

An abstract, flowing, green shape that resembles a stylized plant stem or a ribbon, curving from the top left towards the bottom left. It has a translucent, glass-like texture with varying shades of green.

LÕHNAAINED – PÕLLUMAJANDUSEST JA TÖÖSTUSEST

LÕHNAAINED – PÕLLUMAJANDUSEST JA TÖÖSTUSEST



Sandra Oisalu, Joel Valge, Marek Maasikmets, Kai Klein

Tallinn 2007

LÕHNAAINED – PÕLLUMAJANDUSEST JA TÖÖSTUSEST

Teksti autorid:

Peatükid 1, 2, 5 ja 6 – Sandra Oisalu, Balti Keskkonnafoorum
Peatükid 3 ja 4 – Joel Valge

Toimetajad:

Marek Maasikmets – Keskkonnaministeerium
Kai Klein – Balti Keskkonnafoorum

Fotod:

Marek Maasikmets, Erik Teinemaa, AS Tallinna Sadam,
Alexela Oil AS, Ralf Both, TECAM Group

Trükiks valmistas ette Balti Keskkonnafoorum

Keeleline toimetaja:

Mari Klein

ISBN 978-9949-15-455-5

* **Balti Keskkonnafoorum** (BEF Eesti)
Liimi 1, 10621, Tallinn, Eesti
<http://www.bef.ee>

* **Trükitud trükikojas „B2“**
loodussäästlikule paberile
Tallinn 2007

Sisukord

Sissejuhatus	2
1. Lõhn	3
1.1 Mida me mõistame lõhna all?	3
1.2 Peamised ebameeldivat lõhna tekitavad ühendid ja lõhna iseloomustavad suurused	4
1.3. Lõhna mõju inimesele	4
2. Lõhna vältimise ja vähendamise seotud seadusandlus ning lõhna määramine	5
2.1. Eesti seadusandlusest tulenevad tingimused ja meetmed ebameeldiva lõhna vähendamiseks ja vältimiseks	5
2.2. Välisõhu saasteluba ja saastatuse vältimise kompleksluba	5
2.3. Lõhna määramine ja standardid Eestis	6
3. Peamised lõhnaallikad Eestis	8
3.1 Ebameeldiva või ärritava iseloomuga lõhnaained põllumajandusest	9
3.1.1. Lõhnaainete allikad ja levimise põhjused	10
3.1.2. Lõhnaainete piiramise võtted. Soovitused	11
3.2. Ebameeldiva või ärritava iseloomuga lõhnaained tööstustegevuse tagajärjel	14
3.2.1. Lõhnaainete allikad ja levimise põhjused	14
3.2.2. Lõhnaainete piiramise võtted. Soovitused	16
4. Parima võimaliku tehnika rakendamise näited lõhnaainete vähendamiseks	17
4.1. Parim võimalik tehnika. Näited	17
4.1.1. Lõhnaainete vähendamise tehnilised võtted	18
4.1.1. Bioloogilised võimalused	18
4.1.1.1. Biofilter	19
4.1.1.2. Biopesur	20
4.1.2. Füüsikalise-keemilised võimalused	20
4.1.2.1. Oksüdeeriv gaasipesu	20
4.1.2.2. Katalüütiline järelpõletus	22
4.1.2.3. Termiline järelpõletus	22
5. Avalikkuse teadlikkuse tõstmine	23
5.1. Info edastamine	23
5.2. Ettevõtte roll ühiskonna informeerimises	23
5.3. Omaavalitsuste roll infovahetuse edendamises	23
6. Finantstoetuste võimalused	24
Seadusandlus	25
Kasutatud kirjandus	26

Sissejuhatus

Ebameeldivate lõhnade tekkeallikad ja -põhjused on erinevad – näiteks võivad need olla seotud tööstuse, aga ka põllumajandustegevusega. Kuigi lõhnade kahjulik mõju inimeste tervisele väljendub ainult teatud lõhnade saasteainete võrdlemisi kõrge kontsentratsiooni saavutamise puhul, siis tekitavad paljud lõhnaainete koosseisus olevad komponendid inimesele psühholoogilist ebamugavust juba vähesel kontsentratsiooni korral. Tihedalt asetsevates tööstus-, põllumajandus-, transpordipiirkondades ning prügilate läheduses on lõhnast tulenev keskkonnanähting sageli üsna oluline.

Esimesi lõhna käsitlevaid regulatsioone võime leida juba keskajast. Üldiseks soovitusel oli tollal halvasti lõhnade ettevõtete-töökodade paigutamine keskusest kaugemale. Samas oli keskaegse linna üldsanaarne olukord vaatamata sellele kõike muud kui hea. Esimene tõsisem teadaolev „lõhnajuhtum“ leidis aset 1858. aastal Londonis, kus haisev Thames muutis parlamendi töö võimatuks ning linnavõimud asusid otsima võimalusi lõhna vähendamiseks.³ 1960-ndatel keelati Ameerika Ühendriikides kompostimine just tänu ebameeldivale lõhnale, mis levis kompostimisväljakutelt. Tänapäevaseid lõhnaalaseid määramismeetodeid on Euroopas loodud alates 1970-ndatest. Seda eelkõige loomapidamishoonetest pärinevate lõhnade määramiseks. Nende seas üks levinumaid on organoleptiliste (haistmis- ja maitsmismeele abil seisundi või omaduse hindamine) meetodite kasutamine. Lõhn, kui häiriv faktor, kerkib paratamatult esile seoses riikide majandusarenguga. Mida intensiivsem on tootmine ja töötlemine, seda suurem on oht selle probleemiga kokku puutuda.⁴

Eestis reguleerib välisõhus levivaid ja elanikkonnale ebameeldivust või ärritust tekitavaid lõhnaaineid üldiselt Välisõhu kaitse seadus ja selle alamakt – keskkonnaministri määrus nr. 50 „Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühma moodustamise kord, ekspertrühma liikmele esitatavad nõuded, lõhnaaine esinemise määramise kord ja määramiseks kasutatavate meetodite loetelu“ – sätestab lõhnaainete häirivuse määramise. Nimetatud seadus kehtib alates 01.05.2004, seega on lõhnaainete regulatsioon Eesti jaoks uus nähtus. Paraku näitavad üsnagi sagedased elanikkonna kaebused ebameeldivate või ärritavate lõhnaainete esinemise kohta välisõhus jätkuvalt teema aktuaalsust ning regulatsiooni vajalikkust.²⁴

Selle trükise eesmärgiks on anda teavet vastavate seadusandluse nõuete kohta Eestis ning edendada lõhnade leviku piiramist põllumajanduses ja tööstuses kui Eesti jaoks olulistes ebameeldivat lõhna põhjustavates valdkondades, soodustades seega sellel alal eduka praktika näidete juurutamist.

Väljaande sihtrühmaks on põllumajandus- ja tööstusettevõtted, kohalikud omavalitsused ning keskkonnakaitsega tegelevad asutused ja organisatsioonid. Selles on toodud peamised lõhnareostuse põhjused, siseriiklik seadusandlus ning lõhnade määramise võimalused Eestis. Põllumajandus- ja tööstusettevõtetele on antud soovitusel ja parimate praktikate näited lõhnade leviku vähendamiseks. Väljaanne annab lugejale ülevaate omavalitsuste ja kohalike keskkonnanõuetest, mis tulenevad vastavatest õigusaktide nõuetest.

1. Lõhn

1.1 Mida me mõistame lõhna all?

Lõhnaaistingu tekitab enamasti gaaside segu, mille sissehingamine annab inimese haistmiselunditele signaali, mis aju edastatuna põhjustab vastava käitumismuutuse – vastikuse, hirmu, õnnetunde, söögiisu jne. Seadusandluses on ebameeldiva või ärritava lõhnaga aine defineeritud kui inimtegevusest põhjustatud välisõhku eralduv aine või ainete segu, mis võib tekitada elanikkonnal soovimatut lõhnataju.¹²

Lõhnade tekitatud häirete suurus sõltub lõhna intensiivsusest, sagedusest, kestvusest ja muudest faktoritest. Näiteks on teada, et inimesi, kes elavad ebameeldivat lõhna levitava objekti läheduses, mõjutab konkreetne lõhn vähem, kui teisi inimesi. Samuti võib lõhn, mis algselt tekitab meeldiva emotsiooni, muutuda ebameeldivaks, kui see kordub või kui suureneb selle kontsentratsioon. Seepärast ei saa lõhna iseloomustada keemiliste ainete abil, mis tõenäoliselt on konkreetsetes tingimustes tuvastatavad.²²

Sageli on väga raske vältida lõhnade tekitatud häireid, sest mõningaid lõhnavaid aineid tunnevad inimesed juba väga väikeses kontsentratsioonis – näiteks vesiniksulfiidi ja merkaptaane. Inimese nina tunneb neid sellises kontsentratsioonis, mis on enamasti sätestatud piirväärtustest märgatavalt väiksem ning ei pruugi tervisele otseselt kahjulik olla. Seetõttu põhjustavad näiteks difuussed ja pindaasteallikad sageli kohalike elanike kaebusi.

1.2 Peamised ebameeldivat lõhna tekitavad ühendid ja lõhna iseloomustavad suurused

Keemiliste ainete tajumine haistmiselundites sõltub aine massikontsentratsioonist, lahustuvusest, molekuli struktuurist või molekulide arvust. Teadaolevatest orgaanilistest ja anorgaanilistest keemilistest ühenditest klassifitseeritakse sadu tuhandeid erinevaid aineid kui lõhnavaid.²² Arvatakse, et lõhnaaineid on umbes 400 000. Võib väita, et lõhn on keemilise ühendi individuaalne omadus, sest isegi samase keemilise struktuuriga ained erinevad lõhna „toonide” poolest.²⁴

Kõikidele lõhnavatele ainetele on iseloomulikud järgmised omadused: hea lenduvus, väike/keskmine molekulmass, hea lahustuvus vees ja spetsiifiliste funktsionaalsete rühmade olemasolu. Kuid erinevalt teistest ainerühmadest, pole lõhnavatel ainetel tüüpilisi keemilisi omadusi. Struktuuralselt erinevad ühendid võivad tekitada pea-aegu identse lõhnaaistingu, kuid isomeersed ained võivad tekitada üsna erisuguseid lõhnu. Ühtsete füüsikaliste või keemiliste tunnuste puudumine, mis korreleerub aine või ainesegu lõhna mõjuga, raskendab lõhnade keemilis-analüütilist klassifitseerimist ning vahendite väljatöötamist lõhnade täpseks kindlaksmääramiseks.

Tavaliselt pole lõhna mõju kindlaks määratav füüsikaliste või keemiliste mõõtmismeetoditega. Lõhna intensiivsus määratakse sageli kindlaks mõõtmismeetoditega, mis põhinevad inimese haistmismeel. Enamasti tuntakse lõhnasid veel enne, kui neid on võimalik tuvastada.²²

Tuntumad komponendid, millest lõhn moodustub, on:

- **NH₃ (ammoniaak)** – terava lõhnaga mürgine gaas, mis võib põhjustada hingamislihaste krampe;
- **Rasvhapped** – nende lagunemisel tekivad ebameeldiva lõhnaga ja mitte alati tervislikud lisandid;
- **Fenoolid** – neid leidub puu-, põlevkivi- ja kivisöe tõrvas. Ühehüdrosüülsed fenoolid on tugevad närvimürgid, mis imenduvad kergesti ka läbi naha, mitmehüdrosüülsed on eri toksilisusega, mõned neist tekitavad ka nahahaigusi. Siiski ei saa öelda, et kõik fenoolid on mürgised ja organismile kahjulikud kuna ka paljud looduslikud ühendid on fenoolse iseloomuga (näiteks ligniin – kõigis puitunud taimedes leiduv polümeer).
- **Indoolid** – sisaldub märgatavalt kivisöetõrvas, haiseb ebameeldivalt;
- **Püridiin** – intensiivse ebameeldiva lõhnaga ja värvuseta mürgine vedelik, leidub nt kivisöetõrvas;
- **Amiinid** – tekivad nii loom- kui ka taimorganismide ainevahetusprotsessides, enamik neist on ebameeldiva lõhnaga (heeringalõhn, laibalõhn jt.);
- **Väävelvesinik (H₂S)** – mürgine mädamunalõhnaga gaas, mida sisaldavad keemiatehaste, tselluloosi- ja tekstiilivabrikute heitveed, tekib samuti sõnniku anaeroobsel lagunemisel, orgaaniliste väävliühendite ja ka oksüdeeritud anorgaaniliste väävliühendite redutseerimisel väävli redutseerivate bakterite poolt;
- **Merkaptaanid** – halvasti lõhnavad väävliühendid, mille lõhn on tajutav juba väga väikese kontsentratsiooni korral.

Lõhna iseloomustamiseks kasutatakse järgmisi suurus:

- **Lõhnalävi** – kui lõhna hindava ekspertrühma liige tunneb erinevust õhusegu näidiste vahel, millest üks sisaldab lõhnaaineid ja teine mitte, siis need on kontsentratsioonid, mis vastab lõhna lävele;
- **Lõhna intensiivsus** – lõhna tugevuse tajumise mõõt, mis väljendab lõhna tugevust;
- **Lõhna iseloom** (sarnasus või erinevus teistest lõhna-dest) – tüüpilised lõhna iseloomu kirjeldused on: magus, mädamuna lõhnaga, mahlakas, metalne, lahustitaoline;
- **Lõhna vastuvõetavus** – näitab, kas lõhn on meeldiv või ebameeldiv. Vastuvõetavus on seotud ka lõhna intensiivsusega: mõned lõhnad, mis on meeldivad väikeses kontsentratsioonis, muutuvad ebameeldivaks suures kontsentratsioonis. Ebameeldivust ei tekita ainult pahad lõhnad. Lõhna vastuvõetavus sõltub ka selle mõjust ning tingimustest, milles lõhna tuntakse. Sama võib öelda ka lõhnade kohta, mida üldjuhul peetakse meeldivaks (kohv, toiduained, lõhnaõlid (parfümeeria) jne.). Laboritingimustes on lõhnade vastuvõetavust raske määrata, selle hindamine on täpsem just lõhna tekkimise keskkonnas.

Lõhnaainete esinemise ja neid iseloomustavate suuruste kindlaksmääramiseks kasutatakse spetsiaalseid ekspertide rühmi (edaspidi tekstis – ekspertrühmad), kuhu kuuluvad inimesed, kes on õpetatud lõhna järgi erinevaid keemilisi aineid ära tundma.

