

Eesti Keskkonnauuringute Keskus

Saasteainete eriheidete mõõtmised ja soovituslikud arvutuslikud meetodid



Marek Maasikmets

Välisõhu teabepäev, 20.09.2011, Viitna



Käimasolevad projektid



- **Põletusseadmetest välisõhku eralduvate SO_2 , NO_2 + NO , CO , LOÜ , osakeste (erinevad fraktsioonid) ning raskmetallide eriheidete määramine otseste mõõtmiste alusel erikatlatüüpi ja kütuseliigi kasutamisel**
- Saada täpsustatud saasteainete eriheidet nende põletusseadmete väljuvates gaasides, mille soojusvõimsus on väiksem kui 10 MW ning võrdne või rohkem kui 10 MW, kuid väiksem kui 50 MW.
- Saasteainete sisaldust mõõdetakse KKM määruses nr 99 esitatud ning võimalusel muude erikatlatüüpide ja kütuseliikide kaupa, mida kasutatakse Eesti põletusseadmetes.

Käimasolevad projektid



Põleti	tk
maagaas 50 MW > P > 10 MW	5
maagaas P < 10 MW	5
raskekütteõli P < 10 MW	3
kergekütteõli P < 10 MW	5
põlevkiviõli 50 MW > P > 10 MW	3
põlevkiviõli P < 10 MW	5
Eelkolle	
kivisüsi P < 10 MW	2
puit 50 MW > P > 10 MW	3
puit P < 10 MW	5
turvas 50 MW > P > 10 MW	1
turvas P < 10 MW	5
Restkolle	
kivisüsi P < 10 MW	5
puit 50 MW > P > 10 MW	1
puit P < 10 MW	6
turvas 50 MW > P > 10 MW	2
turvas P < 10 MW	6
Keevkiht	
puit 50 MW > P > 10 MW	1
puit P < 10 MW	4
Kokku	67

Käimasolevad projektid



- Projekti tulemusena muudetakse/täiendatakse KKM määruse nr 99 tabelites olevaid eriheiteid
- Teatud katla tüüpidele lisanduvad PM10 ja PM2.5 eriheited
- Hetkel käimas projekti ettevalmistav faas – läbirääkimised katlamajade omanikega, proovivõtukohtade ettevalmistused jne
- Projekti eeldatav lõpp 2013. a. algus

Käimasolevad projektid



- **Suurte põletusseadmete (> 50 MW) kontrollmõõtmised**
- Viimased kontrollmõõtmised teostati 2007. a.
- Projekti käigus mõõdetakse Eesti 14 suure põletusseadme saasteainete kontsentratsioone (NO₂, SO₂, CO, PM10 ja PM2.5) väljuvates gaasides
- Saadud mõõtetulemuste põhjal koostatakse uued ajakohased eriheidet, mis võimaldavad täpsemalt hinnata Eesti siseriiklike heitkoguseid ja täita direktiivi 2001/81/EC aruandluskohustusi.
- Tulemusi kasutatakse saasteainete eriheidete kontrolliks ja uute siseriiklike eriheidete määramiseks.
- Projekti lõpptähtaeg veebruar 2012. a.

Käimasolevad projektid



- **Genfi POS protokoll** nõuete täitmine
- Eestil on tekkinud probleeme seoses Genfi piirülese kauglevi konventsiooni püsivate orgaaniliste saasteainete protokoll nõuete täitmisega, kuna 2007. a. ületati heksaklorobenseeni (HCB) künniskogust.
- Ületamise peamine põhjus on seotud puidukütte osakaalu suurenemisega väikepõletusseadmetes võrreldes baasaastaga.

Käimasolevad projektid



- Genfi konventsiooni sekretariaadi otsuses 2010/10 nõuti Eestilt HCB täpsemate eriheitetegurite kasutamist ja vajadusel uute riigiomaste eriheitetegurite määramist puidu põletamisele kodumajapidamistes.
- Tallinnas ja muudes Eesti suuremates linnades läbi viidud peente osakeste tervisemõju uuringute aluseks olnud hajumisarvutustest selgus, et kuni pool osakestesaastest võib pärineda eramute kütmisest.
- TTÜ poolt koostatud kirjanduse ülevaates leiti, et EMEP/EEA andmebaasis esitatud andmed ei ole sobivad kodumajapidamiste heitmete hindamiseks erinevates riikides.

