



Töö nr ENV1522

Aktsiaselts Võru Hallid välisõhu saasteloa taotlemise LHK projekt

VÕRU – 2015

Meie oskused on Teie edu !TM **ESTIVO**

AS Võru Hallid
Pikk tn 21, Võru
65604 Võrumaa
Tel. 783 0720
www.hallid.ee

ÄF-CONSULTING AS
Väike-Paala 1
11415 Tallinn
Tel. 605 3150
www.estivo.ee

SISUKORD

1. Sissejuhatus	4
2. Saasteallikate asukohta geograafiline ja kliimatuiline iseloomustus	4
3. Tegevusalade ja saasteallikate kirjeldus	7
3.1. Tootmisprotsessid ja saasteallikad	7
3.2. Põletusseadmed õhusaaste allikana	8
4. Saasteallikad, saasteainete heitkogused tegevusalade kaupa ja saasteainete püüdeseadmed ..	9
4.1. Andmed saasteallikate ja saasteainete aasta ja hetkeliste heitkoguste kohta esitatakse tegevusalade kaupa.....	9
4.2. Andmed tehnoloogiaseadmete ja saasteainete püüdeseadmete kohta.....	9
4.3. Saasteallikate prognoositav tööaeg ja tööaja dünaamika	9
4.4. Kontrollimatu heite kirjeldus	9
5. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks ning põletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused	10
5.1. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks liikide kaupa.....	10
5.2. Andmed kütuse ja jäätme- või koospõletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta.....	10
6. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused	11
6.1. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	11
6.2. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisel välisõhku eralduvate LOÜ-de summaarsed heitkogused tegevusalade kaupa ja vastavus heite piirväärtustele	12
7. Tehnoloogilised äkkheited	12
8. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu saastatuse taseme määramine	13
8.1. Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine	13
8.2. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine tehnoloogiaprotsesside kaupa	15
8.3. Metallide keevitamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine.....	17
8.4. Juga- ja abrasiivpuhastamisel välisõhku eralduvate tahkete osakeste heitkoguste määramine	18
8.5. Andmed saasteainete hajumisarvutuste kohta iga paigse saasteallika kaupa.....	19
8.5.1. Saasteainete maapinnalähedases õhukihis hajumise arvutamise tulemused	20
8.6. Andmed ühel tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju kohta	21
9. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu kvaliteedi seire	21
10. Järeldused ja ettepanekud.....	22
Kasutatud kirjandus	25
 LISA 1. AS Võru Hallid tootmisterritooriumi plaan ja saasteallikad.....	26
LISA 2. Saasteainete hajumiskaardid.....	27
LISA 3. Lubatud heitkoguste projekti tabelid	
Tabel L3.1. Saasteallikad ja saasteainete aasta ja hetkelised heitkogused tegevusalade kaupa	33
Tabel L3.2. Tehnoloogiaseadmed ja saasteainete püüdeseadmed	34
Tabel L3.3. Saasteallikate prognoositav tööajaline dünaamika kuude lõikes.....	35
Tabel L3.4. Saasteallikate prognoositav tööaeg päevade lõikes.....	35
Tabel L3.5. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks liikide kaupa.....	36
Tabel L3.6. Kütuse ning jäätme- või koospõletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused.....	37

Tabel L3.7. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	39
Tabel L3.8. Lahustite, kaasa arvatud kemikaalides sisalduvate lahustite kasutamisel välisõhku eralduvate LOÜ-de summaarsed heitkogused tegevusalade kaupa	41
Tabel L3.9. Lahustite Bensiini laadimiskäive terminalides ja tanklates ning laadimisel välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	41
Tabel L3.10. Muude naftasaaduste, välja arvatud bensiini, laadimiskäive terminalides ja tanklates ning välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	41
Tabel L3.11. Tehnoloogilised äkkheited.....	41
Tabel L3.12. Välisõhus saasteainete hajumise arvutustulemused iga paigse saasteallika kohta.....	42
Tabel L3.13. Ühel tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koostõju.....	43
Tabel L3.14. Saasteainete heitkoguste seire.....	44
Tabel L3.15. Välisõhu kvaliteedi seire.....	44
LISA 4. Süsinikdioksiidi aastase heitkoguse arvutamine.....	45

1. Sissejuhatus

Käesolev lubatud heitkoguste (LHK) projekt on koostatud Aktsiaselts Võru Hallid (AS Võru Hallid) tootmisterritooriumil olevatele saasteallikate õhuheidetele keskkonnakaitselise hinnangu andmiseks ja õhuheidetele esmase välisõhu saasteloa taotlemiseks. LHK projekti on koostanud AS Võru Hallid tellimisel ÄF-Consulting AS 2015. a., koostaja Elmu Potter, tel. 521 7266.