Lõhna läve ja keemilise koostise vahelist seost on raske määrata, sest lõhna näidis võib sisaldada sadu erinevaid lõhnavaid aineid, millest igaühel on erinev läve väärtus. Lõhna lävi määrab nii ained kui ka ümbritseva keskkonna õhu üldtulemus (see, mida tajub inimene), kuid keemilise aine kontsentratsioon määratakse absoluutselt neutraalses keskkonnas (puhas lämmastik N₂).²²

1.3. Lõhna mõju inimesele

Lõhnad mõjuvad meile haistmismeele kaudu ja seetõttu on nende mõju varjatud ning sageli teadvustamata. Inimese võime lõhna eristada on piiratud, kuid lõhnamälu on see-eest haruldaselt hea. Kunagi kogitud lõhnaaisting võib meenuda ka aastaid hiljem sama lõhna tundes.⁵

Mõningaid lõhnavaid aineid suudavad inimesed tajuda juba väga väikeses kontsentratsioonis (Tabel 1). Sellised on näiteks vesiniksulfiid ja merkaptaanid. Inimese nina tunneb neid juba kontsentratsioonis, mis on sätestatud normatiividest märgatavalt väiksem ning pole tervisele veel kahjulik. Inimese nina tajub väävelvesinikku isegi kontsentratsioonis, mis on tuhat ja kümme tuhat korda väiksem tervisekaitse piiriväärtusest. See võib tähendada, et inimeste arvates haiseb õhk väga ja peaks seega olema tervisele ohtlik, kuigi tegelikult see veel tervisele kahjulik ei ole.²²

Probleemiks tunnistatud lõhn on siiski kindel stressitekitaja. Stress omakorda põhjustab inimeses bioloogilisi muutusi, mis võivad muuta organismi vastuvõtlikuks haigustele, samas kui lõhn ise ei pruugi olla otsene haigestumise põhjustaja. Sagedasemad lõhnaga seotud tervisehädad on silmade, kurgu- ja ninaärritus, peavalu ja väsimus, unehäired ning iiveldus. Lõhna stressitoime võib ilmned ka meeleolu muutustes.

Lõhnad põhjustavad ka sotsiaalseid ja majanduslikke kahjusid. Värskes õhus viibimise harjumus ja inimestevahelised kontaktid on lõhnavatel aladel vähenenud. Samuti on kahanenud sellistel aladel asuva kinnisvara väärtus.²⁴

Aine	Lõhna iseloomustus	Lõhna lävi, ppm	Piirväärtus tervise kaitseks (USA, ppm)
Ammoniaak, NH ₃	Terav, põletav (nuuskpiiritus)	0.043-0.053	25
Trimetüülamiin (CH ₃) ₃ N	Mäda, riknenud kala	0.00037-0.00106	1-10
Indool, C ₈ H ₇ N	Terav väljaheidete lõhn	0.14	Pole kindlaks määratud
Skatool, C ₉ H ₉ N	Mäda, väljaheidet	0.019	Pole kindlaks määratud
Metaan, CH ₄	Lõhnata	-	Pole kindlaks määratud
Süsinikmonoksiid, CO (vingugaas)	Lõhnata	-	25
Väävelvesinik, H ₂ S	Mädamuna	0.00007-1.4; 0.005	10

Tabel 1. Vastuvõtu lävi tavalisematel lõhnaallikatel sigalates²²

2. Lõhna vältimise ja vähendamise seotud seadusandlus ning lõhna määramine

2.1. Eesti seadusandlusest tulenevad tingimused ja meetmed ebameeldiva lõhna vähendamiseks ja vältimiseks

Eestis reguleerivad välisõhus levivaid ja elanikkonnale ebameeldivust või ärritust tekitavaid lõhnaaineid peamiselt:

- Välisõhu kaitse seadus (RT I 2004, 43, 298) võeti vastu 5. mail 2004. Seaduse põhieesmärgiks on välisõhu kvaliteedi säilitamine piirkondades, kus see on hea, ja välisõhu kvaliteedi parandamine piirkondades, kus see ei vasta seaduses sätestatud nõuetele. Ebameeldiva või ärritava lõhnaga ained on peamiselt reguleeritud seaduse paragrahvis 34, millega defineeritakse lõhnaained, nende määramine välisõhus (ekspertrühm, meetodid), kontroll ja vastutus;
- Välisõhu kaitse seaduse ja keskkonnajärelvalve seaduse muutmise seadus (RT I, 01.03.2007, 19, 95) võeti vastu 8. veebruaril 2007. Seaduse paragrahv 8 sõnastab ümber ja täiendab Välisõhu kaitse seaduse paragrahvi 34 lõiget 6 („Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühm annab hinnangu lõhnaaine esinemise kohta välisõhus ning lõhna esinemise korral nõuab seda põhjustava saasteallika valdajalt lõhna vähendamise tegevuskava koostamist”);
- Keskkonnaministri 2. juuli 2007. a. määrus nr. 50 „Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühma moodustamise kord, ekspertrühma liikmele esitatavad nõuded, lõhnaaine esinemise määramise kord ja määramiseks kasutatavate meetodite loetelu” (RTL, 11.07.2007, 57, 1018).

Nimetatud dokumendid on avaldatud Riigi Teatajas ning neid võib leida ka Keskkonnaministeeriumi kodulehelt (www.envir.ee) välisõhukaitse valdkonna alt.

2.2. Välisõhu saasteluba ja keskkonnakompleksluba

Välisõhku saastavaid ettevõtteid reguleerivad Eestis lihtloana välisõhu saasteluba ja keskkonnakompleksluba.

Välisõhu saasteluba ja erisaasteluba on dokumendid, mis annavad Välisõhu kaitse seaduses sätestatud juhtudel õiguse viia saasteaineid paiksest saasteallikast välisõhku ning määravad selle õiguse kasutamise tingimused.

Saasteloa taotlemist ja väljaandmist reguleerib Välisõhu kaitse seadus (peatükk 3) ning Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määrus nr. 101 „Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba”. Viimane neist sätestab kasutatavate seadmete võimsused ja saasteainete heitkogused, millest alates on vajalik omada välisõhu saasteluba. Juhul, kui ettevõtte peab omama saasteluba, tuleb taotlejal esimese sammuna koostada saasteallika(te)st välisõhku eralduvate saasteainete lubatud heitkoguste projekt ning täita saasteloa taotlus. Täpne teave selle kohta, millest projekt ja taotlus koosnema peavad, on toodud Keskkonnaministri 22. septembri 2004. aasta määruses nr. 19 „Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded” (RTL 2004, 128, 1983). Valmis projekt ja taotlus tuleb esitada maakondlikule keskkonnateenistusele menetlemiseks ning lisaks sellele tuleb loa taotlemine ja väljaandmine avalikustada Ametlikes Teadetes taotleja kulul. Kogu protsess alates loa taotluse esitamisest keskkonnateenistusse võib võtta aega kuni kaks kuud.

Keskkonnakompleksluba on õhu, vee ja pinnase kaitsmise ja tootmissisendite säästliku kasutamise printsiipe koondav dokument.

Eestis ühendab kompleksluba endas välisõhu saasteluba, jäätmeluba ja vee erikasutusluba ning lisab rea spetsiifilisi (peamiselt ressursisäästu ja tehnikaalaseid) aspekte.⁹ Kompleksluba taotleb käitaja, taotlust menetleb ja kompleksloa väljastab Keskkonnaministeeriumi maakondlik keskkonnateenistus (edaspidi loa andja). Kompleksloa võib saada ka käitis, mille jaoks luba ei ole kohustuslik. Kompleksluba suunab käitajat ennetama keskkonnasaastuse teket, teostama keskkonnaseiret, rakendama tootmis- ja tööõnnetuste ennetamise meetmeid. Kompleksluba on tegevuskoha keskne ja tähtajatatu luba. Kompleksluba eeldab prima võimaliku tehnika (PVT) kasutamist.²³ Erinevate tööstussektorite PVT-le ülemineku lihtsustamiseks väljastab Euroopa Nõukogu PVT juhendeid.

PVT juhend on oluline vahend Saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise seaduse (SKVS) rakendamisel. PVT juhendis on informatsioon, milline tehnika on antud tööstussektoris parim.

Vabariigi Valitsuse määruse „Keskkonnakompleksluba nõudvate alltegevusvaldkondade ja künnisvõimsuste kehtestamine ning olemasolevate käitiste käitajate poolt kompleksloa taotluste esitamise tähtaegade kehtestamine” järgi on kehtestatud käitise käitajatele kompleksloa taotluse esitamise tähtajad. Valdcondade kaupa taotluse esitamise tähtajad on toodud määruse lisas 1.

Käitise vastavust kompleksloa nõuetele kontrollib vähemalt kord aastas keskkonnainspeksioon, kes esitab tulemused loa andjale ja käitajale.

2.3. Lõhna määramine ja standardid Eestis

Lõhnaainete määramismetoodika erineb mõnevõrra tavapärasest saasteainete määramisest. Üheks põhjuseks on, et lõhnareostust põhjustab enamasti paljude ainete segu. Lisaks on üksikainete kontsentratsioonid väikesed ning nende täpne määramine raskendatud ja kulukas. Seepärast on lõhnareostuse määramiseks loodud omad meetodid, mis tuginevad paljuski olfaktoorsele analüüsile, st inimninal.

Konkreetsetele saasteainetele (ka lõhnaained võivad olla saasteained) kehtivad välisõhu saastuse taseme piirväärtused, nt. mädamunalõhnalisele vesiniksulfiidile (H_2S) on ühe tunni ja 24 tunni keskmine piirväärtus $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, samas kui inimnina võib vesiniksulfiidi tunda juba alates $0,011$ – $0,026 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Välisõhu piirväärtused on kehtestatud lähtuvalt **otsestest** ohust inimtervisele, st terviseuuringud on näidanud, et otsest ohtu inimtervisele ei esine, kui saasteaine sisaldus välisõhus on alla kehtestatud saastatuse taseme piirväärtuse (samas suurem osa eriti ohtlikke aineid ei lõhnagi!). Ebameeldiva lõhna esinemine ja tajumine inimeste poolt on seotud pigem kaudse terviseohuga (stress, rahulolematuse jne.). Ebameeldiva lõhna määramisel kasutatakse Euroopas juba 1970-ndatest inimnina, st põhiküsimus on **häirivus**, mitte piirväärtuste ületamine ja sellega kaasnev otsene terviseoht. Häirivuse kohta saab paraku hinnangu anda ainult inimnina.

Lõhnaainete määramiseks kasutatakse järgmisi meetodeid:

- **Olfaktomeetria** – lõhnaühikud, mis on aluseks lõhnaainete leviku modelleerimisel, määratakse inimnina kasutades lahjendusaparaati. Lisaks saab olfaktomeetria abil kontrollida inimnina vastavust standardis EVS-EN 13725-2005 toodule n-butanooliga, st hindamiseks "kõlbab" inimene, kellel on normaalne lõhnataju (ei kõlba liiga tundlikud ja liiga vähetundlikud inimesed);
- **Raster- ja hajumissuuna meetod** – uuritav ala kaetakse mõõtepunktidega, milles varem olfaktomeetriga testitud inimesed hindavad lõhnaainete esinemist välisõhus – rastermeetodi puhul kehtib aastane mõõteperiood, hajumissuuna meetodi puhul on tegemist kiirhinnanguga (seni kasutatakse Eestis). Määramismetodid on Eestis standardiseeritud – EVS 888:2005 „Lõhnaainete määramine välisõhus välimõõtmiste teel”;
- **Elanikkonna küsitlemise meetodid** – küsitlusi viiakse läbi kohalike elanike hulgas, kes on lõhna leviku alal elanud aastaid ja omavad olukorrast väga head ülevaadet (otsese ja kaudse häirivuse küsimustikud, EVS 887-1:2005 ja EVS 887-2:2005);



Foto 1. Olfaktomeeter

● **Lõhnaainete leviku modelleerimine välisõhus** – sisendandmetena kasutatakse lisaks saasteallika ja topograafiliste parameetrite lõhnaühikuid, mis on saadud olfaktomeetrilise analüüsi teel, analüüsides saastallikast võetud lõhnaproovi on modelleerimistulemusena võimalik saada lõhnaühikute kontsentratsioon või esinemissagedus (nt tundides aasta kohta) uuritavas piirkonnas. Standard EVS 886-1:2005 „Lõhnaainete hajumine välisõhus, Osa 1: Põhialused”.

Kõikide eelpool nimetatud standardite tingimustega on võimalik tutvuda ja neid osta Eesti Standardikeskusest (Aru 10, Tallinn, tel. 605 5050, e-post: info@evs.ee, koduleht: www.evs.ee).

Kuna standardiseeritud määramismeetodid kehtivad alates 2005. a, võimaldab keskkonnaministri määrus nr. 50 kasutada kõiki määramismeetodeid. Kõik hindamisi läbi viivad isikud peavad olema testinud oma lõhnataju n-butanooliga. Vastav aparatuur (olfaktomeeter) on Eestis olemas Keskkonnaministeeriumi valitsemisalas.

Lõhnahäiringu korral esitab isik kaebuse keskkonnainspeksioonile, kes kontrollib esmalt saastatuse taseme piirväärtustest kinnipidamist ja kaebuses esitatud ettevõtte tegevusvaldkonda, et tuvastada kas nimetatud ettevõtte tegevus võib/saab üldse lõhnahäiringut põhjustada. Kaebuses märgitakse arvatavalt häiringut esilekutsuv ettevõtte, häiringu aeg, kestvus ja sagedus. Kaebus vaadatakse läbi, ning otsustakse, kas see on põhjendatud või mitte. Samuti peab keskkonnainspeksioon analüüsima saasteainete piirväärtuste ületamise võimalust ning võimalusel tuleb tellida saasteainete mõõtmised.

Kui isiku kaebus on põhjendatud (st ettevõtte seos lõhnahäiringuga on reaalne ja saasteaine piirväärtuse ületamist ei tuvastatud), tehakse ettevõttele ettepanek võtta tarvitusele meetmed lõhnahäiringu vähendamiseks – selleks peab ettevõtte koostama tegevusplaani, mille sobivusel kinnitab maakonna keskkonnateenistus. Juhul kui ettevõtte ei nõustu lõhnahäiringut vähendama (tüüpiline on väide, et minu ettevõtte ei haise jne.) ning keskkonnainspeksioon on endiselt veendunud lõhnahäiringu olemasolus, siis asutakse lõhnahäiringut määrama eelnevalt kirjeldatud meetoditega kutsudes kokku vastava ekspertrühma.

Võimalus on kasutada kolme liiki ekspertrühmi:

1. Keskkonnaministeeriumi valitsemisala asutuste ekspertrühm,

mille moodustab keskkonnaminister käskkirjaga Keskkonnaministeeriumi valitsemisalas oleva asutuse juhi taotluse alusel. Sellise ekspertrühma olemasolu tagab operatiivse tegutsemise ministeeriumi oma jõududega juhul, kui saasteallikas on selgelt ja lihtsalt identifitseeritav. Keskkonnaministeeriumi ekspertrühm on reeglina alaline ning koosneb soovitatavalt maakondliku keskkonnateenistuse ja keskkonnainspeksiooni töötajatest. Ekspertrühm kasutab standardis EVS 888 toodud meetodeid, rühma liige peab vastama nimetatud standardis esitatud nõuetele ja olema testitud n-butanooli suhtes vastavalt standardile EVS-EN 13725;

2. teadus- ja arendusasutuste registrisse kantud asutuse ekspertrühm;

3. turu-uuringutega tegeleva asutuse ekspertrühm.

Viimase kahe ekspertrühma moodustamise eest vastutavad ekspertrühma moodustada soovivate asutuste juhid ning ekspertrühma moodustamisel peab lähtuma lõhnaaine esinemise määramisel kasutatava standardi nõuetest. Teadus- ja arendusasutuse ekspertrühm saab kasutada lõhnaaine välisõhus määramiseks kõiki meetodeid, kui ta vastab asjakohastes standardites toodud nõuetele. Seda ekspertrühma on soovitatav kasutada juhul, kui tegemist on raskesti identifitseeritava saasteallika ning pikemaajalise probleemiga. Ekspertrühmade alalise või mittealalise iseloomu otsustab ekspertrühma moodustava asutuse juht.