Käimasolevad projektid



- ÜRO Genfi konventsiooni sekretariaadi poolt Eestile esitatud märgukiri käsitleb HCB-d, mida ei ole analoogseid küttelahendusi kasutavad lähiriigid (nt Soome) uuringute raames määratud.
- Soome kasutab siiani oma riiklike HCB emissioonide arvutamiseks EMEP/EEA üldisi andmeid, mistõttu selle saasteaine puhul ei ole võimalik tugineda naaberriikide kogemustele ja HCB puhul on vajalik teostada täpsed emissioonide mõõtmised Eestis enimkasutatavatest väikepõletusseadmetest.

Käimasolevad projektid



- Keskkonnaministeeriumi tellitud uuringus leiti, et Eestis on 70% juhtudel kasutusel väheefektiivsed küttekolded: tavaahjud, pliidid, kaminad.
- Lisaks leiti uuringus, et kuigi Eesti ja Soome kliimaolud kui ka kasutatavad kütteseadmed on üldiselt sarnased, siis Eestis kasutatakse lisaks spetsiifilisi väikekütteseadmeid, millel puuduvad naaberriigis analoogid.
- Mõõtmiste läbiviimiseks valitakse välja tüüpilised väikepõletusseadmed – pioneer tüüpi pliidid, pottsepaahjud ja kaminad.

Käimasolevad projektid



- Teostatakse suitsugaaside mõõtmised katse küttekolletest nii leht- kui okaspuudega, samuti küttepuidu erineva niiskusesisaldusega, minimaalselt kuni 20% niiskusega ja üle 33% niiskusesisaldusega.
- Saasteainetest määratakse suitsugaasides:
 - HCB, PCDD/F, osakeste fraktsiooniline koostis (< 500 nm, 1 µm, 2,5 µm, 10 µm), LOÜ, PM₁₀ ja PM_{2.5} fraktsioonide iooniline koostis (SO₄²⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, Ca²⁺), PM₁₀ ja PM_{2.5} fraktsioonis EC/OC sisaldus, PM₁₀ ja PM_{2.5} fraktsioonis levoglukosaani sisaldus, PAH-id (7), NO+NO₂, SO₂, CO, O₂, suitsugaaside temperatuur ja kiirus
- Paralleelselt teostatakse välisõhu kvaliteedi mõõtmised
- Töö teostamise tähtaeg juuni 2012. a.

Käimasolevad projektid



- **Sõnnikuhoidlatest (veisekasvatus) välisõhku eralduvate saasteainete mõõtmised**
- Projekti põhitäitja Eesti Maaülikool koostöös Eesti Keskkonnauuringute Keskusega
- Ammoniaagi, väävelvesiniku ja diämmastikoksiidi lendumise mõõtmine erinevat tüüpi sõnnikuhoidlatest:
 - Laguuntüüpi sõnnikuhoidla (Aarna),
 - Ringja põhiplaaniga avatud ning ringja põhiplaaniga kaetud vedelsõnnikuhoidlad (Vorbuse ja Märja);
 - Avatud tahesõnnikuhoidlad (Rahinge).
- Mõõtmine 1 x kuus, vähemalt 24 h pidevmõõtmisena

Käimasolevad projektid



- Käesoleval ajal sõnnikuhoidlatest lenduva NH_3 heitkoguste kalkuleerimisel kasutatavad eriheited ei pruugi vastata tegelikule olukorrale (lendub 5...60 % ladustatud N-st).
 - Puudub eriheide pinnaühiku kohta
- Nimetatud eriheited baseeruvad EL liikmesriikide vastavatel näitajatel, arvestamata Eesti kliimaatilisi tingimusi.
- Sellest tulenevalt võib eeldada, et NH_3 lendumine on tegelikult erinev kui praegustest eriheidetest nähtub.
- H_2S ja N_2O lendumist sõnnikuhoidlatest ei ole Eestis põhjalikult uuritud.

Käimasolevad projektid



- Praeguseks teostatud mõõtmiste põhjal võib järeldada, et saasteainete eraldumist sõnnikuhoidlatest iseloomustab tugev sesoonne kõikumine
 - temperatuur, talvisel perioodil emissioon minimaalne
- Kaetud hoidla heitkogused (NH_3 , H_2S , N_2O) oluliselt väiksemad
- Projekti lõpptähtaeg mai 2012. a.

Käimasolevad projektid



- **Ventilatsiooni mahtkiiruse määramine loomuliku ventilatsiooniga vabapidamisega veiselautades**
- Projekti põhitäitja Eesti Maaülikool koostöös Eesti Keskkonnauuringute Keskuse ja Tallinna Tehnikaülikooliga
- Võrreldes sundventilatsiooniga on loomuliku ventilatsiooni mahtusid keeruline hinnata.
- Kasutatakse mitmesuguseid kaudseid meetodeid (näit: süsihappegaasi massi balansi meetod jne), millede täpsus on väga varieeruv ja ei vasta sageli tegelikule olukorrale.