AS Võru Hallid välisõhu saasteloa vajadus tuleneb keskkonnaministri 11. juuni 2014 a. määrusest nr 20 [8], kuna käitise valduses on saasteallikad, millistest eralduvad saasteainete heitkogused ületavad nimetatud määrusega kehtestatud künnisväärtusi (käitise saasteallikatest eralduv lenduvate orgaaniliste ühendite heitkogus ületab summaarselt 0,1 tonni aastas). Projektis esitatavad AS Võru Hallid tootmisterritooriumil olevate saasteallikate poolt välisõhku paisatavate saasteainete heitkogused ja välisõhu saastetase on määratud arvutusliku meetodi alusel [6, 10, 17, 19, 20], kasutades seejuures AS Võru Hallid poolt esitatud lähteandmeid käsitletavate saasteallikate kohta.

Projekti koostamisel kasutatud õigusaktid, meetodikad ja muu abimaterjal on loetletud kasutatud kirjanduse loetelus.

AS Võru Hallid tootmisterritooriumil on paigseteks saasteallikateks põletusseadmete korstnad, metalltoodete puhastamisega ja keevitamisega ning viimistlemisega seotud paigsed saasteallikad, milliste kaudu väljutatakse välisõhku arvestataval määral saasteaineid.

Üldandmed saasteloa taotleja ja saasteallikate asukoha kohta:

1. Saasteloa taotleja (käitaja) aadress: AS Võru Hallid
Pikk tn 21
Võru linn
65604 Võrumaa
2. Saasteallikate asukoha aadress: Pikk tn 21
Võru linn
65604 Võrumaa
3. Äriregistrikood: 10210589
4. Põhitegevusala EMTAK-i (2008) järgi: 25111 – Kokkupandavate metallehitiste tootmine

2. Saasteallikate asukoha geograafiline ja kliimaatiline iseloomustus

AS Võru Hallid tootmisterritoorium asub Võru valla Võrusoo küla Võru linnaga piirneval tööstusalal. Tootmisterritoorium paikneb kolmel katastriüksusel (katastritunnused: 91804:004:0990; 91804:004:1000 ja 91804:004:0031) umbes 400 m kaugusel kagu suunas Võru linna Pika ja Luha tänavate ristmikust. Ettevõtte tootmisterritoorium paikneb tasasel maa-alal, kus maapinna absoluutsed kõrgused on 75-76 m. Ettevõtte tootmisterritooriumi ümbritsevad valdavalt tootmis- ja ärimaad, põhja-kirde suundades piirneb tootmisterritoorium Luha tänavaga, millest samades suundades asub jäätmeoidla maa ja biotiigid (tootmisterritooriumist umbes 300 m kaugusel). Lähimad Võru linna korruselamud asuvad tootmisterritooriumist umbes 400 m kaugusel lääne suunas (Pikk tänava korrusmajad). AS Võru Hallid tootmisterritooriumi asukoha

kaart on esitatud joonisel 2.1, kuhu on märgitud ka tootmisterritooriumiga piirnevate alade maakasutuse sihtotstarve.

AS Võru Hallid tootmisterritooriumi lähemas ümbruses kuni 500 m ulatuses olulist pinnase reljeefi muutumist ei esine. Maapinna reljeefi muutused tootmisterritooriumi lähimas ümbruses ei ületa 50 m ühe kilomeetri kohta ning tootmisterritooriumi lähema ümbruse reljeefi mõju saateainete hajumisele ei ole vajalik arvesse võtta.

AS Võru Hallid tootmisterritooriumi lähimas ümbruses asuvad mõned naaberkinnistutel ja ka kaugemal paiknevad lokaalkatlamajad. Lähimad suuremad lokaalkatlamajad on OÜ Splitwood katalamaja (220 m kaugusel loode suunas), Valio Võru Juustutööstuse lokaalkatlamaja (400 m kaugusel edela suunas), AS Sirje lokaalkatlamaja (580 m kaugusel lääne suunas).



X-GIS. Maa-amet. Kõik õigused kaitstud.