Ekspertrühm teeb välimõõtmisi ja annab oma hinnangu lõhna esinemise/mitteesinemise kohta. Kui ekspertrühma poolt tuvastati lõhnahäiringu olemasolu, peab seda põhjustav ettevõtte koostama lõhna vähendava tegevuskava ning võtma kasutusele lõhna vähendavad meetmed, mille otstarbekust hindab keskkonnateenistus ja mille täitmist kontrollib keskkonnainspeksioon.

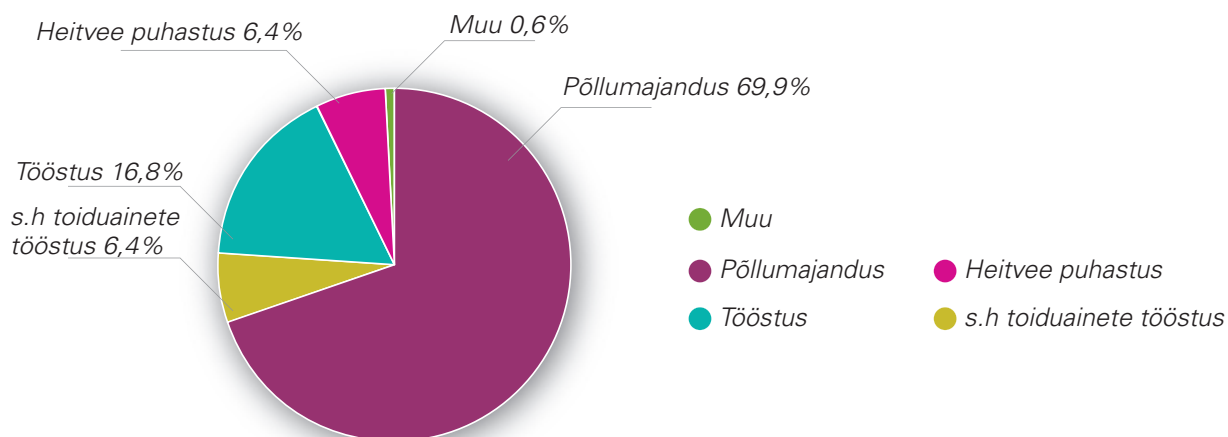
Samuti peab Välisõhu kaitse seaduse §89 lg 3 alusel andma uue paikse saasteallika valdaja hinnangu lõhnaainete võimalikust esinemisest välisõhus välisõhu saasteloa, keskkonnakompleksloa või jäätmeprületusloa taotlusmaterjalides.

3. Peamised lõhnaallikad Eestis

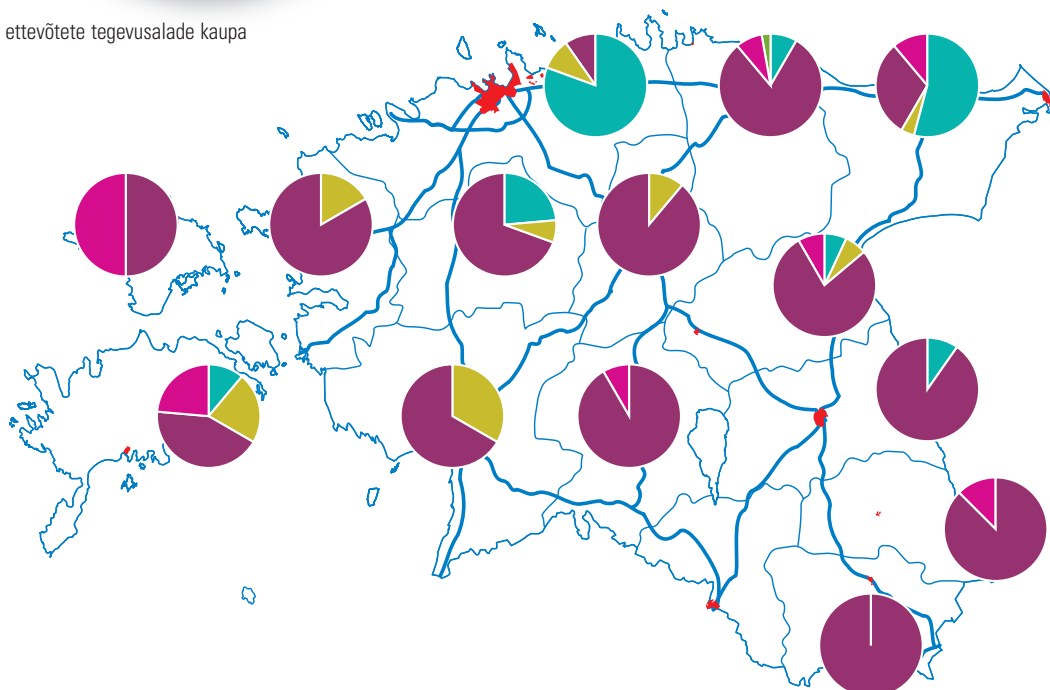
2003. aastal viidi Eestis läbi küsitlus, milles kaardistati peamisi lõhnaallikaid ja probleempiirkondi. Üsna ootuspäraselt selgus, et eristub kaks põhilist probleempiirkonda – Põhja- ja Kirde-Eesti tööstusest pärinevate lõhnadega ning Kesk- ja Lõuna-Eesti põllumajandusest pärinevate lõhnadega. Nimetatud küsitluse tulemusi on kinnitanud ka viimaste aastate lõhnakaebuste iseloom.

Eesti puhul on tegemist enamasti suurettevõtetega, suurimaks probleemiks tootev ja töötlev tööstus, prügilad ning suured loomapidamiskompleksid.⁴ Joonisel 1 on vaadeldav küsitluse põhjal koostatud Eesti lõhnareostuse võimalik jaotumus. Kui vaadata kogu Eesti võimalikku lõhnareostust harude kaupa, siis enamuse moodustab põllumajandus 69,9%- ga, järgneb tööstuse põhjustatud

lõhnareostus 16,8%- ga. Joonisel 2 on toodud võimaliku lõhnareostuse jaotumus maakonniti. Põllumajandus domineeris 10 maakonnas, olles kõige suurema osakaaluga Võrumaal (100%). Väikseim oli põllumajanduse osakaal Harjumaal (10%). Põllumajandusest tuleneva lõhnareostuse põhjustajaks peeti suuremas osas sigalaid. Tööstuse põhjustatava lõhnareostuse osakaal on suurim Harjumaal ja Ida-Virumaal vastavalt 80% ja 55%. Olukord on põhjendatav Eesti tööstuse paiknemisega neis maakondades. Taoline hinnang ei anna kindlasti objektiivset infot lõhnareostuse suuruse kohta maakonnas, kuid annab teavet lõhnareostust (potentsiaalselt) põhjustavate ettevõtete üldarvu ning lõhnareostuse omapära (tööstus, heitvesi, põllumajandus jne) kohta.



Joonis 1. Võimalik lõhnareostus ettevõtete tegevusalade kaupa



Joonis 2. Eesti võimalikud lõhnareostuse allikad maakonniti

3.1 Ebameeldiva või ärritava iseloomuga lõhnaained põllumajandusest

Eestis on välisõhu saastamine ettevõtetele reguleeritud läbi välisõhu saasteloa ja keskkonnamajandusloa. Viimast on kohustatud omama ka põllumajandusettevõtte, kes ületavad vastava künnisvõimsuse. Keskkonnamajandusloa on kohustuslik intensiivse sea- ja linnukasvatusega tegelevale ettevõttele, kus on loomakohti rohkem kui:

- 750-le põhikarja emisele;
- 2000-le nuumikule;
- 40 000-le linnule.

2005. aasta lõpus oli Eestis 351 600 siga ning 1 804 200 mitmesugust põllumajanduslindu.

Keskkonnamajandusloa on kohustuslik intensiivse veisekasvatusega tegelevale ettevõttele, kus peetakse rohkem kui 300 lüpsilehma, rohkem kui 400 lihavesi või üle 600 kuni 24 kuu vanust noorveist.

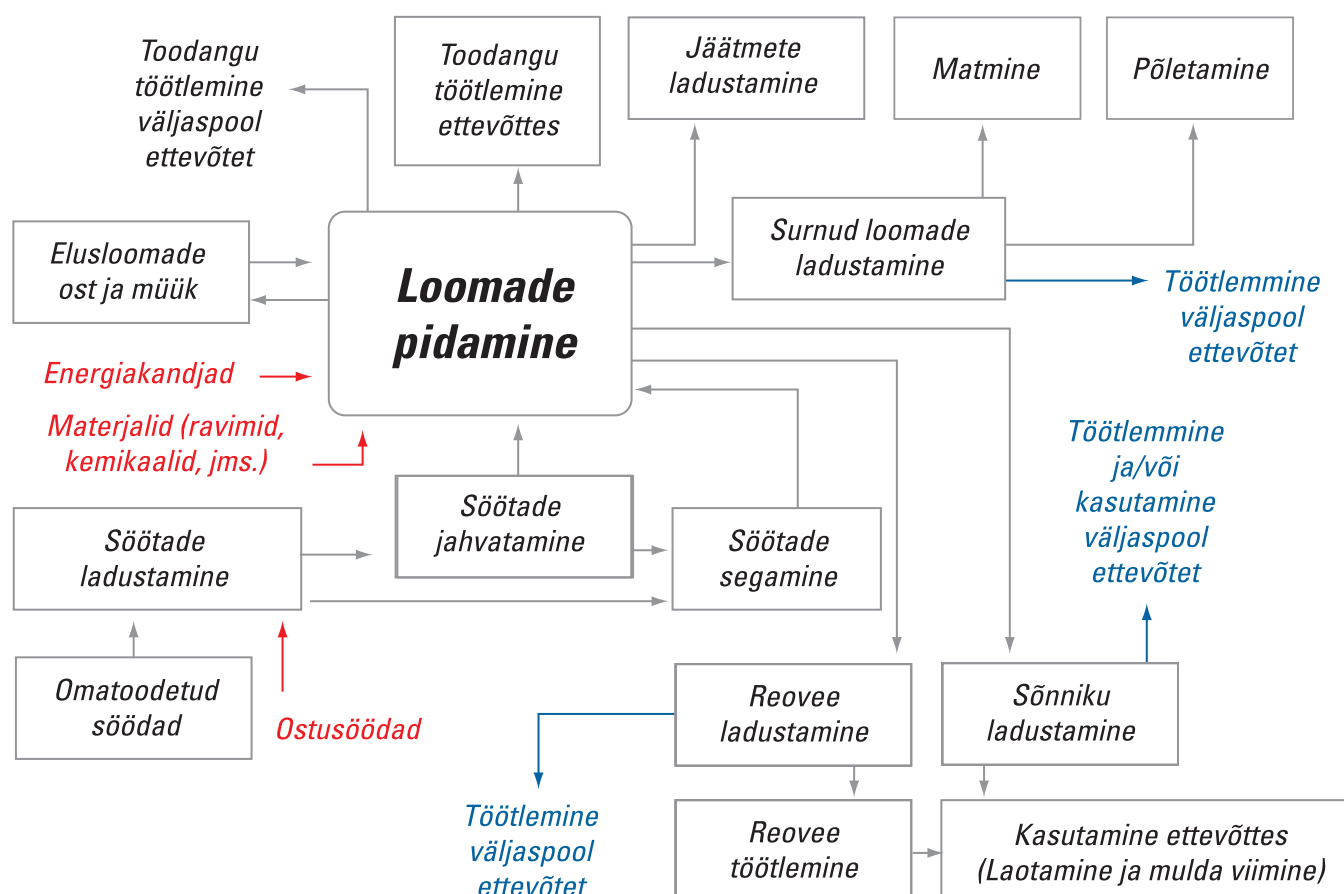
2004. aastal peeti Eestis ca 260 000 veist, kellest 115 000 olid lüpsilehmad ning 17 000 lihavesi. Karjade suurus varieerus suurtes piirides. 90% karjadest olid väiksemad kui sada looma.

Suuremate ettevõtetest on ebameeldiva või ärritava iseloomuga lõhnaainete teke ja levimine tõenäolisem, kuna suurem arv loomi tootmisterritooriumil eritab rohkem saasteaineid. Eesti kuulub keskkonnamajandusloa kohustuslaste hulka ca 120 veisekasvatust, 39 sigalat ja viis lindlat. Kõik põllumajandusettevõtted olid kohustatud esitama keskkonnamajandusloa taotluse maakondlikule keskkonnamajandusloa teenistusele hiljemalt 01.01.2007 ning kõik keskkonnamajandusloa kohustused peavad vastama parimale võimalikule tehnikale (PVT) hiljemalt 30.10.2007.

Põllumajandusettevõttest pärinevad saaste- ja lõhnaained erituvad välisõhku peamiselt loomade ja lindude väljaheidetest. Sigade poolt eritatava lõhna koostises on kirjeldatud vähemalt 168 erinevat lõhnaakomponenti.⁸ Tuntumad komponendid, millest taoline lõhn moodustub on ammoniaak, rasvhapped, fenoolid, indoolid, amiinid, väävelvesinik ja merkaptaanid.³

Ligikaudu 90% kogu Euroopa ammoniaagi (NH₃) heitkogusest (ligikaudu 8–9 miljonit tonni aastas) pärineb looma- ja seafarmidest, sõnniku ladustamisest ning põllu- ja rohumaade väetamisest sõnniku ning lämmastikväetistega. Globaalses mastaabis on põllumajandusest tuleneva NH₃ heitkoguse osakaal aga 50% ringis. Eriti terav on see küsimus riikides, kus looma- ja põllupidamine on eriti intensiivne, nagu Belgia, Holland, Taani. Eestis moodustab loomakasvatuse poolt õhku paisatav NH₃ heitkogus veidi alla 70% üldisest heitkogusest. Eestis õhku paisatavad NH₃ heitkogused vähenesid tunduvalt peale kolhoosikorra lagunemist, kui toimus suur tagasimine loomade arvukuses ja väetiste kasutamises. Heitkogused on langenud kunagiselt 27 000 tonnilt 1990. aastal ligikaudu 9600 tonnile 2000. aastal.⁶

Loomade ja lindude väljaheidete lagunemisel anaeroobsete (hapnikuvabade) protsesside käigus tekib väävelvesinik, millele on omane mädamuna lõhn. Mainitud protsessi käigus tekivad veel lenduvad rasvhapped (orgaanilised happed, alkoholid, aldehüüdid, estrid, amiinid, sulfiidid, merkaptaanid, tsüklilised lämmastikühendid), mida inimese nina tajub lõhnana. Loomade kehaurudest ja sõnnikust eralduvad paljud tugeva lõhnaga ained, näiteks skatool. Tehnoloogilise protsessi käigus tekib tolm (aluspuhust, söödist), mis võib samuti sisaldada lõhnaaineid. Intensiivses loomakasvatuses toimivad protsessid on toodud Joonisel 3:



Joonis 3. Intensiivses loomakasvatuses toimuvad põhilised protsessid ja tegevused.¹⁵

3.1.1. Lõhnaainete allikad ja levimise põhjused

Lõhna- ja saasteained, mida eritavad loomad ja linnud ning mis tekivad tehnoloogilise protsessi käigus, satuvad ventilatsioonüsteemi kaudu välisõhku. Arvestatavaks lõhnaallikaks on ka sõnnikuhoiud, kus sõnnikut hoitakse kuni põllule viimiseni. Lõhna- ja saasteained satuvad välisõhku ka sõnnikuhoiudate tühjendamisel ning sõnniku põllule laotamisel. Üks peamistest lõhna- ja saasteainete tekkimise ja levimise põhjustest loomapidamiskäitistes on suur loomade ja lindude kontsentratsioon. Tootmiskontsentratsioon on heade majandustulemuste saavutamise eelduseks. Ainult suurtes kompleksides on võimalik kasutada ratsionaalselt kaas- aegseid tehnoloogiaid, mehhaniseeritust ja automatiseerimist, mis omakorda lubab vähendada töömahtu, kasutada efektiivsemalt materiaalseid ressursse ning vähendada toodangu omakulu. Samaaegselt tuleb aga arvestada ka probleemidega, mis tekivad kokkupuutes ümbritseva keskkonnaga. Keskkonnareostuse sh. lõhnaainete levimise vältimiseks suurtes kompleksides tuleb sageli investeerida suuri summasid.