Käimasolevad projektid



- Pidev õhu liikumise kiiruse ja suuna mõõtmine 10-nes erinevas punktis (2D anemomeetrid) EMÜ Märja katselaudas (5 lauda külgedel, 5 vent. korstnates)
- Paralleelselt mõõdetakse ka lauda sisetemperatuuri, õhu niiskust ning CO₂ kontsentratsiooni 4-s lauda punktis.
- Saadud andmete baasil kalkuleeritakse ventilatsioonimahud (m³/h; m³/h/loom).
- Leitakse nimetatud parameetrite ja õhu temperatuuri-, niiskuse- ja süsihappegaasi sisalduse vahelised korrelatsioonid.
- Projekti kestvus 01.10.2011-31.10.2013.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Enamlevinud loastatud hajusallikad nagu
 - karjäärid (sh turba, lubjakivi, kruusa, liiva, põlevkivi)
 - karjäärides teostatavad lõhkamistööd,
 - puistekaupade ladustamine,
 - reoveepuhastid,
 - prügilad
 - naftasaaduste käitlemine
- Hajusallikatest eralduvate saasteainete heitkoguste määramiseks puudub KKM määrusega kehtestatud metoodika, mistõttu saasteloa taotlustes kasutatakse erinevaid metoodikaid, mis omakorda tingib erinevused ka väljastatavates saastelubades

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- VKS § 46 lõike 1 kohaselt kehtestab keskkonnaminister määrusega saasteainete heitkoguste määramise korra ja määramise meetodid.
- Heitkoguste hindamisel tuleks võimalusel eelistada otseseid mõõtmisi, kuna enamasti heitkoguste arvutuslikul hindamisel saadud tulemustega ülehinnatakse saasteainete heitkoguseid.
- Otsestel mõõtmistel tuleb järgida proovivõtule kehtivaid asjakohaseid standardeid ning jälgida, et mõõtetulemused oleksid esinduslikud saasteallika heitkoguste eraldumise dünaamika osas.
- Arvutusliku hindamise peamiseks eeliseks võrreldes otseste mõõtmistega selle lihtsus ja hind.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Keskkonnaminister on kehtestatud heitkoguste määramise meetodid järgmistes valdkondades:
 - Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetodid. Keskkonnaministri 16.06.2004.a. määrus nr 94.
 - Põletusseadmetest välisõhku eralduvate heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid. Keskkonnaministri 02.08.2004.a. määrus nr 99.
 - Naftasaaduste laadimisel välisõhku eralduvate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguse määramismeetodid. Keskkonnaministri 02.08.2004.a. määrus nr 96.
 - Puidu töötlemisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramismeetodid. Keskkonnaministri 02.08.2004.a. määrus nr 98.
 - Looma- ja linnukasvatusest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramismeetodid. Keskkonnaministri 05.12.2008.a. määrus nr 48
 - Tselluloosi ja tsemendi tootmisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramismeetodid. Keskkonnaministri 02.08.2004.a. määrus nr 100.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- 2008.a kehtinud välisõhu saastelubadest moodustasid
 - ~60% põletusseadmetele ja
 - ~15% tanklatele väljastatud saasteload.
 - ülejäänud ~25% saastelubade hulgas on ~24% lubasid, mis on väljastatud hajusallikaid omavatele kütistele ja 16% kütistele, mis tegelevad nafta- ja põlevkivisaaduste ning lahustite ja lahusteid sisaldavate valmististe hoiustamise, laadimise ja kasutamisega tootmises.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Kui saasteaine heitkoguse määramiseks ei ole määramismeetodid välisõhu kaitse seadusega kehtestatud, võib saasteaine heitkoguse määramiseks kasutada rahvusvaheliselt üldtunnustatud või saasteloa, keskkonnakompleksloa või jäätmepõletamist käsitleva jäätmeloa andja hinnatud muud sarnast meetodikat, mille kasutamiseks annab kirjaliku nõusoleku Keskkonnaministeerium (VÕKS § 46 lg 2).
- Keskkonnaministri määruse tasandil kehtestatud määramismetoodikate näol tegemist valdavalt punktsaasteallikate (v.a looma- ja linnukasvatus) heitkoguste määramismetoodikatega.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Kuna punktsaasteallikate heitkogused on tänu rakendatud meetmetele vähenemas, siis pööratakse üha suuremat tähelepanu hajussaasteallikate heitkoguste vähendamisele.
- Eestis kehtib standard EVS 892:2007 „Hajusallikate heitkoguste mõõtmine. Põhimõtted“, milles on kirjeldatud peamised hajusallikate tüübid ja kasutatavad mõõtemetoodikad.
- Kuna VÕKS ei defineeri hetkel hajusallikat, siis on otstarbekas lähtuda standardi põhimõtetest.
- Antud standardi kohaselt defineeritakse hajusallikas kui saasteallikas, mille saasteained ei välju gaasikäigu kaudu, st saasteained väljutatakse välisõhku hajusalt.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Riiklike heitkoguste arvutamisel kasutatakse Eestis laialdaselt EMEP/EEA heitkoguste hindamise metoodikat.
- Juhend on välja töötatud UNECE/EMEP heitkoguste inventuuri juhtgrupi poolt. EMEP/EEA metoodikaid kasutatakse Eestis muu hulgas hajussaasteallikatest eralduvate saasteainete heitkoguste arvutamiseks ning paiksetest saasteallikatest eralduvate PM10 ja püsivate orgaaniliste saasteainete (POS-id) heitkoguste arvutamiseks, kuna riigisisene metoodika nende kohta hetkel puudub.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- EMEP/EEA alusel on võimalik hinnata saasteainete heitkoguseid järgmistes valdkondades