Naaberkinnistute maakasutuse sihtotstarbed:

EM – elamumaa

TO – tootmismaa

ÄM – ärimaa

TO+ÄR – osaliselt tootmismaa ja ärimaa

TR - transpordimaa

JHM – jäätmevõimalik maa

Aluskaart: Maa-ameti aluskaartide rakendus

Joonis 2.1. AS Võru Hallid tootmisterritooriumi asukoha kaart

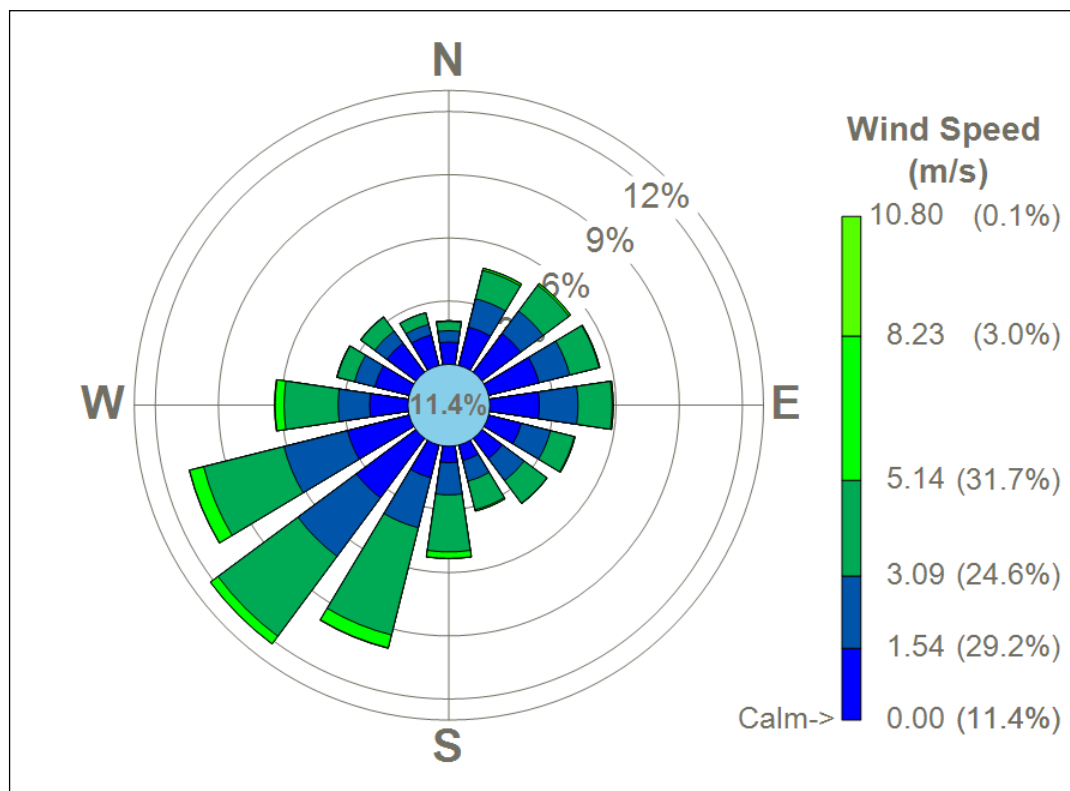
AS Võru Hallid tootmisterritooriumi asukoha kliimaatilisi tingimusi (Võru meteoroloogiajaama asukoha järgi) iseloomustavad järgmised näitajad EMHI andmetel 1971 - 2000.

Kuude ja aasta keskmised õhutemperatuurid:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X	XII	Aasta
-6,3	-5,7	-1,3	4,8	11,6	15,5	17,1	16,0	10,7	5,8	0,3	-4,0	5,4

Juulikuu kui kõige soojema kuu maksimaalsete temperatuuride keskmine: 23,3°C. Asukoha arvutuslik kütteperioodi pikkus on 216 päeva ja perioodi keskmine välisõhu temperatuur: -1,5 °C. Arvestuslik välisõhu temperatuur küttekoormuse arvutamiseks on: -22°C.

Tuulte roos on esitatud joonisel 2.2. Sellelt selgub, et valdavaks on edelakaarte tuuled.



Joonis 2.2. EMHI Võru meteoroloogiajaama 2008-2010. aasta vaatlusandmetel koostatud tuulte roos

Tuule kiirused:

Aasta keskmine: 3,1 m/s

Väikseim kuu keskmine (juuli- august): 2,7 m/s

Suurim kuu keskmine (jaanuar): 3,8 m/s.

Sademete keskmine kogus on aastas 632 mm. Sademetevaesemad kuud on veebruar ja märts (30 – 32) mm), suurima sademete kogusega kuu on juuli (83 mm).