Lekkekindlate **laudakonstruktsioonide** olemasolul (põrandad ja sõnnikukäigud) on fosfori-, kaaliumi- ja lahustuvate lämmastikühendite leostumine pinna- ja põhjavette välistatud. Ammoniaaklämmastiku lendumine atmosfääri algab aga koheselt pärast väljaheidete eritumist. Tegurid, mis mõjutavad ammoniaagi lendumist laudas (vt. ka Tabel 2), on mitmekesised:

- **Kliima st. välis- ja sisetemperatuur.** Lauda sisetemperatuuri tõustes suureneb ka sõnniku temperatuur, mis põhjustab ammoniaagi eraldumise kasvu. Sageli kaasneb sisetemperatuuri tõusuga õhuvahetuse kiirenemine laudas, mis suurendab ammoniaagi lendumist veelgi.

- **Söödaratsiooni koostis ja selle kasutamise efektiivsus toodangu sünteesil.**

Proteiini seede protsessi üheks vaheproduktiks on ammoniaak, mille ülejääk eemaldatakse organismist kiiresti karbamiidina. Kõrgema toodangutasemega (intensiivsema ainevahetusega) loomad vajavad oma toitefaktorite tarbe katmiseks rohkem ja kontsentreeritumat sööta, seejuures toitefaktorite kasutamise efektiivsus väheneb. Sellest tulenevalt sisaldab proteiinirikamat söödaratsiooni saanud loomade väljaheidete rohkem lämmastikku. Oluliseks ammoniaagi lendumist mõjutavaks teguriks on uriini pH. Mida madalam on uriini pH (happelisus), seda rohkem ammoniaaki lendub.

- **Loomapidamishoone konstruktsioon ja pidamisviis.**

Lõaspidamisega lautades lendub vähem ammoniaaki, kuna väljaheidetega saastub suhteliselt väike ala. Allapanukoguse suurenedes ammoniaagi lendumine väheneb.

- **Ventilatsioonisüsteem.** Ammoniaagi eraldumine sõltub õhuvahetuse kiirusest. Mida rohkem ajaühikus õhku vahetub, seda suurem on lenduva ammoniaagi kogus. Loomuliku ventilatsiooniga lautades sõltub õhuvahetuse kiirus välis- ja sisetemperatuuri erinevusest.

Lõastatud pidamisviisi korral lendub keskmiselt viis, vabapidamisega lautades kümme, sügavallapanul pidamisel aga seitse protsenti kogu väljaheidetes sisalduvast lämmastikust. Ammoniaagi lendumist laudas suurendab respõrandate ja vähease allapanu kasutamine, samuti ebakorrapärane sõnniku eemaldamine.

Faktor	Näitaja	Mõju
Muld	pH	Madalama pH-ga (happelisemast) mullast on eraldumine väiksem
	Katioonide vahetuse võime	Suur kationide vahetuse võime vähendab eraldumist
	Niiskusesisaldus	Mitmesuunaline
Kliima	Temperatuur	Kõrgemal temperatuuril on eraldumine suurem
	Sademed	Sademed vähendavad toitainete kontsentratsiooni sõnnikus ja soodustavad nende infiltratsiooni mulda, seetõttu väheneb ammoniaagi lendumine, samal ajal suureneb leostumise risk
	Tuule kiirus	Tuule kiiruse suurenemine suurendab lendumist
	Õhu niiskus	Kuivas õhus on eraldumine suurem
Käitlemine	Laotamise meetod	Madala eraldumise tasemega tehnoloogiate kasutamine
	Sõnniku liik (tüüp)	Ammoniaagi lendumist mõjutab sõnniku kuivaine- ja ammoniumlämmastiksisaldus ning pH
	Laotamise aeg ja sõnniku doseerimine	Sooja, kuiva, päikesepaistelist ja tuulist ilma tuleks vältida. Mida suurem on sõnniku kogus pindalaühikule, seda pikem on toitainete infiltratsiooni aeg

Tabel 2. Ammoniaagi eraldumist mõjutavad faktorid

Lekkekindlatest **sõnnikuhoidlatest** on fosfori-, kaaliumi- ja lahustuvate lämmastikühendite leostumine pinna- ja põhjavette välistatud. Sõltuvalt sõnniku liigist ning hoidla konstruktsioonist jätkub erineva intensiivsusega lämmastikühendite lendumine. Lämmastiku kadu sõltub eelkõige sõnnikuhoidla pindalast. Mida suurem on hoidla pindala, seda suurem on ka võimalik lämmastiku kadu. Sellest tulenevalt tuleks sõnnikuhoidla rajada maksimaalselt sügav ja võimalikult väikese pindalaga. Lämmastikühendite lendumisele avaldab märgatavat mõju ka keskkonna temperatuur. Temperatuuri langedes eraldumine väheneb. Temperatuuril alla 0°C on lendumine minimaalne.

Saasteainete eraldumine sõnnikupatareist. Sõnnikuhoidla väliselt tohib ladustada ainult tahesõnnikut. Otse maapinnale rajatud sõnniku ladustamise kohta tohib kasutada ainult ühe aasta vältel. Veereostuse vältimiseks tuleb sõnnikupatarei alus muuta veekindlaks kile või geotekstiiliga. Toitainete, eelkõige lämmastikühendite, lendumise vältimiseks tuleb sõnnikupatarei katta kile või vähemalt 20 cm paksuse turba-, põhu- või mullakihi.

Sademetevesi ning sõnnikupatareist väljanõrguv virts võib sõnnikust välja viia kuni 45% kaaliumist ning 10% fosforist. Sõnniku patareis ladustamisel ulatub lämmastiku kadu nii leostumise kui ka lendumise tagajärjel 20...25%-ni.

Saasteainete eraldumine tahesõnnikuhoidlast. Tahesõnnikuhoidlast lendub keskmiselt 20...25% sõnniku lämmastikust. Lämmastiku lendumist on võimalik vähendada hoidlale varikatuse rajamisega. Selle tulemusena väheneb sadevee pääs hoidlasse.

Saasteainete eraldumine laguun-tüüpi poolvedel- ja vedelsõnnikuhoidlast. Laguun-tüüpi sõnnikuhoidlad on harilikult suhteliselt suure pindalaga. Võrreldes teiste hoidlatüüpidega on avatud pinnaga laguun-tüüpi vedelsõnnikuhoidlast lämmastikühendite lendumine suurim, ulatudes 40...60%-ni. Selle vältimiseks tuleb seda tüüpi hoidla katta kilematerjaliga s.t. sõnnik tuleb pumbata kahe kile vahele või katta ujuvkattega (kergruusa, hekselpõhk vms).

Saasteainete eraldumine ringja põhiplaaniaga betoon-elementidest või teraskonstruktsioonidest poolvedel- ja vedelsõnnikuhoidlast. Lämmastikühendeid lendub sellistest hoidlatest avatud pinnakihi korral 30...40%. Hoidla katmiseks sobivad 10 cm paksune kergruusa-, hekselpõhu- või 0,5 cm paksune rapsiõlikiht, ujuv membraankate, samuti õhutihe katus.

Toitainete kaod **laotamisel** sõltuvad sõnniku keemilisest koostisest ja laotamise tehnoloogiast. Sõnniku keemiline koostis (toiteelementide sisaldus) varieerub suurtes piirides, sõltuvalt söödaratsiooni koostisest, säilitusperioodi pikkusest ja töötlemisviisist. Näiteks pikka aega avatult (aunas) säilitatud tahesõnnikus võib olla lämmastiku- ja kaaliumisisaldus suhteliselt madal. Tehnoloogiate korral, kus laudaseadmete ja -inventari pesu- ja/või lauda territooriumilt kogutud sadevesi juhitakse vedelsõnnikuhoidlasse, suureneb vedelsõnniku maht, samal ajal väheneb selle kuiv- ja toitainete sisaldus mahuühikus.

Lämmastik on sõnnikus esindatud nii anorgaanilises (mineraal-ses) kui ka orgaanilises vormis. Mineralne lämmastik, põhiliselt ammooniumioonidena (NH_4^+) on taimede poolt kergesti omastatav, kuid ka kergesti ammoniaagina atmosfääri lenduv.

Ammooniumlämmastiku konversioonil mullas nitraatlämmastikuks võib esineda kadusid ka denitrifikatsiooni ja leostumise tulemusena.

Kergesti kättesaadava lämmastiku kao peamised põhjused on:

- Ammoniaagi lendumine
- Nitraatide leostumine

3.1.2. Lõhnaainete piiramise võtted. Soovitused

Lõhnaainete ja teiste saasteainete peamised piiramisvõtted on toodud valdkondlikes parima võimaliku tehnika (PVT) kirjeldustes. Alljärgnevalt on refereeritud sigade ja lindude ning veiste intensiivkasvatuse PVT-sid.

Peamiseks loomakasvatusest pärinevaks heiteks on sõnnik. Otstarbeka käitlemise korral on sõnnik väärtuslik orgaaniline väetis, mida saab kasutada mullaviljakuse tõstmiseks. Puudulik sõnnikukäitus on ohtlik ümbritsevale keskkonnale, sest sõnnikus leiduvad toitained võivad reostada põhja- ja pinnavett ning atmosfääri. Toitainete kaod võivad tekkida leostumise ja lendumise tõttu nii laudas, hoidlas kui ka põllule laotamisel. Kui fosfor ja kaalium on suhteliselt püsivad (kaod ainult leostumise tagajärjel), siis lämmastikühendid võivad nii lenduda kui ka leostuda. Lämmastikühendite kadu võib varieeruda väga suurtes piirides. Keskkonnasäästliku sõnniku käitlemise tehnoloogia korral jõuab taimedeni kuni 90% sõnnikus sisalduvast lämmastikust, puuduliku tehnoloogia korral aga vähem kui 50%.

Lõhnaainete levikut on võimalik piirata või vähendada järgmiste korralduslike meetmetega:

Hea põllumajandustava

Hea põllumajandustava seisukohtade järgimine on parima võimaliku tehnika oluline osa. Vaatamata sellele, et saastekoormuse vähendamise või energia ja vee säästmise kasutamise mõju keskkonnale on keerukas hinnata, on selge, et veisekasvatusevõtte optimaalne juhtimine vähendab keskkonnariske. Et parendada keskkonda säästvat majandamist on parima võimaliku tehnika eesmärgid veisekasvatusevõttes järgnevad:

- Põllumajandusettevõtte töötajate täiendõpe- ja koolitusvajaduse määratlemine. Regulaarse täiendõppe korraldamine.
- Energia, vee, loomasööda, tootmisjääkide ja mineraalväetiste ning sõnniku täpne arvestus
- Tegevuskavade väljatöötamine hädaolukordadeks (soovimatu saaste teke)
- Rajatiste remondi- ja tehnika hoolduskavade väljatöötamine, tagamaks nende pideva töökorras oleku.
- Tegevuste süsteemne planeerimine, näiteks sisendite hankimine, toodangu ja jäätmete äravedu jne
- Väetiste s.h. sõnniku laotamisplaanide koostamine ja järgimine

Tegevuste planeerimine

Paljud tegevused on etteplaneerimise korral kasumlikumad, võimaldades tööde sujuvat laabumist ning mittesoovitavate tulemuste vältimist. Näiteks sõnniku laotamine põllule nõuab paljude asjaolude arvestamist ning tööde organiseerimist:

- Mulla- ning sõnnikuproovide võtmine ning biokeemiliste omaduste määramine
- Analüüsi tulemuste põhjal sõnniku optimaalse koguse kalkuleerimine
- Ilmastikuolude arvestamine sõnniku laotamisel
- Ümberkaudsete elanike häirimise minimeerimine sõnnikulaotamise perioodil
- Vajalike liikumisteede korrasoleku tagamine
- Tehnika korrasoleku kontroll
- Töötajate informeerimine tegevuskavadest hädajuhtumi korral

Samalaadselt peavad olema läbimõeldud teised tegevused, nagu näiteks kütuse, sööda, mineraalväetiste jt. sisendite transport ettevõttesse ning toodangu, loomade, jääkainete jt. väljundite äravedu ettevõttest. Lepingupartnerite ja hankijate teavitamine ettevõttesisest tööde ja tegevuste planeerimisest tagab ettevõtetevahelise tõrgeteta ja seisakuteta koostöö.

Lauda asukoha valik

Laut on investeerimismahukas objekt, mis jääb püsima aasta-kümneteks. Seetõttu tuleb lauda asukoha valikul hoolikalt läbi mõelda paljud logistilised, keskkonnakaitselised ja sotsiaalsed aspektid:

- Rohumaade paiknemine. Kui loomi karjatatakse, ei tohiks karjamaa asuda laudast kaugemal kui 1,5 km ning rohumaad, kust varutakse põhisööta, kaugemal kui 7 km.
- Elamute või lähima asula suhtes peaks laut võimalusel paiknema reljeefilt madalamal ja valitsevate tuulte suhtes allatuult. Samuti ei tohi laut piirata naabrite väljavaadet, takistada juurdepääsuteid, häirida ümbritsevat keskkonda müra, suitsu, halva lõhna jms-ga.
- Teedevõrk. Soovitatav on ehitada uus laut juba olemasoleva tee äärde. Riigimaantee ääres kehtib 50 m kaitsetsoon, kuhu ehitamine vajab Maanteeameti kooskõlastust. Vallamaantee kaitsetsooni kehtestab kohalik omavalitsus.
- Vesi ja kanalisatsioon. Laut peab jääma väljapoole puurkaevude II kaitsetsooni (10...15m). Väike maapinna kalle (>0,003) soodustab heit- ja sadevee ärajuhtimist.
- Pinnase kandevõime, põhjavee tase. Küllaldase kandevõimega pinnasele on odavam ehitada. Põhjavesi peab jääma vähemalt 1,5 m sügavusele.
- Energiavarustus. Olemasolevad liinid, alajaamad, tarbimisvõimsused.
- Tootmise suurendamise võimalused tulevikus.

Töötajate koolitus

Ettevõtte personal peab tundma kogu tootmissüsteemi. Töötaja peab olema kompetentne tootmistsükli osas, mille eest ta otsest vastutab. Personal peab oskama näha seoseid erinevate tootmistsükli alaosalade vahel. Samuti tuleb personali teavitada tagajärgedest ja riskidest, mida võib enesega kaasa tuua mingi tehnoloogilise eeskirja eiramine ja/või tehnika (seadme) mitte töökorras olek. Nimetatud seoste, tegevuste/tegevusetuste ja võimalike tagajärgede osas tuleb töötajaid vajadusel koolitada. Korrapärased täiendkoolitused ja/või väljaõpe on vajalikud uue või ümberkorraldatud tehnoloogia rakendamisel ning uute seadmete kasutuselevõtul.