Energeetika

- 1.A. Kütuste põletamine
- 1.B. Hajusheitel kütuste kasutamisest

Tööstuslikud protsessid

- 2.A. Mineraalitööstus
- 2.B. Keemiatööstus
- 2.C. Metallitööstus
- 2.D. Muu tööstus
- 2.E. Püsivate orgaaniliste saasteainete (POS) tootmine
- 2.F. POS ja raskmetallide tarbimine
- 2.G. Muu

Toodete kasutamine

- 3.A. Värvide kasutamine
- 3.B. Rasvatustamine ja keemiline puhastus
- 3.C. Kemikaalid
- 3.D. Teiste toodete kasutamine

Põllumajandus

- 4.B. Sõnnikumajandus
- 4.D. Muld
- 4.F. Põllul põletamine
- 4.G. Muu

Jäätmed

- 6.A. Tahkete jäätmete kõrvaldamine maismaal
- 6.B. Reovee käitlemine
- 6.C. Jäätmepõletus
- 6.D. Muud jäätmed

Muu

- 7.A. Muud allikad

Looduslikud allikad

- 11.A. Vulkaanid
- 11.B. Metsatulekahjud
- 11.C. Teised looduslikud allikad

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- AP-42 on Ameerika Ühendriikide Keskkonnaagentuuri (US EPA) poolt alates 1972.a avaldatud metoodikate kogum.
- See sisaldab emissioonitegureid ja nende kasutamise juhiseid enam kui 200 saasteallika kategoorias. Emissioonitegurid on välja töötatud ja koostatud toetudes katseandmete, materjalibilansi uuringutele ja muudele tehnilistele hinnangutele.
- Viies versioon AP-42-st ilmus jaanuaris 1995. Alates sellest ajast on EPA avaldatud täiendusi ja uuendusi, mis on saadaval 15-s peatükis, mis sisaldavad heitkoguste hindamise juhiseid nii punkt- kui ka hajusallikate kohta.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- AP-42 koosneb järgmistest peatükkidest:

1. Põletusseadmed (välised)
2. Tahkete jäätmete kõrvaldamine
3. Paiksed sisepõlemismootoriga saasteallikad
4. Aurustumine
5. Naftatööstus
6. Orgaanilise keemiatoodete tööstus
7. Vedelike mahutid

8. Anorgaanilise keemiatoodete tööstus
9. Toidu- ja põllumajandustööstus
10. Puidutööstus
11. Mineraaloodete tööstus
12. Metallurgiatööstus
13. Muud allikad
14. Kasvuhoonegaaside looduslikud allikad
15. Plahvatustööd

