuse korral kuni 3.5 korda. Samas rakenduvad sellistele künnistele juba keskkonnakompleksloa nõuded vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 89 „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba“. Enamasti paiknevad põllumajanduskäitised hajaasustusega piirkondades, kus põllumajanduskäitistest emiteeritavad saasteained lahjenevad piisavalt enne tihedalt asustatud aladeni jõudmist. Samuti on põllumajanduskäitistel reeglina oluliselt suuremad tootmisterritoriumid kui tavapärastel saasteallikatel nagu katlamajad jm tööstuslikud allikad. Allpool keskkonnakompleksloa künniseid jäävate põllumajanduskäitiste puhul võib kaaluda näiteks registreeringu kehtestamist.

Vastavalt Keskkonnaministri määruse nr 67 lisas toodule on üksiksaasteainetele ning ainegruppidele kehtestatud järgmised künniskogused:

- süsinikoksiid (CO) – 10 t/a;
- vääveldioksiid (SO₂) – 1 t/a;
- divesiniksulfiid (H₂S) – 1 t/a;
- ammoniaak (NH₃) – 1 t/a;
- vesinikloriid (HCl) – 0,01 t/a;
- osoon (O₃) – 0,001 t/a;

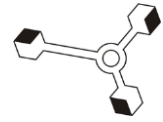


- lämmastikoksiidid (NO_x) – 0,3 t/a;
- osakesed (PM-sum) – 1 t/a;
- lenduvad orgaanilised ühendid (NMHC) – 0,5 t/a;
- raskmetallid – 0,001 t/a;
- püsivad orgaanilised saasteained – 0,0001 t/a;
- merkaptaanid – 0,001 t/a.

Hetkel kehtivates künniskogustes on sees üksikaineid ning ainegrupe, millele enam vastavat õhukvaliteedi piir- või sihtväärtust ei kehti. Nendeks aineteks on nii fluor, fluoriidid, fosforhape, kloor, tsüaniidid, naatriumhüdroksiid, kaaliumhüdroksiid kui ka polüklooritud dibenso-p-dioksiinid ja dibensofuraanid. Tulenevalt sellest pole ka nende ainete künniskoguste arvesse võtmine õhukvaliteedi ja keskkonnaseisundi põhise lähenemisviisi puhul vajalik.

Raskmetallide hulka arvestatakse järgmised metallid ja poolmetallid ning nende ühendid: plii (Pb), kaadmium (Cd), elavhõbe (Hg), arseen (As), kroom (Cr), vask (Cu), nikkel (Ni), seleen (Se), tsink (Zn), koobalt (Co), vanaadium (V), tallium (Tl), mangaan (Mn), molübdeen (Mo), tina (Sn), baarium (Ba), berüllium (Be) ning uraan (U). Nendest 9 raskmetallile – plii, kaadmium, arseen, kroom, vask, nikkel, tsink, vanaadium, mangaan – on keskkonnaministri määrusega nr 75 kehtestatud eraldi ka õhukvaliteedi piir- või sihtväärtused. Ülejäänud raskmetallide sisaldusele välisõhus ei ole kehtestatud piirväärtuseid ja kui võtta aluseks õhukvaliteet, siis ei ole need künniskogused õhusaasteloa taotlemise tingimusena asjakohased.

Võrreldes näiteks põletusseadmete künnisvõimsuste põhjal arvatud hetkelisi heitkoguseid ja võrreldes neid vastava aine künniskogustega on näha, et viimased on oluliselt madalamad. Võttes aastasteks töötundideks 2080 tundi võib arvutada aastased künniskogused hetkeliseks heitkoguseks vastavalt tööajale. Eelduseks on see, et heide jaguneb ühtlaselt vastavalt töötundidele. Neid heitkoguseid võrreldi künnisvõimsuste heitkogustega ja heitkogustega, mis tekitaks välisõhu halvimatel tingimustel kuni 50% vastava aine piirväärtusest. Võrdlustest nähtub, et künniskogused on äärmiselt madalad. Allolevas tabelis on toodud künniste põhjal



saadud hetkelised heitkogused ja hetkelised heitkogused, mis põhjustavad kuni 50% vastava aine välisõhu piirväärtusest (Tabel 2). Tabelist on näha, et enamuse loetletud saasteainete puhul on erinevus künniskoguse ja tegelikult keskkonnaseisundit mõjutava heitkoguse vahel äärmiselt suur. Aastakeskmiste piirväärtustega ainete puhul saaks otse tabelis toodud suhet arvestada. Tunni- ja ööpäevakeskmiste piirväärtustega ainete puhul tuleb lisaks arvesse võtta seda, et heide ei pruugi jaotuda ühtlaselt kõikide töötundide vahel. Siiski on enamuse ainete puhul künniste ja välisõhu kvaliteedi põhjal arvatud hetkeliste heitkoguste erinevused äärmiselt suured ja tuleks kaaluda kui asjakohased on sellised künniskogused õhusaasteloa taotlemise tingimusena. Kuna keskkonnalubade andmestiku tabelites puuduvad andmed selle kohta, mis künnisvõimsus või künniskogus oli realselt keskkonnanaloo taotlemise aluseks, siis on raske hinnata kas nende künniste muutmise muudaks ka tegelikult keskkonnalubade arvu.