Igale töötajale koostatud personaalne koolituskava, kus on näidatud koolituse toimumise aeg ja sisu, annab võimaluse perioodi, näiteks aasta, möödumisel analüüsida koolituse tulemuslikkust ja planeerida edaspidist täiendkoolitust ning väljaõpet. Ettevõtte juht peab võimaldama personalile vajalikku koolitust nii ajaliselt kui ka rahaliselt.

Omaseire korraldus ja andmestik

Omaseire eesmärgiks on selgus tagajärgedes, mida toob endaga kaasa ühe või teise sisendi kasutamise muutumine (suurenemine/vähenedmine). Indikaatoriteks võivad olla nii majanduslikud (toodangu omahinna tõus/langus), sotsiaalsed (töötingimuste paranemine/halvenemine, töö efektiivsus) kui ka keskkonna (saasteainete heitekoguste suurenemine/vähenedmine) näitajad. Korrapärane vee, energia (elekter, gaas, vedelkütus), söötade, jäätmete ja väetiste s.h. sõnniku koguste arvestus ja olukorra hindamine on peamiseks omaseire korraldamise aluseks. Võimalikult efektiivse majandamise eesmärgil tuleks omaseire andmeid koguda loomarühmade, spetsiaalsete tööde ja/või iga põllu kohta eraldi. Omaseire süsteem peab võimaldama tuvastada tekkinud kõrvalkalded normidest.

Remont ja hooldus

Rajatiste, tehnika ja seadmete tehnilist seisukorda ja korrasolekut tuleb perioodiliselt kontrollida. Ennetavate tegevuste määratlemine ja rakendamine vähendab tõenäosust mittesoovitavate probleemide (hädajuhtumite) tekkeks. Selleks vajalikud instruksioonid ja käsiraamatud peavad olema personalile kättesaadavad ning töötajad peavad olema läbinud vastava väljaõppe.

Kõik abinõud, mis aitavad hoida puhtust loomakasvatusega tegelevas ettevõttes (söötmis- ja jalutusala, loomade asemete regulaarne puhastamine jms), vähendavad keskkonnareostuse tekke võimalusi. Loomakasvatushooned on soovitatav varustada termomeetrite ja võimalusel teiste keskkonnaparametreid fikseerivate mõõteriistadega (õhu niiskusesisaldus, -rõhk jm). Vastavaid näituseid tuleks fikseerida regulaarselt, ennetamaks võimalikke probleeme, näiteks välisõhu kvaliteedi halvenemist.

Sõnnikuhooldlate lekkekindlust tuleb regulaarselt kontrollida. Vähemalt kord aastas on soovitatav sõnnikuhooldla täielikult tühendada ja kontrollida seinte ja põhja liite- ning ühenduskohtade korrasolekut. Vajadusel remontida kahjustatud kohad. Lekke avastamisel sõnnikuhooldlast tuleb koheselt korraldada selle remont. Vajadusel kasutada remonditööde tegemisel asjatundjate abi.

Juhul, kui sõnnikuhoidla visuaalne vaatlus on raskendatud, on soovitatav analüüsida kord aastas võimalike lekete avastamiseks põhja- ja pinnavett.

Sõnnikulaotajate (transpordivahendite) hooldus- ja remonditööd tuleb pärast kasutamisperioodi ning masinad peavad olema puhastatud. Hooldustöödel tuleb järgida tootjafirma instruktsioone.

Igapäevaselt kasutatavate seadmete tehnilist korrasolekut (söödamikserid, sõnnikupumbad jms) tuleb kontrollida regulaarselt ja hooldada vastavalt ettenähtud graafikule. Järgida tootjatehase instruktsioone.

Igapäevases käibes oleva tehnika ja seadmete kriitilisemate varuosade reserv võiks olla ettevõttes olemas, tagamaks kiire remondi ja hoolduse. Korrapärase hooldustöö saavad teha ettevõtte eriväljaõppe saanud töötajad (tehnikud, mehhaanikud). Keerulisemate ja/või spetsiifilisemate remondi- ja hooldustööde korral tuleb pöörduda tootjafirma spetsialistide poole.

Hädaolukord

Läbimõeldud tegevuskava hädaolukorras aitab personalil (ettevõttel) kiiresti lahendada mittesoovitavaid olukordi (keskkonna reostumise; seadmete, tehnika ja hoonete kahjustumise ja/või hävimise oht; oht inimeste tervisele ja elule), seadmete avari, üleujutuse, tulekahju, vandalismi vms korral.

Tegutsemise plaan keskkonnareostuse korral.

Sõnnikuhoidla projekteerimisel ja ehitamisel tuleb võimaliku lekke oht viia miinimumini. Personal peab olema instrueeritud tegevuskavast sõnnikuhoidla lekkest tingitud reostuse korral. Vastav tegutsemisplaan peab olema nähtavas kohas. Plaanil peavad olema näidatud vajalikud telefoninumbri; tegevused, kuidas vältida reostuse (eriti veereostuse) levimist ning ettevõtte abinõud. Lisaks peab olema tegevusplaan, kuidas vähendada gaaside heitkoguseid, eriti mürgise vesiniksulfiidi (H_2S) teket. Personalile tuleb regulaarselt korraldada reostuse likvideerimise alaseid õppusi.

Tegutsemise plaan tulekahju korral.

Loomapidamishooned ja ruumid peavad olema varustatud esmaste tulekustutusvahenditega. Tulekustutusvahendite korrasolekut tuleb regulaarselt (vastavalt tootjafirma nõuetele) testida. Tegutsemisplaan (loomade ja inimeste evakuatsioon) peab olema kõikides ettevõtte hoonetes (ruumides) personalile nähtavas kohas. Plaanil peavad olema näidatud päästeteenistuse telefoninumbri, tulekustutusvahendite paiknemine, milliseid kustutusvahendeid kasutada erinevate tulekahjuliikide (õliproduktide süttimine, elektrisüsteemi põleng jms) korral ning personali ja loomade evakuatsiooniteed. Personali tuleb vastavatest tegevuskavadest lähtuvalt instrueerida. Koostöös kohaliku päästeteenistusega tuleb personalile korraldada süstemaatilisi õppusi tulekahju korral tegutsemisest.

Toimunud hädajuhtumi likvideerimise järel on soovitatav tegevuskavasid korrigeerida vastavalt saadud kogemustele.



Foto 2. Sõnnikuhoidla, mis ei vasta PVT nõuetele.



Foto 3. Sõnnikuhoidla, mis vastab PVT nõuetele.

Parima võimaliku tehnika kirjeldus on saadud erinevate tehnoloogiliste lahendustega kaasneva saasteainete eritumise ja/või materjalide kulu võrdlemisel.

PVT määratlemise etapid:

- Põhiliste keskkonnaprobleemide selgitamine: ammoniaki ja lõhnaainete lendumine atmosfääri; lämmastiku, fosfori ja kaaliumi leostumine pinnasesse, põhja- ning pinnavette, samuti energia, vee ning muude materjalide kasutamine.
- Ülalnimetatud faktoritega enamseotud tegevuste uurimine.

- Madalaima saastetasemega (keskkonnasäästlikuma) tehnoloogia selgitamine Eestis, Euroopa Liidus ja mujal maailmas teostatud uuringute tulemustest lähtuvalt. Tavapäraselt on keskkonnasäästliku tehnoloogia kriteeriumiks saasteainete heitkogus atmosfääri ning leostumine.
- Majanduslike ja sotsiaalsete faktorite selgitamine, mis mõjutavad tehnoloogiate keskkonnasäästlikkuse parandamist ja saastekoormuse vähendamist, nagu omahind, eksploatatsioonikulud, ressursside kokkuhoid, jms.
- Parima tehnoloogilise lahenduse (PVT) kirjeldamine koos saasteainete eritumise ja/või materjalide kulu näitajatega.

Õli rafineerimistehas	Väetisetööstus
Valukoda	Õlitööstus
Paberitööstus	Ravimitööstus
Plasti tootmine	Pesuvahainete tööstus
Transport	Heitvee puhastus
Kummitööstus	Kondi- ja kalajahu tööstus
Toiduainete tööstus*	Kalatööstus
Tubakatööstus	Suhkrutööstus
Jäätmete põletus	Prügilad
Kalasadam	Tapamajad

* Kohvi röstimine, sibula röstimine, konservitööstus, toiduainete suitsutus.

Tabel 3. Õhusaaste võimalikud allikad⁷

3.2. Ebameeldiva või ärritava iseloomuga lõhnaained tööstusest

3.2.1. Lõhnaainete allikad ja levimise põhjused

Tööstusettevõtete lõhna- ja saasteainete eritumine sõltub eelkõige tööstusettevõtte tegevusvaldkonnast, seega on siin võimalike eralduvate saasteainete spekter oluliselt laiem. Eestis tekitavad enim lõhnaprobleeme põlevkiviõli tootvad ettevõtted, kütuseterminalid, reoveepuhastus ja oma tootmisprotsessides lenduvaid orgaanilisi ühendeid kasutavad/tekitavad tootmisettevõtted. Peamiste probleemipiirkondadena võib välja tuua Kohtla-Järve, Kehra, Tallinna, Maardu-Muuga ja Paldiski ümbruse, kus asuvad ettevõtted, mis on põhjustanud või põhjustavad elanikkonna kaebusi ebameeldiva või ärritava lõhnaainete esinemise kohta.

Võimalikeks (eelkõige lõhnahäiringu osas) tööstuslikeks saasteallikateks peetakse näiteks Taanis Tabelis 3 toodud allikaid.



Foto 4. Vaade Muuga sadamale, sh. kütuseterminalidele²¹

Näiteks Saksamaal määratakse tööstusettevõtete vahekaugused lähimast elamupiirkonnast TA-Luft metoodika kaudu:

1. asfalditehas – 300 – 500 m;
2. tapamajad – 350 m;
3. rohesööda kuivati – 500m;
4. kompostimiskoht:
 - a. avatud – 500m,
 - b. suletud – 300m;
5. biojäätmekäsitamine:
 - a. avatud – 500m,
 - b. suletud – 300m.

Vahekaugusi on võimalik vähendada, kui suudetakse puhastusseadmetega vähendada saasteainete heitkoguseid atmosfääri ning modelleerimisega tõestada, et saasteainete levik on väiksem kui kehtestatud vahekaugus. Samuti tuleb igale ettevõttele, mida nimekirjas pole, aga millest võib lenduda lõhnavaid ühendeid, määrata eraldi vastav vahekaugus.¹⁰

Eestis põhjustavad tööstusest pärinevaid lõhnakaebusi peamiselt kütuste ja kemikaalide tootmise, transiidi ja hoiustamisega seotud tegevused. Kütuste ja kemikaalidega seotud tegevuste mahud on Eestis viimastel aastatel oluliselt suurenenud, seega on ka üsna loogiline, et lõhnakaebuste arv neis piirkondades on oluliselt kasvanud. Selgelt eristuvad Maardu-Muuga ja Paldiski piirkonnad, kus toimub aktiivne kütuste laadimine ning lõhnavaate ühendite

heitkogused võivad olla üsna suured.

Alates 2005. aasta lõpust sagesid järevalt elanikkonna kaebused Maardu-Muuga piirkonnas ärritava kütusehaisu üle. Saaste oli enamikul juhtudel arvatavasti pärit Muuga sadamas ja Maardu linnas paiknevatest kütuseterminalidest. Terminalid omavad tegutsemiseks vajalikku välisõhu saasteluba. Selles on sätestatud tingimused, mille alusel on terminalidel õigus paisata välisõhku saasteaineid sellistes kogustes, et need ei põhjustaks saastatuse taseme piirväärtuste ületamist väljaspool oma tootmisterritooriumi.

Möödetavate komponentide valiku aluseks on ettevõtetele väljastatud saasteload, mis käsitlevad traditsiooniliste produktide, nagu toornafta ja autokütused, käitlemist. Seirejaamade andmed näitasid aromaatsete ja alifaatsete süsivesinike suhte järsku muutust aromaatsete kasuks, mis viitab sadamat läbivate naftaproduktide omaduste olulisele muutumisele. Ühelt poolt võib tegemist olla varasemast erinevate leiukohtade toornaftaga või siis täiesti uute produktidega nagu masuut või mitmesugused kemikaalid. Samuti näitasid pistelised mõõtmised, et piirkonna välisõhus levivad saasteained, mis pole esindatud n-ö. traditsiooniliste naftasaaduste käitlemisel.

Maardu-Muuga piirkonna kütuse- ja kemikaalide terminalid kasutavad tänapäeval saasteainete vähendamismeetmetest mahutitel ujukkatust. Siiski võib sellest jääda väheseks, kuna üsna olulisel määral eraldub saasteaineid ka kütuste pumpamisprotsessil ning mõningate kütuste (masuut talvel) kuumutamisprotsessil. Lisaks on määrava tähtsusega kütuses sisalduvate lõhnavaate (enamasti redutseeritud väävliühendid) ainete kogused, mis olenevalt kütuse

leiukohast erinevad.

Sisemiste ujuvkatuste põhitunnused:

- vähendavad aurude heitkogust rohkem kui 90%;
- hooldusvabad;
- sobivad kõikidele hoiustatavatele produktidele;
- kaaluvad vähe, kuna on toodetud alumiiniumist või roostevabast terasest;
- sobivad mahutitele, mille diameeter on 6–120 meetrit;
- eeldatav eluiga üle 30 aasta;
- ehitatakse igale mahutile vastavalt;
- kerge paigaldada, saadaval on täielikud paigaldusjuhendid ja projektitugi;
- vastavad API 650 Appendix H standardile;
- on edukalt kasutuses mitmes suures ülemaailmses kütuseladustus ja -tootmisettevõttes;
- realistlikud projekteerimisvõimalused uutele mahutitele;
- saadaval on erikujulised tihendid, mida saab valmistada erinevatest materjalidest vastavalt vajadusele.²⁰

Kütusehoidlates rakendatava PVT osas on järgmine samm gaaside tagastussüsteemide kasutuselevõtt, mille käigus kogutakse halvasti lõhnavad ja lenduvad gaasid kokku ning põletatakse.

Seda on edukalt rakendatud Paldiski Lõunasadamas, kus kütuse ja kemikaalide laadimisel eralduvad gaasid kogutakse kokku ning põletatakse. Lõhnakaebuste arv on pärast selle tehnoloogia kasutuselevõttu oluliselt vähenenud.

Kohtla-Järve ümbruses asub palju tööstusettevõtteid ning elurajoonid paiknevad nende läheduses. Tänapäevaks on tööstuse ja elukeskkonna lähedusest saanud aga probleem. Vananenud seadmete-tehnoloogiate kasutamise kaasproduktina võivad need levitada läheduses asuvatesse elurajoonidesse ebameeldivat lõhna. Ida-Virumaa tervikuna ja eriti Kohtla-Järve linn on ajalooliselt kujunenud oluliseks tööstuspiirkonnaks Eestis. Paraku kaasnevad suuremahulise tööstusega reeglina mitmesugused elukvaliteeti halvendavad keskkonnaprobleemid. Viimase paari aasta jooksul on märkimisväärselt suurenenud halva välisõhu kvaliteedi üle kaebavate Kohtla-Järve elanike arv. Ühelt poolt võib siin põhjuseks olla inimeste suurenenud teadlikkus oma õiguste kohta, suurenenud ootused elukvaliteedile ja mure oma tervise pärast. Teiselt poolt võib põhjuseks olla välisõhu kvaliteedi reaalne halvenemine, mis on seotud kas tööstuse laienemise, tööstusprotsesside muutumise või puhastusseadmete amortisatsiooniga. Pistelised välisõhu mõõtmised Kohtla-Järve linnas näitasid redutseeritud väävliühendite, eelkõige vesiniksulfiidi, kõrge kontsentratsiooni. Piirkonnas tehti mitmeid saasteainete mõõtmiskampaaniaid. Pisteliste mõõtmiste esimese kampaania käigus selgus, et ebameeldiv lõhn on otseselt seotud väävelvesiniku kontsentratsiooniga välisõhus. Selleks märgiti üles subjektiivne hinnang välisõhus esinevale lõhnale ja hiljem võrreldi seda hinnangut laboris saadud analüüsitulemustega.