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- AP-42 metoodikatest võiks Eestis kasutusele võtta näiteks mahutite hingamisest tekkivate saasteainete heitkoguste hindamismetoodika.
- Hetkel kehtiv keskkonnaministri määrus käsitleb saasteainete heitkoguste hindamist vaid kütuste pumpamise ajal, kuid lisaks sellele on ka mahutite hingamisest tekkivad saasteainete heitkogused olulised.
- Samuti võiks juurutada plahvatustööde käigus tekkivate saasteainete heitkoguste hindamise metoodika, kuna teatud Eesti piirkondades võib antud tegevus omada olulist mõju välisõhu kvaliteedile.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- KKM määruse nr 96 aluseks on US-EPA juhendmaterjali AP-42 peatükk 5.2.
- Vastavast juhendmaterjalist on üle võetud ainult naftasaaduste laadimisega seotud heitkoguste arvutusmetoodika ehk peatükk 5.2.
- Lisaks on osaliselt keskkonnaministri määrusega üle võetud juhendmaterjali peatükis 7.1 toodud produktide aururõhud ja aurude molekulmassid.
- Kehtiv määrus käsitleb otseselt naftasaaduste laadimisel eralduva LOÜ arvutamist, siis määruse aluseks olev juhend AP-42 käsitleb põhimõtteliselt mis tahes orgaanilisi vedelikke.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Kehtivas määruses toodud arvutusvalem ja küllastustegurid kehtivad kõikide naftasaaduste heitkoguste arvutamiseks.
- Algse juhendmaterjali kohaselt ei ole arvutusmetoodika ja seal toodud küllastustegurid kasutatavad bensiini ja toornafta laadimisel tankeritesse.
- Selliste tegevuste heitkoguste arvutamiseks tuleb kasutada täpselt määratletud eriheiteid, mis on toodud vastavas juhendmaterjalis.
- Seega KKM määruses toodud arvutusmetoodika ei ole algse dokumendi kohaselt kasutatav bensiini ja toornafta laevadele laadimisel välisõhku eralduvate heitkoguste arvutamisel.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Oleks mõistlik täiendada KKM määruse nr 96 metoodikat juhendamaterjalis toodud valemitega ka mahutite hingamisel eralduvate aurude kohta.
 - Lisaks tuleks parandada määruse metoodika vastuolud algse dokumendiga. Samuti tuleks laiendada kehtivat määrust kasutamiseks mis tahes orgaaniliste vedelike heitkoguste heitkoguste hindamiseks.
- Kehtivas määruses sätestatakse aromaatsete süsivesinike sisalduseks aurufaasis 3% ehk aromaatsete süsivesinike heitkoguse leidmiseks tuleb kogu LOÜ heitkogus korrutada läbi koefitsiendiga 0,03.
 - Algses juhendis sellist koefitsienti ei ole ja ei ole selge miks on valitud just selline aromaatsete süsivesinike osakaal aurufaasis. Reaalsed mõõtmised on näidanud, et aromaatika osakaal gaasifaasis on mõnevõrra kõrgem.

Hajusallikate heitkoguste hindamine



- Seni on antud valdkonnas kasutatud enamasti 1986.a pärinevat NSVL aegset metoodikat „Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами“, Ленинград, Гидрометеоиздат 1986, mille peamiseks probleemiks on selle vähene kättesaadavus.
- Lisaks oleks oluline juurutada AP-42-st lähtuv metoodika, mis käsitleb erinevate mineraalsete ehitusmaterjalide kaevandamist, töötlemist ja ladustamist.
- Antud hetkel Eestis vastavas valdkonnas ühtne metoodika puudub.

Heitkoguste hindamine

- Saasteaineid eraldavad tegevused
 - Lõhkamine
 - Materjali koorimine ja teisaldamine
 - Materjalide ladustamine
 - Materjalide transport
 - Purustamine
 - Sõelumine



Lõhkamistööd

- Eralduvad saasteained
 - Osakesed (TSP, PM10)
 - Lämmastiku oksiidid (peamiselt NO)
 - Vääveldioksiid
 - Süsinikoksiid
 - Ammoniaak
 - Vesiniksulfiid
- Kogused sõltuvad kasutatavast lõhkeainest ja selle erikulust

Materjali koorimine

- Pinnase koorimisel võib kasutada näiteks
 - TSP (kg/tunnis) = $2,6 \times (s)^{1,2} / (M)^{1,3}$
 - PM10 (kg/tunnis) = $(0,45 (s)^{1,5} / (M)^{1,4}) \times 0,75$
 - s – materjali aleuriidi sisaldus (%)
 - M – materjali niiskus (%)
- Kui võtta s ja M mõlemad 10%, siis künniskogused saavutatakse
 - PM10 jaoks 25 töötundi
 - TSP jaoks 500 töötundi

Laadimistööd

$$E = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

- U – tuule kiirus (m/s)
- M – materjali niiskusesisaldus (%)
- k – koefitsient
 - TSP jaoks 0,74
 - PM10 jaoks 0,35
 - PM2,5 jaoks 0,053