Saasteainete levikut mõjutavad meteoroloogilised näitajad (tuule suund, tuule kiirus, pilvisus ja temperatuur maapinnalähedases õhukihis) pärinevad Võru meteoroloogiajaamast, mis on katlamaja asukohale lähim vaatlusjaam ja kus vaatlusandmeid registreeritakse iga 1 tunni tagant, va. pilvisust (registreeritakse 3-tunnise intervalliga). Hajumisarvutustes on kasutatud EMHI-st

väljastatud 2008-2010. aasta igatunniseid registreerimisandmeid eelpoolmärgitud meteoroloogiliste näitajate kohta.

3. Tegevusalade ja saasteallikate kirjeldus

AS Võru Hallid valmistab põhiliselt ehituslikke metallkonstruktsioone (teraskarkasshooned, enamasti teraskarkassil viihallid) ja moodulhooneid (seadmemoodulid, olmemoodulid, teenindusmoodulid, pumplamoodulid). Väiksemas mahus valmistatakse ka muid ehituslikke metallkonstruktsioone (sildade metallkonstruktsioonid, tanklate teraskarkassid, trepid, platvormid ja estakaadid, galeriid ja aatriumid, muud terasdetailid). Ettevõtte toodang on sertifitseeritud ISO standardite kohaselt. Teenustööna tehakse ka valmistatud metallkonstruktsioonide ja moodulhoonete paigaldamistöid. Metallkonstruktsioonide tootmine toimub mitmest hoonest koosnevas tootmiskompleksis, kus asuvad metallitsehh, moodulitsehh, metalli abrasiivpuhastusjaoskond, viimistlustsehh, ladu. Ettevõtte tootmiskaht on keskmiselt 350 tonni metallkonstruktsioone aastas. Metallkonstruktsioonide tootmine toimub mitmest hoonest koosnevas tootmiskompleksis, kus asuvad metallitsehh, moodulitsehh, metalli abrasiivpuhastusjaoskond, viimistlustsehh, ladu. Tootmishoonete soojusvarustuseks on paigaldatud kolm õhkkütte agregaatid. Ettevõtte töötab tavapäraselt ühes vahetuses 5 päeva nädalas ja 12 kuud aastas. Tootmine toimub tellimuste põhisel.

Välisõhu saasteluba taotletakse tootmisest lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisel lenduvate orgaaniliste ühendite, keevitamisel tekkivate keevitusaerosooli, liivapritsi ruumist tahkete osakeste ning kütuste põletamisel tootmist teenindavates õhkkütte agregaatides tekkivates suitsugaasides sisalduvate saasteainete väljutamiseks välisõhku.

3.1. Tootmisprotsessid ja saasteallikad

Metallkonstruktsioonide valmistamise peamised tehnoloogilised operatsioonid on järgmised: materjali ettevalmistus, keevitamine ja lukksepatööd, keevitatud toodete juga-abrasiivpuhastus, viimistlemine-värvimine, toodete komplekteerimine ja montaaž.

Metallitsehhis asuvas ettevalmistusjaoskonnas toimub leht- ja profiilmetalli ettevalmistamine järgnevateks tehnoloogilisteks operatsioonideks ehk metalli tükeldamine, õgvendamine ja painutamine. Nende tehnoloogiliste operatsioonide tegemiseks on ettevalmistusjaoskonnas giljotiinpingid, lintsad, painutuspingid.

Keevitamine

Vastavalt valmistoodangu nomenklatuurile ettevalmistatud toorikud suunatakse koostamiseks ja keevitamiseks metallitsehhi keevituslasse, kus toimub ettevalmistatud toorikute keevitamine ja lukksepatööd. Keevitusallas on kokku 8 keevitusposti, samaaegselt on kasutusel kuni 6 keevitusposti. Keevitustehnoloogiana on kasutusel kaitsegaasis keevitamine sulava elektrodiga ehk MIG/MAG keevitus (metalli suhtes inertne gaas/metalli suhtes aktiivne gaas). Sulava elektrodina kasutatakse elektrodiks spetsiaalset keevitustraati, mis valitakse vastavalt keevitatava metalli omadustele (süsinikteras). Kasutusel on ESAB ja DZW keevitustraad (ER70S-6), läbimõõduga põhiliselt 1,0 mm. Keevitustraadi aastane kulu on kuni 11,5 tonni. Kaitsegaasina kasutatakse AGAMIX gaasisegu (argoon + süsihappegaas).