Kirjandusest on teada, et väävelvesinik võib põhjustada ebameeldivat lõhnataju juba kontsentratsioonidel alates 0,011 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Seetõttu on ilmne, et iga vesiniksulfiidi piirväärtuse ületamisega Kohtla-Järve Kalevi seirejaamas kaasneb ka haisuprobleem selles piirkonnas. Pidevseire andmetel on piirkonnas kaks ala, millest pärinevad vesiniksulfiidi õhuheitmed – Viru Keemia Grupi territoorium ja veepuhastusjaam. Lisaks viitavad arvutused poolkoksimägedelt lähtuval saastevoole.²

3.2.2. Lõhnaainete piiramise võtted. Soovitused

Saastuse vältimine ja kontroll parima võimaliku tehnika (PVT) tasemel tööstuses eeldab järgmiste põhimõtete teadvustamist:

- Kõiki jäätmeid vaadeldakse kui kasutamata toorainet, ehkki täiesti jäätmevaba lahendus ei ole realistlik.
- Võtmevaldkonnad PVT rakendamisel on järgmised:
 - head majapidamistavad, mille juurde kuuluvad tööharjumused ja töötajate suhtumine.
 - seadmete modifitseerimine.
 - protsesside modifitseerimine, kaasa arvatud ohtlike kemikaalide asendamine ohututega (vähemohhtlikega) ja alternatiivsete töövõtete rakendamine.
- PVT on rakendatav erinevatel tasemetel:
 - algtasemel rakendus:
 - juhtimis- ja kontrollimeetmete rakendamine.
 - kesktrasemel rakendus:
 - lihtsamate tehnoloogiliste meetmete rakendamine.
 - kõrgtrasemel rakendus:
 - kõrgtehnoloogiliste meetmete rakendamine.

Algtaseme meetmete rakendamisel ei ole vaja investeerida, kuid vajalik on sagedasem puhastamine, parem hooldustööde tase, jm, samal ajal kui kahe järgmise taseme meetmed eeldavad väiksemaid või suuremaid investeeringuid.

PVT meetmeid on võimalik rakendada üksikult või kombineeritult, nii nagu olukord nõuab. Vajalike investeeringute kavandamine tuleks ühitada normaalse äriotsusega, s.t. tootmisvahendite uuendamisel valida sellised seadmed, mis võimaldavad saastet senisest paremini ennetada-vältida ja kontrollida.

PVT rakendamise tulemusena suureneb ressursikasutuse efektiivsus – kasutatakse vähem vett, ohtlikke kemikaale, elektri- ja soojusenergiat ning väheneb ka jäätmete ning heitmete teke. Lõpptulemuseks on ettevõtte väiksemad tootmiskulud s.h. praagi vähenemine, suureneb usaldusväärsus ja konkurentsivõime.



Foto 5. Kütuseterminal Eestis koos gaaside tagastussüsteemiga.

4. Parima võimaliku tehnika rakendamise näited lõhnaainete vähendamiseks

Euroopa Liidus on võetud eesmärgiks ennetada saastuse tekkimist suurtootmises, sh linnu- ja loomakasvatustes. Saastuse ennetamine tähendab võimalikult vähese saasteheite ja jäätmete tekitamist, jälgides samas ressursside säästliku kasutamise põhimõtteid (Nõukogu direktiiv, 2003). Saasteheidet ja jäätmeteket saab minimeerida vaid tootmisprotsessis kasutatavate seadmete, tehnoloogilise režiimist kinnipidamise ja seadmete korraliku ekspluatatsiooni abil. Selle eesmärgi elluviimiseks on Euroopa Liidus vastuvõetud Euroopa Nõukogu saastuse komplekse vältimise ja kontrolli (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)) direktiiv 96/61/EÜ, mis esitab järgmised põhimõtted:

1. saasteennetuse põhimõte – minimeerida saastet enne lõpp-puhastusse jõudmist;
2. ettevaatuse põhimõte – lähtuda alati tegevuses kõige halvemast võimalikust situatsioonist;
3. keskkonna kui terviku kaitse – kaitsta kõiki keskkonnanähte korrigeerimise ja vähendada üldist saastefooniat ning jälgida tegevuse mõju globaalprotsessidele (näiteks kliima soojenemise leevendamine);
4. integreeritus – kõigi komponentide koosmõjust tekkiva saaste miinimumi otsimine;
5. ühest keskkonnanähtest teise ümberpaikneva saaste vältimine – selgitatakse riskimõjusid;
6. jäätmetekke minimeerimise põhimõte – selgitatakse, kuidas vähendada tootmisel tekkivate jäätmete hulka miinimumini ning kuidas jäätmeid rohkem kodus- ja taaskasutada;
7. ennetuslikkus enne kontrolli – kuidas saaste vähendamise asemel vältida saaste tekkimist;
8. saastaja maksab printsiip – tekitaja kõrvaldab saaste või maksab selle eest.

Eestis on IPPC direktiivi põhimõtted üle võetud Saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli seadusega (SKVS, vastu võetud 01.05.2002). Seaduse reguleerimisalas on keskkonnanähtega seotud tegevused, kus seadus sätestab nimetatud tegevusest tuleneva saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli alused, et hoida ära või vähendada inimtegevusest tulenevat kahjulikku mõju keskkonnale.

IPPC põhimõtete elluviimiseks rakendatakse kompleksluba (vt. Punkt 2.2)

10.05.2006 seisuga on Eestis 250 kompleksloa kohuslast. Nendest 81 on tööstusettevõtteid ja 169 looma- ja linnukasvatusega tegelevad käitised.

Käsitletavad tööstusettevõtted tegelevad:

- jäätmekäitlusega (18 ettevõtet);
- elektri ja sooja tootmisega (17 ettevõtet);
- keemiatööstusega (16 ettevõtet);
- metalli tootmise ja töötlemisega (8 ettevõtet);
- mineraalsete materjalide töötlemisega (5 ettevõtet);
- kütuse ja koksi tootmise, rafineerimise ja tahke kütuse utmisega (4 ettevõtet);
- tekstiili, paberi ja tselluloosi tootmisega (3 ettevõtet);
- toiduainetööstusega (2 ettevõtet);
- muude tegevusvaldkondadega (8 ettevõtet).

Parim võimalik tehnika (PVT) peab vastama tegevusala ja selles rakendatavate töömeetodite tõhusaimale ja arenenuimale astmele. Seda võib põhimõtteliselt pidada sobivaks heite piirväärtuse aluse määramiseks, et vältida või vähendada heidet ja selle mõju kogu keskkonnale.

Parima võimaliku tehnika mõistes tähendab:

- **Tehnika** – käitises kasutatavat tehnoloogiat ning käitise kavandamise, ehitamise, hooldamise, käitamise, tegevuse lõpetamise ja sulgemise viisi.
- **Võimalik tehnika** – käitajale mõistlikul viisil kättesaadavat (kodu- või välismaist) nüüdisaegset tehnikat, mille kasutamine on kuludid ja eeliseid arvestades majanduslikult ja tehniliselt vastuvõetav ning tagab keskkonnanähtude parima täitmise.
- **Parim** – tõhusaim kogu keskkonna kaitsmiseks.

4.1. Parim võimalik tehnika. Näited

Euroopa Liidu PVT kirjeldused (Best Available Techniques Reference Documents, BREFs) valmivad paariaastase projektitöö käigus Euroopa IPPC Büroos (European IPPC Bureau, EIPPCB). Tänapäevaks on valminud või viimases valmimisjärgus üle 30 BREF-i, mis on täies ulatuses ja tasuta kättesaadavad igale asjatuviisilisele EIPPCB koduleheküljelt <http://eippcb.jrc.es/> või Keskkonnaministeeriumi IPPC koduleheküljelt www.envir.ee/ippc lingi PVT (Parim võimalik tehnika) alt.

BREF-id jaotuvad nn vertikaalseteks ehk tootmisharu BREF-ideks ja horisontaalseteks ehk mingit funktsionaalset tegevusvaldkonda, mis on ühine mitmele tootmisharule, kirjeldavateks BREF-ideks. Näiteks kuuluvad vertikaalsete BREF-ide hulka: Tsemendi ja lubja tootmise BREF, Tselluloosi ja paberi tootmise BREF, Nafta ümbertöötamistehaste BREF, Suurte põletusseadmete BREF, paljud BREF-id keemiatööstuse eriharudele, Intensiivse looma- ja linnukasvatuse BREF jne.

Horisontaalsete BREF-ide hulka kuuluvad: Lahkuvate gaaside puhastamise BREF keemiatööstusele, Külmutustehnika kasutamise BREF, Ladudest lähtuva saasteheite BREF, Reovee ja saastunud gaaside puhastamise BREF, Energiakasutuse efektiivsuse BREF jne.

EIPPCB valmistab vaid neid BREF-e, mille kasutusulatus on lai st nendest on huvitatud enamik Euroopa Liidu liikmesriike. Peale BREF-ide kasutatakse PVT tuvastamiseks veel mitmete riikide (USA, Iirimaa jt) ning rahvusvaheliste organisatsioonide (Maailmapanga Grupp (WBG), Helsingi Komisjon (HELCOM) jt) PVT kirjeldusi. Neis kõigis antakse suuremal või vähemal määral, üldiste tootmisharu või funktsionaalset tegevusala iseloomustavate andmete kõrval, ülevaade kasutusel olevast tehnikast, PVT soovitudest ja ka selle kasutamisega kaasnevatest saasteheite tasemetest, tootmissisendite erikuludest ning muudest kontrollitavatest näitajatest. Paljud riigid on asunud koostama BREF-ide eeskujul oma juhendmaterjale, mis on omakeelsed, lühemad ja kompaktsemad või käsitlevad mingit spetsiifilist tootmisvaldkonda, mille levi on EL-i mastaabis liiga kitsas. Eestis kuulub sellisesse valdkonda põlevkivitööstus ja -energeetika.

Praktikas kasutatakse ühe suurkütise PVT kirjeldamisel kombinatsiooni mitmest vertikaalsest ja horisontaalsest BREF-ist.

Näiteks saab Eestis põlevkivil töötavates elektrijaamades kasutatavat tehnikat kõrvutada vähemalt Suurte põletusseadmete BREF-i, Kaevandusjäätmete BREF-i, Lahkuvate gaaside puhastamise BREF-i, Ladudest lähtuva saasteheite BREF-i ja Energiakasutuse efektiivsuse BREF-i soovitudega, koostades vastava võrdlustabeli. Kuigi selletagi on võimalik üldhinnanguna peajooned välja tuua:

- Kevkihi katlad on PVT Suurte põletusseadmete BREF-i järgi;
- Elektrifiltrid on PVT nii Suurte põletusseadmete BREF-i kui ka Gaasipuhastuse horisontaalse BREF-i järgi;
- Ladude BREF-i kohaselt loetakse põlevkivituha kuiveraldust PVT-ks juhul, kui on kasutusele võetud erimeetmed tolmuheite vähendamiseks tuha transportimisel ja ladestamisel. Paraku on lõpliku ja aktsepteeritava lahendusega põlevkivituha kui ohtlike jäätmete küsimus;
- Soojusvahetite kasutuselevõtt on PVT nii Suurte põletusseadmete kui Energiakasutuse efektiivsuse BREF-i järgi jne.¹

	Biofilter	Biopesur
Mikroorganismide kasvukohavahetus vajalik	ja	ei
Seadmete kulu	madal	kõrge
Õhu eelnev puhastamine	ja	ei
Seadme mittekasutamisel vajalik mikroorganismide täiendav toitmine	ei	ja

Tabel 4. Biofiltri ja biopesuri omaduste võrdlus.

4.2 Lõhnaainete vähendamise tehnilised võtted

Lõhnaaineid on võimalik vähendada nii bioloogiliste kui ka füüsikalise-keemiliste vahenditega. Lõhnaainete bioloogiliseks vähendamiseks kasutatakse enamasti biofiltreid ja biopesureid. Lõhnaainete füüsikalise-keemiliseks vähendamiseks on mitu tehnoloogiat:

- termiline järelpõletus;
- katalüütiline järelpõletus;
- adsorptsioon;
- absorptsioon;
- oksüdeeriv gaasipesu.

Enamlevinud on oksüdeeriv gaasipesu, katalüütiline järelpõletus ja termiline järelpõletus.¹⁶

4.2.1. Bioloogilised võimalused

Lõhnareostust on võimalik vähendada, kasutades selleks eri tehnoloogiaid. Põllumajanduses ja ka tööstuses on kasutusel biofiltrid ja biopesurid (ingl bioscrubber), mille võrdlus on toodud Tabelis 4. Täpsemalt on biofiltrit ja biopesurit kirjeldatud vastavalt peatükkides 4.2.1.1. ja 4.2.1.2.

Bioloogilise õhupuhastamise aluseks on soovimatute orgaaniliste ja anorgaaniliste, sh lõhnaainete lagundamine mikroorganismide poolt. Seejuures saab mikroorganismid süsiniku omastamise järgi jagada kahte suurde rühma:

- C-autotroofsed mikroorganismid omastavad süsinikku enda tarvis õhus sisalduvast süsinikdioksiidist;
- C-heterotroofsed mikroorganismid, kes omastavad vajalikku süsinikku orgaanilistest ühenditest (suurema energeetilise väärtusega ühendid).

Õhuosakeste aeroobset mikrobioloogilist lagunemist bioloogilistes puhastites saab väljendada järgmise valemi järgi:

Mikroorganismid

Substraat + O₂ → CO₂ + H₂O + Raku substants + Energia + Jääk

Mikroorganismidele vajalikud ained tuleb kanda omastamise tagamiseks õhust vette, milleks võib saastunud õhule pihustada vedelikku. Selleks, et bioloogiline puhastus saaks toimuda, peavad olema täidetud järgmised tingimused:

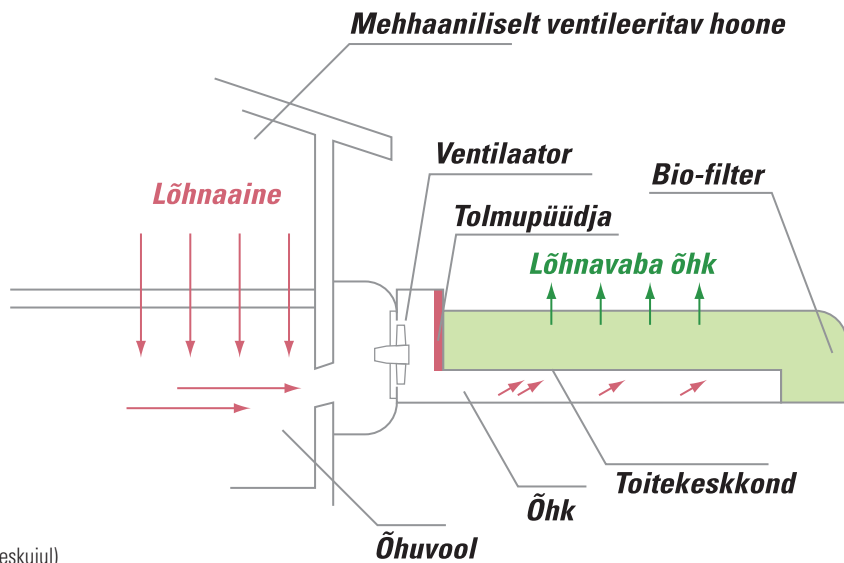
- saasteained on bioloogiliselt lagundatavad;
- puhastatava õhu temperatuur on vahemikus 5–60 °C;
- puhastatav õhk ei tohi sisaldada toksilisi aineid;
- puhastatav õhk ei sisalda suurtes kogustes tolmu ja rasvaineid;
- puhastatava õhu niiskus peab olema vähemalt 95% (biofiltril).