Sõelumine

Materjali sõelumisel eralduvate saasteainete kogused kg tonni materjali kohta

Saasteallikas	Materjali niiskus %	TSP kg/t	PM kg/t
Sõelumine	0,21 – 1,3%	0,0125	0,0043
	0,55 – 2,88%)	0,0011	0,00037
Peensõelumine	0,21 – 1,3%	0,15	0,036
	0,55 – 2,88%)	0,0018	0,0011

Künniskogus saavutatakse

PM10 jaoks ca 300 kg materjali sõelumisel

TSP jaoks ca 6500 kg materjali sõelumisel (kui materjal puhas lubjakivi siis 1300 kg)

Transportöör

Materjali transportimisel lintransportööriga eralduvate saasteainete kogused kg tonni materjali kohta

Protsess	TSP kg/t	PM10 kg/t
Konveierlint, materjali niiskus 0,21-1,3%	0,0015	0,00055
Konveierlint, materjali niiskus 0,55-2,88%	0,00007	0,000023

Künniskogus saavutatakse

PM10 jaoks ca 18 000 t materjali transportimisel

TSP jaoks ca 670 000 t materjali transportimisel (kui materjal puhas lubjakivi siis 130 000 t)

Erosioon tuulega

$$EF = 0,000112 * J * 1,7 * \left(\frac{s}{1,5}\right) * \left(365 * \frac{(365 - P)}{235}\right) * \left(\frac{I}{15}\right)$$

- EF – eriheide kg/m²
- J – osakese diameetrist sõltuv koefitsient
 - PM10 jaoks 0,5
 - TSP jaoks 1,0
- s – aleuriidi sisaldus (%)
- P – keskmine aasta päevade arv sademetega > 0,254 mm
- I – protsent ajast, mil takistamata tuule kiirus > 5,3 m/s

Reoveepuhastid

- Reoveepuhasti erinevatest tehnoloogilistest etappidest eraldub välisõhku mitmesuguseid saasteaineid.
 - Nendeks saasteaineteks on enamasti vesiniksulfiid (H_2S), lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ), ammoniaak (NH_3) ning muud identifitseerimata lõhnaained, mida tajutakse ebameeldivana.
 - Välisõhku eralduvate saasteainete kogused sõltuvad puhastusseadmesse juhitava reovee koostisest, puhastusprotsessi efektiivsusest ja puhasti tüübist.
- Teadaolevalt omavad Eestis vaid 3 reoveepuhastit välisõhu saasteluba, millest kahe heitkoguste hindamisel on kasutatud otseste mõõtmiste tulemusi ning ühes on lähtunud teaduskirjanduses publitseeritud eriheidetest.

Reoveepuhastid

- EMEP/EEA juhendmaterjal on olemas reoveepuhastist emissioonide hidamise metoodika, kuid selle metoodika alusel on võimalik hinnta vaid LOÜ-de emissioone ning sedagi üsna piiratud kujul
- Kuna Eestis ei ole reoveepuhastid väga olulised saasteallikad ning potentsiaalselt loastavate saasteallikate arv jääks alla 10-ne, siis ei ole antud valdkonnas eraldi keskkonnaministri määrusega metoodika kinnitamine vajalik.
- Reoveepuhastites tuleks eelistada heitkoguste määramist otseste mõõtmiste teel.

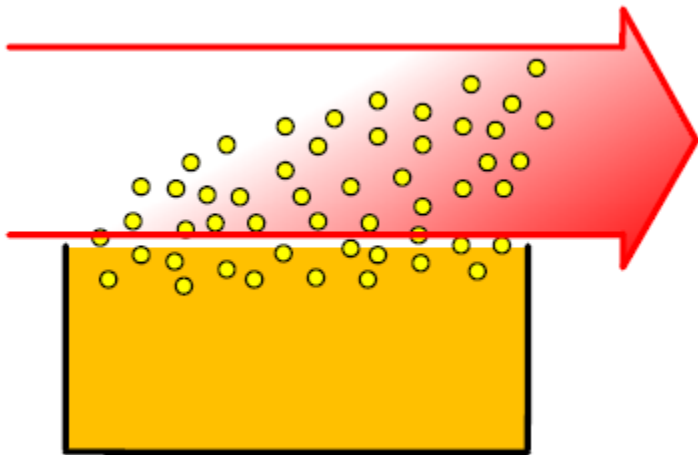
Reoveepuhastid

- Juhul kui määrata taoliste saasteallikate õhuheitmed otseste mõõtmistega, tuleb kasutada spetsiaalseid proovivõtuseadmeid, mille abil isoleeritakse kindel osa uuritavast pinnast ja määratakse eraldatud pinnaosast lähtuvate gaaside mahtkulu ja saasteainete kontsentratsioon.
- Mõõtmiste teostamisel saab lähtuda EVS 892:2007 “Hajusallikate heitkoguste mõõtmine. Põhimõtted” ning EVS 904:2009 „Hajusallikate heitkoguste mõõtmine. Tööstushooned ja loomalaudad”.
- Standardites käsitletakse hajusallikate heitkoguste mõõtmise põhimõtteid ja meetodeid.