Osade ainete jaoks, millele on kehtestatud välisõhu piirväärtus, puudub künniskogus. Selguse mõttes oleks mõistlik sellistele ainetele kehtestada künniskogused, mille aluseks oleks analoogne lähenemine, kus künniskogusest tulenev hetkeline heitkogus põhjustaks välisõhus maksimaalselt taseme, mis vastaks kuni 50% vastava aine piirväärtusest.



Tabel 2 Künniste põhjal saadud heitkoguste võrdlus õhukvaliteeti mõjutavate heitkogustega

Saasteaine	Hetkeline heitkogus künnise põhjal, g/s	Hetkeline heitkogus, mis põhjustaks kuni 50% välisõhu piir- või sihtväärtusest, g/s	Suhe (mitu korda saaks künnist tõsta, et õhukvaliteedi tase jääks allapoole 50% piirväärtusest)
CO	0.06	76	1267
SO ₂	0.01	2.5	250
H ₂ S	0.01	0.03	3
NH ₃	0.01	1.6	160
HCl	0.00006	2	33333
O ₃	0.00001	1.85	185000
NMHC	0.003	40	13333
Pb	0.00001	0.07	7000
Cd	0.00001	0.02	2000
As	0.00001	0.001	100
Cr	0.00001	0.002	200
Cu	0.00001	0.04	4000
Ni	0.00001	0.006	600
Zn	0.00001	1	100000
V	0.00001	0.02	2000
Mn	0.00001	0.02	2000
merkaptaan	0.00001	0.001	100
BaP	0.000001	0.00014	140



5 Kokkuvõte

Kokku modelleeriti läbi 1617 keskkonnaluba / registreeringut. Iga keskkonnavalua või registreeringu modelleerimisel hõlmati kõik vastava loaga seotud saasteained millele on kehtestatud välisõhu piir- või sihtväärtus. Kokku teostati 7397 eraldiseisvat modelleerimist. Modelleerimisel leiti maksimaalne arvutuslik välisõhu kontsentratsioon väljapool kõiki tootmisterritooriume, mis asusid modelleeritavas piirkonnas. Saadud tulemusi võrreldi modelleeritud saasteaine piirväärtusega (iga keskmistamisaja jaoks millele kehtis välisõhu piirväärtus) ja identifitseeriti need keskkonnavaload/registreeringud mille arvutuslik saastetase iga saasteaine puhul oli madalam vastava saasteaine piirväärtuse lävendist. Saadud tulemusi võrreldi 4 lävendiga – saasteaine piirväärtus, 50% vastava saasteaine piirväärtusest, 30% vastava saasteaine piirväärtusest ja 10% vastava saasteaine piirväärtusest. Arvestades lubatud heitkoguste ja põhjal läbi viidud mudelarvutuste puhul tulemuste ülehindamist võrreldes tegeliku keskkonnaseisundiga, mida on kirjeldatud peatükis 4, on 50% künnise rakendamine siiski piisavalt konservatiivne lähenemine.

Keskkonnaministri 4.12.2016 määruses nr 67 on lisaks tegevuse künnisvõimsustele toodud ka heidete künniskogused kahekümne aine ja aineklassi jaoks. Nendest ainetest ja aineklassidest ei kehti osade ainete jaoks Eestis välisõhu piirväärtuseid, mistõttu vaid nende ainete heitkoguse põhjal ei ole keskkonnavalua omamine sellisel kujul asjakohane ja nende ainete künniskogused tuleks ära muuta.

Põletusseadmetele 1-50 MWth rakenduvad keskmiste põletusseadmete nõuded ja seega puudub otseselt künnisvõimsuse suurendamise järele puudub vajadus. Kui keskmiste põletusseadmete nõuete rakendamiseks sobib ka registreering, siis võib tõsta künnisvõimsuse üldiselt kõikidel põletusseadmetel kuni 2.3 MWth. Künnisvõimsuse määrab ära kõige suurema heite ja piirväärtuse suhtega saasteaine. Vajadusel saab rakendada künnisvõimsuseid sõltuvalt kasutatavast kütusest kuna iga kütuse ja saasteainete kombinatsioon annab erinevat kütust



kasutavatele põletusseadmetele maksimaalse künnisvõimsuse, mille puhul on tagatud veel 50% välisõhu piirväärtusest (Tabel 2).