Bioloogiliste puhastusseadmete kasutegur sõltub suuresti ülalnimetatud parameetritest, kui antud tingimused on täidetud, võib puhastusefekt olla kuni 98%.¹⁸ Meetodite miinuseks on nende suhteliselt kallis maksumus ja suured ülalpidamiskulud.¹⁹ Ülalpidamiskuludest 80–90% moodustab elekter, 10–20% vesi ja kemikaalid.¹⁸ Ka prügilates, kus toimub orgaanilise aine lagundamine aeroobsel meetodil, kasutatakse filterkihina osaliselt lagundatud orgaanilise aine massi.

Oht lõhnareostuse tekkeks on eelkõige anaeroobsel lagunemisel, s.t kui pole piisavalt hapnikku. Samuti on võimalik lõhnareostust oluliselt vähendada ehitustehniliste võtetega, näiteks kas lõhna põhjustav allikas on kaetud või katmata, kui kõrgelt väljuvad saasteained atmosfääri jne. Põllumajanduses mängib suurt rolli ka loomade söötmise ja pidamise eripära. Kui kontrollida söögi-rotatsioonide toiteväärtusi ja sealt tekkivate saasteainete hulka, on võimalik olukorda parendada.

4.2.1.1. Biofilter

Biofiltri puhul on tegemist nn pinnasefiltriga, mille korral suunatakse saastunud õhk läbi filterkihi (vt. Joonis 4). Saastunud õhk peab olema eelnevalt puhastatud tolmust (tolmupüüdja) ja niisutatud. Soovimatud saasteained peetakse filterkihis kinni ja on mikroorganismidele toiduks, st saasteained lagundatakse mikroorganismide poolt. Lõpp-produktideks on CO₂ ja H₂O (süsinikdioksiid ja vesi). Filterkihina võib kasutada komposti, kanarbikku, kookoskiudu, turvast, puukoore multši ja hakkpuitu.¹⁸



Joonis 4. Biofilter (¹⁹eeskuul)



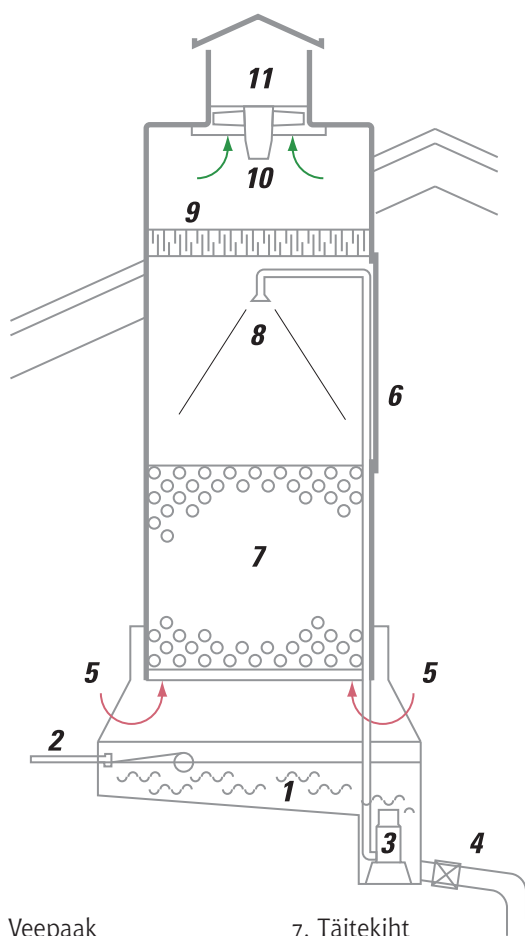
Foto 6. Puulaastudega biofilter jäätmekäitlustehases Saksamaal.

4.2.1.2. Biopesur

Peamine erinevus biopesuril biofiltriga on, et absorptsioon ja bioloogiline lagunemine leiavad aset eraldatud osades. Puhastades õhu biopesuriga, leiavad aset järgmised protsessid:

- saasteainete absorptsioon biopesuri vedelikus;
- vedeliku poolt seotavate saasteainete bioloogiline lagunemine bioreaktoris.

Biopesuri vedelik, mis on rikastatud mikroorganismidega, voolab ülalt alla, läbides täitekeha, samal ajal surutakse õhk vastupidises suunas biopesurisse (vt. Joonis 5). Seejuures seotakse õhus leiduvad saasteained vedelikuga ja algab nende bioloogiline lagunemine bioreaktoris. Oluline on täpne ja vajalik koguses vedelikujaotus täitekehale düüsidest. Üks osa pesuvedelikust eemaldatakse reeglipäraselt ja asendatakse puhta veega (või mõne muu vedelikuga). Täitekehas kasutatakse võimalikult suure pealispinnaga detaile, mille soovitavaks pindalaks on 100–300 m²/m³. Võrreldes biofiltriga on biopesuri seadmete kulu suur, kuid samas jääb ära õhu eelnev puhastamine tolmust. Biopesuri mittetöötamisel on vajalik mikroorganismide täiendav toitmine, vastasel korral sureks kogu biopesuris elunev mikroorganismide populatsioon nälga.¹⁸



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Veepaak | 7. Täitekiht |
| 2. Veetoru ujukiga | 8. Pihustatav vesi |
| 3. Veepump | 9. Vee eemaldi |
| 4. Vee äravool | 10. Ventilaator |
| 5. Õhu sissevool | 11. Puhastatud õhk |
| 6. Kontrolllava | |

Joonis 5. Biopesur (¹⁹ eeskujul)

4.2.2 Füüsikalise-keemilised võimalused

4.2.2.1. Oksüdeeriv gaasipesu

Oksüdeeriva gaasipesu juures lisatakse saasteaineid siduval vedelikule oksüdeerivat ainet. Oksüdeeriva gaasipesu juures leiavad aset järgmised protsessid (vt. Joonis 6):

- füüsikaline, keemiline absorptsioon ja adsorptsioon;
- oksüdatsioon;
- tahkete osakeste väljapesu;
- kondensatsioon.

Reaktsioonid toimuvad paremini vedelikes ja niiskes gaasifaasis. Reaktsiooni toimumiseks on vajalik kontakt saasteaine ja oksüdeeriva aine vahel (ühast kuni mõne sekundini), temperatuur, rõhk, ainete kontsentratsioon ja pH väärtus.

Oksüdeerivate ainetena saab kasutada:

- oksüdeerijad hapniku baasil (aktiivne hapnik, O₂, O₃, H₂O₂);
- oksüdeerijad hapnikuühendite ja metalli baasil (KMnO₄);
- oksüdeerijad kloori baasil (Cl₂, ClO₂, OCl-).

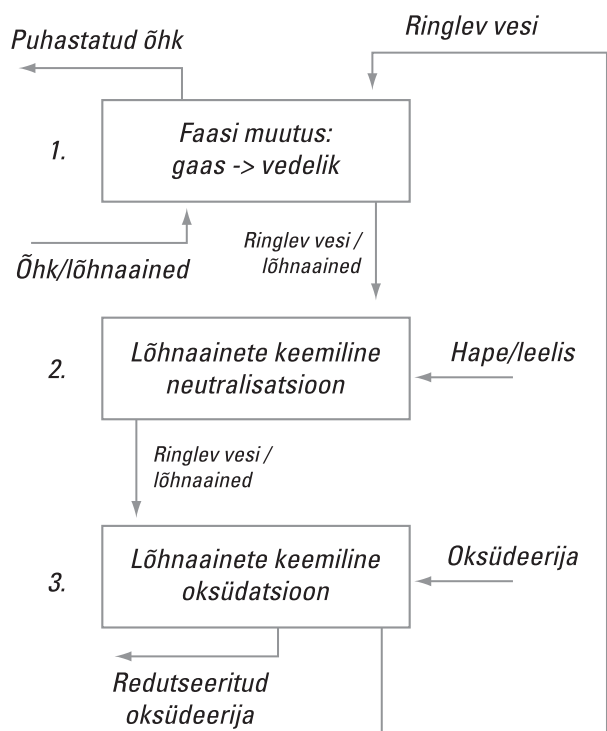
Oksüdeerijate valikul peaks arvestama järgmisi parameetreid:

- saasteainete kontsentratsioon ja liik;
- oksüdeerija mõju saasteainele ja selle lagunemisele;
- oksüdeerimisvõime;
- reaktsiooni kiirus;
- oksüdeerijate reaktsioonisaadused ning nende mõju välisõhule ja heitveele;
- reaktsiooniagregaat ja muud seadmed;
- energiakulu;
- oksüdeerivate ainete kulu.

Oksüdeerivad ained peavad olema lahustunud vedelikus (vees). Enne saastunud õhu juhtimist oksüdeerivasse gaasipesu on soovitatav õhk:

- puhastada tolmust;
- jahutada;
- niisutada.¹⁶

Üheks võimaluseks on kasutada oksüdeerijana osooni. Osooni-generaatoreid kasutatakse lõhnatõrjevahendina muuhulgas reoveepumpade juures ja komposteerimisel. Meetodit on turustatud ka loomapidamises nii Soomes kui ka mujal Euroopas. Näiteks Taanis on osoneerimine seakasvatataval üheks eelistatumaks vahendiks biopesu kõrval. Seadmetega võib saavutada 90–95%-lise lõhna vähenemise. Loomapidamise puhul on probleemiks suur saastatud õhu kogus, mistõttu saadaolevas, algselt suhteliselt vähetolmuse siseõhu puhastamiseks mõeldud aparatuuris pole loomapidamisel saastunud õhu viibimisaeg-puhastumine alati piisav. On tõenäoline, et aparatuuri lõhnaemaldusvõime väheneb lühikese kasutusperioodi jooksul. Kõik gaasipuhastuse lahendused eeldavad ventilatsiooni, ja et korralikult toimida, nõuab see regulaarset hooldamist. Lisaks vajavad seadmed suuremaid ventilaatoreid, nii et filtreerimissüsteemi kasutuselevõtt tähendab ka investeeringuid võimsamatesse ventilaatoritesse.¹⁷



Mõjufaktorid

1. Täitekeha pind, temperatuur, lõhnaainete kontsentratsioon õhus, lõhnaainete liik, niisutamise tihedus, õhu liikumiskiirus

2. Lõhnaainete liik, happe/leelise kontsentratsioon

3. Lõhnaainete liik, oksüdeerija omadused, temperatuur, ringlusvee viibeaeg pumplas, oksüdeerimisvee kontsentratsioon

Joonis 6. Oksüdeeriva gaasipesu skeem.



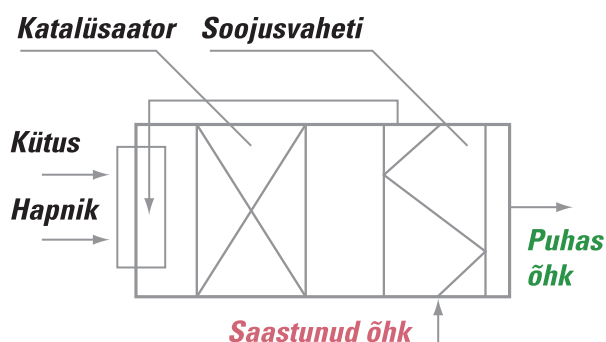
Foto 7. Regeneerev termiline järelpõleti lõhna-ainete ja lenduvate orgaaniliste ühendite vähendamiseks

4.2.2.2. Katalüütiline järelpõletus

Katalüütilise järelpõleti protsess põhineb saasteainete põletamises selleks ettenähtud katalüsaatoris, võimalikult madalal temperatuuril. Tüüpiline temperatuur on ca 200–500 °C. Saasteainete oksüdeerumise täpne temperatuur sõltub temperatuurist ja saasteainete omadustest:

- aromaatsed ühendid – võivad oksüdeeruda temperatuurivahemikus 210–350 °C;
- halogeenühendid – ca 350 °C;
- anorgaanilised lämmastik- ja väävliühendid – on võimelised oksüdeeruma madalatel temperatuuridel (150–250 °C).

Puhastamata õhk soojendatakse soojusvahetis (vt Joonis 7) ja saasteained eemaldatakse katalüsaatoris. Tekkiv temperatuuri tõus kasutatakse ära soojusvahetis, kus seda kasutatakse puhastamata õhu eelsoojendamiseks. Lõhnaainete puhastamiseks sobivad väärismetalliga või metalloksiidiga kaetud katalüsaatorid. Töötemperatuuriks on ca 300–800 °C.¹⁶



Joonis 7. Katalüütilise järelpõletuse skeem.

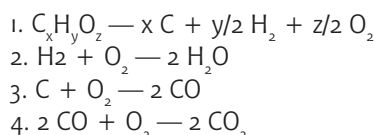
4.2.2.3. Termiline järelpõletus

Termilise järelpõletuse korral saasteained põletatakse. Seejuures moodustub toksilistest orgaanilistest saasteainetest mittetoksilised ühendid vesi ja süsinikdioksiid. Joonisel 8 on toodud termilise järelpõletuse põhimõtteline skeem.

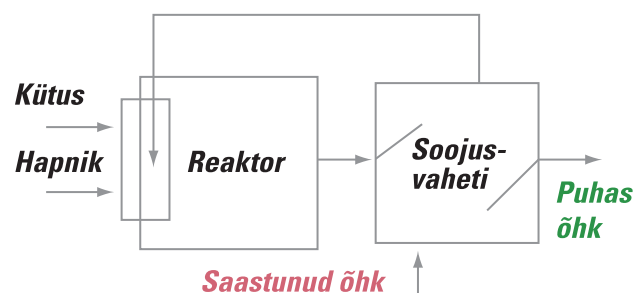
Laitmatu põlemisprotsess sõltub järgmistest teguritest:

- Põlemisruumi stabiilne ja piisavalt kõrge temperatuuri hoidmine,
- Põletatavate komponentide segamine põlemisruumi ees ja sees,
- Põletatavate komponentide piisav viibimiseaeg põlemisruumis,
- Saasteainete füüsikalised-keemilised omadused,
- Hapnikusisaldus komponentide segus.