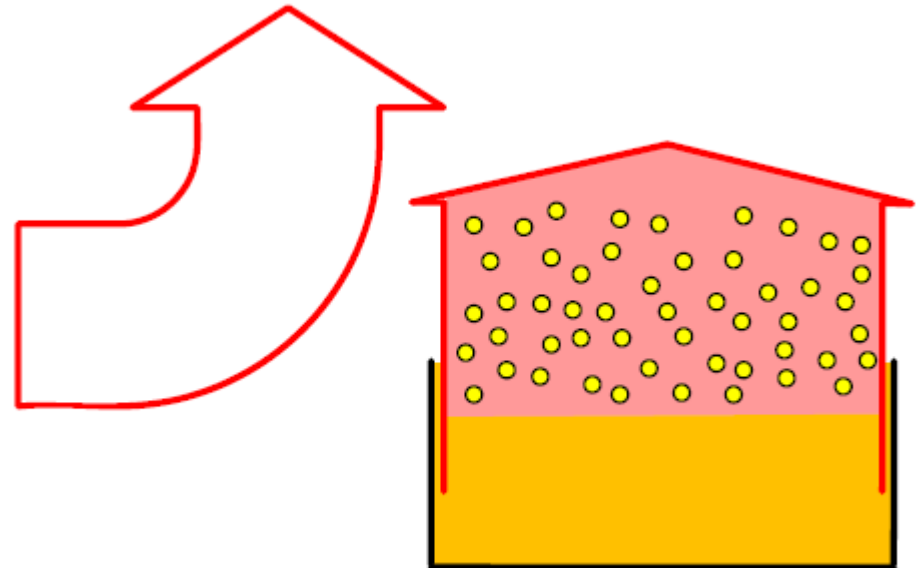
Kuidas siis ikkagi mõõta kui on
“taoline” saasteallikas?



Otsene proovi kogumine



Juhul kui voog puudub või on väga väike, siis kasutada tuuletunnelit või dünaamilist vookambrit



Juhul kui aktiivne voog esineb, siis kasutada vookambrit

Frechen 2009 põhjal

Staatilise vookambri kasutamine biofiltril

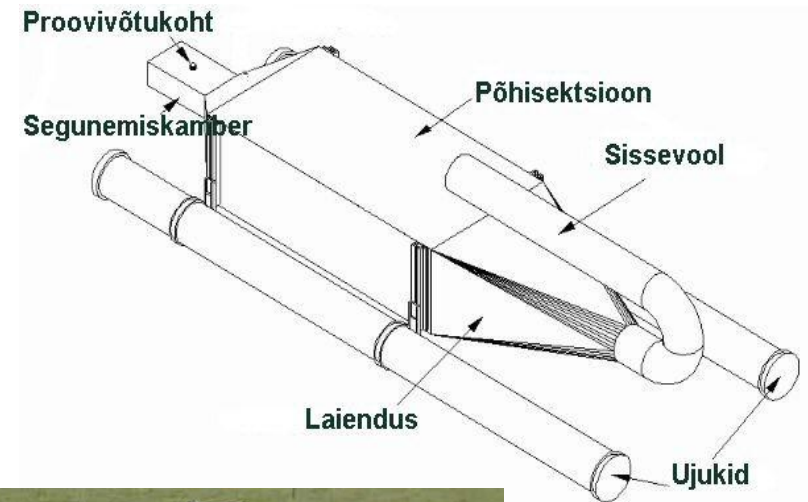
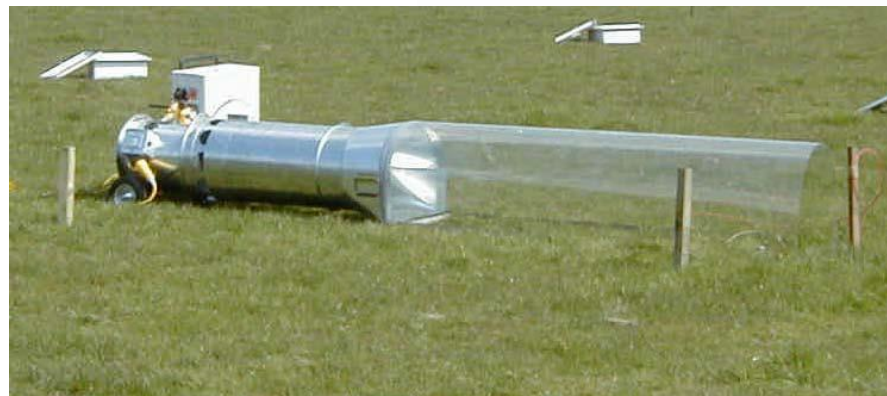