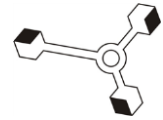
Keskkonnaministri määruse nr 67 lisas 1 toodud üksiksaasteainetele ja ainegruppidele kehtestatud künniskogused tuleks üle vaadata. Ained, mille sisaldust välisõhus ei reguleerita läbi piirväärtuse, ei peaks olema keskkonnanõu kohustuse aluseks. Osade ainete künniskogused on võrreldes välisõhu piirväärtusega liiga madalad ja seal tuleks künniskogused viia vastavusse nende saasteainete tegeliku mõjuga keskkonnaseisundile.

Kõikide keskkonnalubade/registreeringute koosmõju läbimodelleerimine näitas ära need keskkonnanõud ja registreeringud mille mõju tegelikule keskkonnaseisundile on vähene. Allapoole 50% SPV lävendit jäävate keskkonnalubade analüüsis ei joonistu üheselt välja valdkonnad, kus loakohustusest võiks terves valdkonnas loobuda. Iga käitise allikate konfiguratsioon ja summaarne heitkogus määrab ära selle tegeliku mõju keskkonnaseisundile. Analoogselt 2014 a. künniskoguse töös toodud ettepanekule oleks kõige õigem lähtuda mõju hindamisel tegelikule keskkonnaseisundile saasteaine heitkogusest. Infotehnoloogiliselt oleks see juba praegu KOTKAS kaudu võimalik, kus eelnev automatiseerimine ja koosmõju arvutus määraks ära selle kas vajalik on registreering, keskkonnaluba vms. Üheks eelduseks on KOTKAS täiendamine funktsionaalsusega, kus maksimaalset taset otsitakse väljapool kõiki piirkonna tootmisterritooriume. Hetkel on see funktsionaalsus küll olemas liidestatud hajumismudelid ja selle kasutamiseks arendatud teenused, kuid vastav arendus on vajalik ka KOTKAS poolel. Nendel ainetel, millel on välisõhu piirväärtus, peaks olema kehtima ka künniskogus. Selle aluseks võiks olla lähenemine, kus künniskoguse põhjal saadud hetkeline heitkogus põhjustaks modelleerimisel välisõhus maksimaalselt taseme, mis vastaks kuni 50% vastava aine piirväärtusele.

Kõikidest läbi modelleeritud keskkonnalubadest ja registreeringutest on 14% (omakorda 20% neist on registreeringud, 7% keskkonnakompleksload ja 73% välisõhu saasteload) puhul piirkonna saasteallikate koosmõjul tekkiv maksimaalne välisõhu saastatuse tase alla 10% kõige suurema tasemega saasteaine välisõhu piirväärtusest. Keskkonnalubadest ja registreeringutest 28% (omakorda 19% neist on registreeringud, 4% keskkonnakompleksload ja 77% välisõhu saasteload) puhul on maksimaalne välisõhu saastatuse tase alla 30% kõige



suurema tasemega saasteaine välisõhu piirväärtusest. **Keskkonnalubadest ja registreeringutest 43% (omakorda 17% neist on registreeringud, 4% keskkonnakompleksload ja 79% välisõhu saasteload) puhul on maksimaalne välisõhu saastatuse tase alla 50% kõige suurema tasemega saasteaine välisõhu piirväärtusest.** Arvestades seda, et hajumisarvutused a priori ülehindavad tekkivaid välisõhu saastatuse tasemeid võib ka nende keskkonnalubade ja registreeringute mõju, kus tekkiv tase on alla 50% piirväärtusest, tegelikule välisõhu seisundile olla vähene. Seega on praeguse seisuga on vähemalt 35% keskkonnalubadest vähese mõjuga keskkonnaseisundile ja tuleks kaaluda nende liigitamist registreeringuteks või kaaluda muid viise nendega seotud halduskoormuse vähendamiseks kuna nende mõju tegelikule keskkonnaseisundile on vähene.



6 Viited

Keskkonnaministri määrus nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“, RT I, 22.12.2016, 5

Keskkonnaministri määrus nr 60 „Tegevuse künnisvõimsused, millest alates on vajalik paikse heiteallika käitaja registreering, registreeringu taotluse ja tõendi vorm“, RT I, 21.12.2017, 40

Keskkonnaministri määrus nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamiskiirid“, RT I, 29.12.2016, 44

Keskkonnaministri määrus nr 84 „Õhukvaliteedi hindamise kord“, RT I, 29.12.2016, 62

Vabariigi Valitsuse määrus nr 89 „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksluba“, RT I, 11.06.2013, 19