Tagamaks optimaalset põlemisprotsessi, on tähtis ka põletatavate saasteainete eelsoojendus. Põlemisprotsessi võib iseloomustada järgmiste reaktsioonivõrrandite abil:



Täielikuks saasteaineabaks põlemisprotsessiks on otsustavaks süsinikühendite üleminek süsinikdioksiidiks. Täielikuks oksüdatsiooniks peab põlemistemperatuur olema vahemikus 800–1200 °C.¹⁶



Joonis 8. Termilise järelpõletuse skeem.

5. Avalikkuse teadlikkuse tõstmine

Kooskõlas Euroopa Liidu ja Eesti Vabariigi õigusaktides sätestatud nõuetega on nii riigiasutused kui ka ettevõtted kohustatud esitama ühiskonnale informatsiooni ettevõtte tegevusest, mis puudutab ümbritseva keskkonna reostamist.

5.1. Info edastamine

Välisõhu kaitse seaduses reguleerib avalikkuse teavitamist välisõhu saastatusest peatükk 3, mis sätestab kes, millal ja millist teavet edastama on kohustatud. Peamised info edastamise viisid on raadio, televisioon, ajalehed, teabeekraanid või Internet.

Lisaks ettevõtete, kohaliku omavalitsuse ja kohalike keskkonnanäitusete (Keskkonnainspeksioon, Keskkonnateenistus) kohustustele seoses teabe edastamisega on ka kohalikel elanikel võimalus nii keskkonnakaitse kui oma heaolu tagamise nimel tegutseda – selleks võimaluseks on kaebuste esitamine lõhna- häiringute ilmumise korral.

Lõhnaaine esinemise kaebus peab sisaldama vähemalt järgmisi andmeid:

1. Kaebuse esitaja nimi ja kontaktandmed
2. Lõhnaaine esinemise koht ja aeg
3. paikne saasteallikas, mis oletatavalt põhjustab lõhnaaine teket või levimist

Kaebus esitatakse kohalikule keskkonnainspeksioonile, kus 15 päeva jooksul tehakse otsus ekspertrühma kokkukutsumiseks. Otsus ekspertrühma kokkukutsumise kohta ja hiljem ka mõõtmistulemuste hinnang saadetakse kohalikule keskkonnateenistusele, kaebuse esitajale ja saasteallika valdajale, mittekokkukutsumise otsus ainult kahele esmanimetatule.

Lisaks kohalikku Keskkonnainspeksiooni kohaleminekule on võimalik kaebusi esitada kirja ja e-posti teel või helistades ööpäevaringsel tasuta valvetelefonil 1313.

Keskkonnainspeksiooni piirkondlike üksuste kontaktandmed võib leida Keskkonnainspeksiooni kodulehelt www.kki.ee.

Maakondlike keskkonnateenistuste kontaktandmed võib leida Keskkonnaministeeriumi kodulehelt www.envir.ee.

5.2. Ettevõtte roll ühiskonna informeerimises

Ettevõtetel on oma hea maine säilitamise eesmärgil tähtis tagada head naabersuhted inimestega, kes elavad nende tegevuse tagajärjel tekkinud lõhnade mõjupiirkonnas. Suur osatähtsus on sellel, et elanikud oleksid informeeritud ettevõtte plaanitud tegevustest, näiteks põllumajandusettevõtete puhul sõnniku väljaviimisest ja põllule levitamisest (plaanitud aeg ja koht). Sellist informatsiooni on võimalik avaldada kohalikus meedias (ajalehed, raadio jt.) või muudes informatiivsetes materjalides, mis on kohalikus omavalitsuses paigutatud nähtavasse kohta.

Ettevõtte regulaarne kontakt ja kohtumised kohalike elanikega tagab omavahelise hea läbisaamise. Tähtis on informeerida kohalikke elanikke sellest, milliseid parendusi (standarditele vastava sõnnikuhoidla väljaehitamine, filtrite paigaldamine ventilatsioonisüsteemidesse) lõhnade leviku vähendamiseks ettevõttes tehakse või plaanitakse teha.

Samuti on soovitatav elanikke õigeaegselt teavitada võimalikust ettevõtte laienemisest – loomade arvu suurendamisest, sõnnikuhoidlate väljaehitamise, uue tootmiskompleksi ehitamisest või muudest tegevustest. Mida varem elanikud sellest teada saavad, seda lihtsam on neil oodatavaid muudatusi vastu võtta ja aktsepteerida.

Kompromissi leidmiseks peaksid ettevõtte omanikud lahendama probleemseid küsimusi elanikega individuaalselt, seal hulgas leppides vajadusel isegi kokku kompensatsiooni osas lõhnade levimisega seotud ebameeldivuste eest.

5.3. Omavalitsuste roll infovahetuse edendamises

Kohalik omavalitsus on sageli esimeseks asutuseks, kuhu elanikud häirivate lõhnade ilmumisel pöörduvad ning kuhu esitatakse esmane informatsioon lõhnade poolt tekitatud häiretest. Samuti peaks kohaliku omavalitsuse keskkonnanäitusetega tegelev spetsialistil olema ülevaade oma piirkonna keskkonnanäitusetel probleemsetest ettevõtetest ning kontakt nendega.

Sageli toimib omavalitsus ettevõtte ja elanike vahendajana omavahelise kompromissi leidmiseks. On arusaadav, et põllumajandusettevõtted tagavad elanikele maapiirkondades vajalikud töökohad, toodavad riigile vajalikku toodangut, maksavad makse ning sageli toetavad omavalitsusi ürituste korraldamisel. Elanikele võivad samas aga põllumajandus- ja tööstustegevuste tagajärjel tekkinud lõhnad tekitada psühholoogilist ebamugavust ja tervisehädasid, mille ravimine tähendab aga jälle kulusid riigile.

Toimides vahendajana on tähtis, et omavalitsuste spetsialistidel, kes tegelevad keskkonnaküsimuste lahendamisega, oleks vastav kvalifikatsioon ning juurdepääs teiste institutsioonide poolt esitatud uuemale informatsioonile. Sel viisil võivad omavalitsused teha olulist tööd olemasoleva informatsiooni levitamise osas, kuigi omavalitsus tavaliselt seda informatsiooni ise ette ei valmista.

Infovahetuse soodustamiseks sobivad omavalitsuse ning kohalike keskkonnanäitusete ja vastavate ettevõtete koostööd peegeldavad informatiivsed artiklid maakondlikes ja kohalikes ajalehtedes. See soodustab ühise arusaama tekkimist ning lahenduse leidmist.

6. Finantstoetuste võimalused

Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK) – www.kik.ee
Riikliku keskkonnaprogrammi alt võiks sobida näiteks:

- Keskkonnakorralduse programm, mille eesmärgiks on saasteennetuslike, tehniliste ja oskusteabe meetmete väljatöötamise ja juurutamise toetamine, loodusressursside kasutamise ja jäätme- ning heitmetekke vähendamise kaudu keskkonnaseisundi parandamine.
- Veemajanduse programm (nt. reoveekäitluse valdkond – reoveesüsteemide vastavusse viimine kehtivate nõuetega jne)

Projektide rahastamine toimub vastavalt Keskkonnaministri 17. veebruari 2006. a määruses nr 13 „Keskkonnakaitse valdkondade rahastamiseks esitatud projektitaotluste hindamise tingimused ja kord, taotluste hindamise kriteeriumid, otsuse tegemise kord, lepingu täitmise üle kontrolli teostamise kord ning aruandluse kord” toodud kriteeriumitele.

Projekti taotlusi võtab KIK vastu kolm korda aastas – üldjuhul 15. märtsiks, 15. juuliks ja 1. novembriks. Taotluste esitamise tähtaeg kuulutatakse välja KIK-i ja Keskkonnaministeeriumi kodulehel hiljemalt kuu aega enne tähtaega. Maakonnas elluviidavate projektide taotlused tuleb esitada KIK-i maakondlikesse esindustesse, üleriigiliste projektide taotlused aga KIK-i Tallinna kontoris.

Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA) – www.pria.ee

PRIA ülesandeks on riiklike toetuste ning Euroopa Liidu põllumajanduse ja maaelu arengu toetuste jagamise korraldamine, seadusekohaste põllumajandusega seotud riiklike registrite ja muude andmekogude pidamine, nende andmete töötlemine ning analüüsimine.

Erinevate toetuste tähtajad ja kriteeriumid on toodud PRIA kodulehel www.pria.ee

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus (EAS) – www.eas.ee

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus on Eesti riikliku ettevõtluse tugisüsteemi üks suurimaid institutsioone, pakkudes ettevõtjatele, teadusasutustele, avalikule ja kolmandale sektorile finantseerimistooteid, nõustamist, koostöövõimalusi ja koolitust. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse toetusprogrammidega on võimalik lähemalt tutvuda EAS-i kodulehel – www.eas.ee

EAS-i kodulehel on toodud ka toetusvõimaluste andmebaas, mis sisaldab üle saja toetuse ning mida täiendatakse iganädalaselt – <http://www.eas.ee/go.php?http://easbaas.bda.ee>

Lisaks leiab sobilikke rahastamisallikaid ka Euroopa Liidu fondidest – näiteks struktuurfondid (rakendamiseksusteks Eestis on näiteks ka KIK ja EAS) ja ühtekuuluvusfond (rakendamiseksusteks Eestis KIK).

Seadusandlus

1. Välisõhu kaitse seadus (RT I 2004, 43, 298)
2. Saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise seadus (RT I 2001, 85, 512)
3. Välisõhu kaitse seaduse ja keskkonnajärelevalve seaduse muutmise seadus (RT I, 01.03.2007, 19, 95)
4. Keskkonnaministri 2. juuli 2007. a määrus nr 50 „Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühma moodustamise kord, ekspertrühma liikmele esitatavad nõuded, lõhnaaine esinemise määramise kord ja määramiseks kasutatavate meetodite loetelu” (RTL, 11.07.2007, 57, 1018)
5. Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määrus nr 101 „Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba” (RTL, 12.08.2004, 108, 1726)
6. Keskkonnaministri 22. septembri 2004. aasta määruses nr 19 „Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded” (RTL 2004, 128, 1983)
7. Vabariigi Valitsuse 7. mai 2002. a määrus nr 150 „Keskkonnakompleksluba nõudvate alltegevusvaldkondade ja künnisvõimsuste kehtestamine ning olemasolevate käitiste käitajate poolt kompleksloa taotluste esitamise tähtaegade kehtestamine” (RT I 2002, 41, 258)
8. Keskkonnaministri 19. märtsi 2007. a määrus nr 24 „Keskkonnakompleksloa taotluse esitamise, keskkonnakompleksloa taotluse saamise, keskkonnakompleksloa andmise või sellest keeldumise teatevormide kinnitamine” (RTL, 29.03.2007, 26, 456)
9. Keskkonnaministri 3. juuni 2002. a määrus nr 37 „Kompleksloa taotluse esitamise ja kompleksloa taotluse saamise teate vormi kinnitamine” (RTL, 12.06.2002, 65, 989)
10. Keskkonnaministri 9. veebruari 2006. a määrus nr 10 „Keskkonnakompleksloa taotluse lisade vormid ja nende täitmise juhised” RTL, (23.02.2006, 18, 318)
11. Keskkonnaministri 20. jaanuari 2006. a määrus nr 6 „Keskkonnakompleksloa sisu täpsustavad nõuded ja keskkonnakompleksloa vormid” (RTL, 03.02.2006, 13, 208)
12. Keskkonnaministri 20. aprilli 2004. a määrus nr 20 „Keskkonnakompleksloa taotluse esitamise teate avalikustamine ja keskkonnakompleksloa andmise teate avaldamine Internetis” (RTL, 28.04.2004, 49, 846)

Kasutatud kirjandus

- 1. Truusa, J. 2004. Parima võimaliku tehnika (PVT) dokumentide kasutamisest. ([http://www.envir.ee/ippc/docs/PVT%20\(03.01.05\).doc](http://www.envir.ee/ippc/docs/PVT%20(03.01.05).doc))
- 2. Teinemaa, E..Välisõhu uuringud Ida-Virumaal. 2006
- 3. Hartung, E., Martinec, M., Jungbluth, T. Hohenheim. Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. pp68. Ministerium für Umwelt und Verkehr. Baden-Württemberg. Germany 1998
- 4. Maasikmets, M.. Lõhnareostuse reguleerimisest Eestis, TalveAkadeemia ettekanne. Tartu 2003
- 5. Maasikmets, M.. Lõhnahäiringu peamised määramismeetodid ja võimalikud lahendused Eestis. Bakalaureusetöö. Tartu 2004
- 6. Maasikmets, M.. Kaasik, A. Välisõhku lenduva ammoniaagi heitkoguse arvutamine. Keskkonnatehnika 01/2006.
- 7. Industrial odor control. Environmental Guidelines No. 9 2002. Vejledning fra Miljøstyrelsen. Danish Ministry of the Environment.
- 8. RichO'Neill, D-H., Phillips, V-R. 1992. A review of the control of odour nuisance from livestock buildings. Properties of the odorous substances which have identified in livestock wastes or in the air around them. Journal of Agricultural Engineering Research 53(1):23–50.
- 9. Saastuse kompleksse vältimise ja kontrollimise seadus. RT I, 29.10.2001, 85, 512.
- 10. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft, 1.Allg. Verw. Vorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, vom 24.07.2002.
- 11. Van Harreveld, A. 2003. Odor Regulation and the History of Odor Measurement in Europe.
- 12. Välisõhukaitse seadus. RT I 19.05.2004, 43, 298.
- 13. Vabariigi Valitsuse määrus „Keskkonnakompleksluba nõudvate alltegevusvaldkondade ja künnisvõimsuste kehtestamine ning olemasolevate käitiste käitajate poolt kompleksloa taotluste esitamise tähtaegade kehtestamine”. RT I 17.05.2002, 41, 258.
- 14. Saastuse kompleksne vältimine ja kontroll. Parim võimalik tehnika veiste intensiivkasvatuses. EPMÜ 2005.
- 15. Saastuse kompleksne vältimine ja kontroll. Parim võimalik tehnika sigade ja lindude intensiivkasvatuses. EPMÜ 2005.
- 16. Abluftreinigung bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA). BE-156. Wien 1999.
- 17. Arnold, M.. Eläinsuojien hajuhaitat – ohjeistusmallit, arviointi ja vähentäminen sekä käytäntö eri maissa. Susies – Loppuraportti 15.03.2002. Vaasa.
- 18. Lais, S. Hohenheim, Untersuchungen zur Reduzierung der Ammoniak- und Geruchsemissionen aus der Schweinehaltung durch biologische Abluftwäscher. Luftrein - Verordnung 1989. SR 814.01. EDMZ, Bern, 1989
- 19. Richner B., Schmidlin A.. Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen. Empfehlungen für neue und bestehende Betriebe. FAT-Bericht nr. 476. Tänikon TG. Schweiz. 1995
- 20. ProRexOil kodulehekül, <http://www.prorexoil.ee/equipment/gaasid/>
- 21. Tallinna sadama kodulehekül, <http://www.ts.ee/est/sadamad/muuga.shtml>
- 22. Latvijas vides likumdokanas prascbas: smaku novertešana un ieteikumi to samazinašanai no lauksaimnieciskas darbības, Baltijas Vides Forums, 2005
- 23. Saastuse kompleksne vältimine ja kontrollimine. Üldjuhised, 2004
- 24. Maasikmets, M.. Lõhna kui olulise keskkonnahäiringu määratlemine ja õigusliku reguleerimise võimaluste analüüs. Tartu, 2003



Trükise väljaandmist rahastas Keskkonnainvesteeringute Keskus.