Dünaamilise vookambri kasutus praktilikas



Tuuletunnel

Saasteallika pinna kohal
tekitatakse õhuvool ehk
simuleeritud tuul



Tuuletunnel

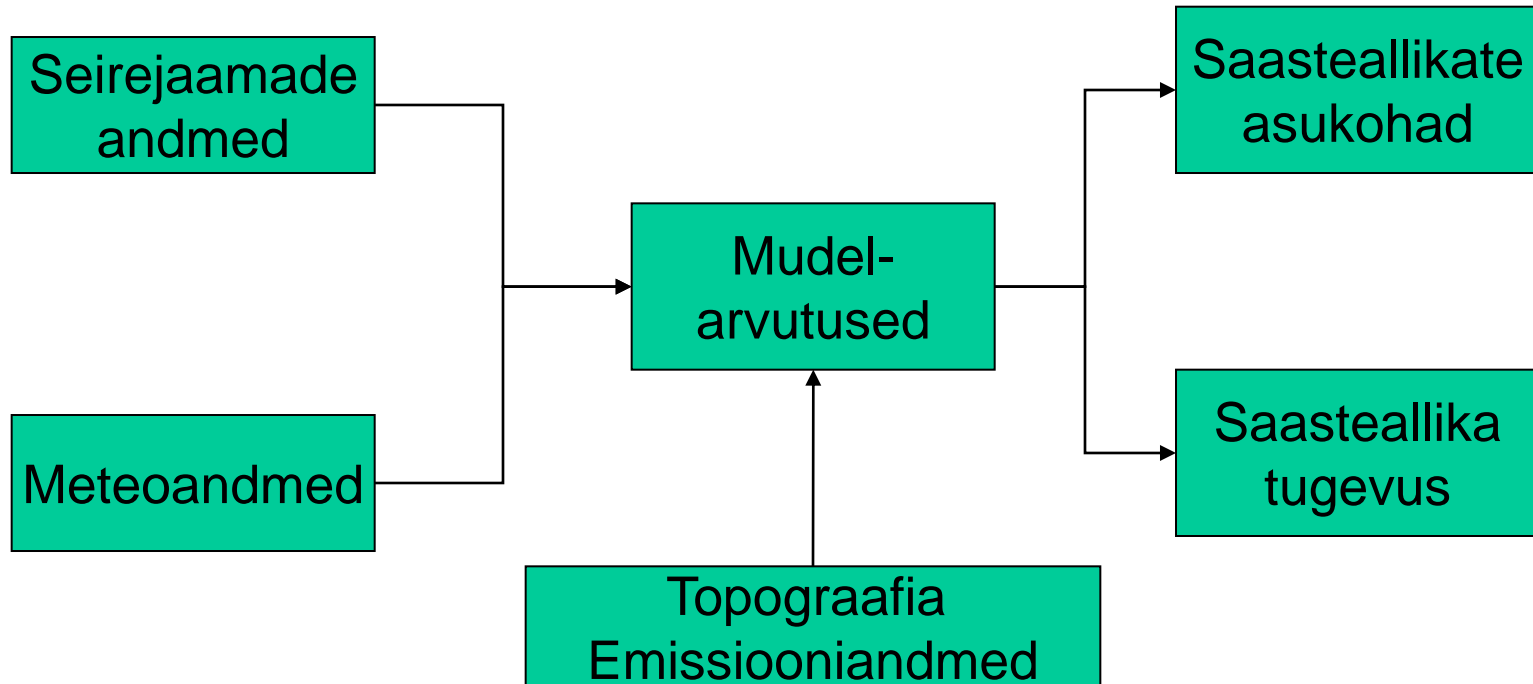


Mürgistusgaaside kasutamine



Pöördmodelleerimine

Meteoparameetrite, topograafia ja seireandmete põhjal arvutatakse matemaatiliselt saasteallikate asukohtade tõenäosus ja/või saasteallikate tugevus.



Eesti Keskkonnauuringute Keskus

Täna tähelepanu eest!