Keevitamisel ja lõikamisel eralduvad saasteainetena keevitusaerosoolid (keevitatavate materjalide koostises olevate metallide oksiidid) ja keevitusgaasid (lämmastikoksiidid,

süsinikmonooksiid). Keevitamisel ja lõikamisel eralduvate saasteainete koostis ja kogused sõltuvad keevitustüübist, lõikeviisist, keevitatavate metallide ja elektrootide keemilisest koostisest. Metallitsehhi keevitusosalast toimub keevitus aerosoolide ja gaaside eemaldamine üldventilatsiooni kaudu. Väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi väljaviskeava (tähistatud saasteallikana SA-40), mõõtmetega 0,44x0,44 m asub maapinnast 1,5 m kõrgusel ja väljuvad gaasid paisatakse välisõhku mahtkiirusega 1,87 nm³/s. Puhastusseadmed puuduvad. Kevistraadi kulu igas keevituspostis 0,9–1,25 kg/h. Kevistraadi kulu korraga töös olevate keevituspostide kohta on 59,9 kg päevas.

Juga- ja abrasiivpuhastus

Pärast keevitusoperatsioone läbivad keevitatud tooriktooted juga – ja abrasiivpuhastuse, mis toimub eraldi ruumis ehk liivapritsi ruumis. Abrasiivmaterjalina kasutatakse liiva. Liivapritsi ruumist toimub metallpindade töötlemisel tekkivate tahkete osakeste eemaldamine väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi kaudu. Väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi väljaviskeava (tähistatud saasteallikana SA-50), mõõtmetega 0,44x0,44 m asub maapinnast 1,5 m kõrgusel ja väljuvad gaasid paisatakse välisõhku mahtkiirusega 1,87 nm³/s. Puhastusseadmed puuduvad. Juga – ja abrasiivpuhastuseks vajaliku liiva kulu on kuni 110 tonni aastas.

Metallpindade kattekihiga katmine

Metalltoodete pinnad kaetakse kattekihiga ehk värvitakse peamiselt TIKKURILA alküüdvärvidega. Värvimine toimub omaette hoones asuvas viimistlustsehhis (viimistlushallis), kuhu paigutatakse värvimiseks ette valmistatud tooted. Värvimine toimub pidevalt vastavalt vajadusele. Värvisegu pealekandmine toimub pneumaatilise värvimispüstoliga, mille pihustusdüüsid valitakse vastavalt värvitavale tootele. Korraga töötakse peamiselt ühe värvimispüstoliga. Peale värvisegu pealekandmist jäetakse värvitud tooted samasse ruumi kuivama, seega metallpindade katmine ja kuivamine toimuvad samas ruumis ja ka osaliselt samal ajal. Peale värvimist transporditakse tooted moodulitsehhi monteerimiseks ja komplekteerimiseks ning seejärel lattu väljastatakse sealt klientidele. Pinnakatmise protsesside aastane kestvus on kuni 2000 tundi. Metallpindade värvimisel ja kuivamisel lenduvad värvimisruumi lahustis ja värviseigus olevad lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ-d). Värvimisruumis toimub ka töövahendite puhastamine lahustiga. Lahusti taaskasutussüsteemi ei ole rakendatud. Viimistlushallis on kaks väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi (hoone välisseina monteeritud telgventilaatorid). Ventilaatorite väljaviskeavad on läbimõõduga 0,4 m ja asuvad maapinnast 4 m kõrgusel. Väljatõmmatav õhuhulk on kuni 0,98 nm³/s ventilaatori kohta. Nimetatud ventilaatorid kui LOÜ-de heite allikad on tähistatud saasteallikatena SA-60 ja SA-70.

3.2. Põletusseadmed õhusaaste allikana

Käitise tootmishoonete soojusvarustus on lahendatud tootmiskompleksi kolme erinevasse kohta paigaldatud õhkkütte agregaatide baasil. Paigaldatud on firma LAPI MT poolt valmistatud küttepuudega köetavad kalorifeerahjud (käesoleval ajal ei toodeta). Kalorifeerahjude nominaalväljundvõimsus on hinnanguliselt 60 – 65 kW. Paigaldatud kalorifeerahjude summaarne nominaalväljundvõimsus on seega 180-195 kW. Kalorifeerahjud on ühendatud korstnatega, läbimõõduga 0,2 m ning kõrgusega 8 m. Kalorifeerahjud on paigaldatud moodulitsehhi (saasteallikas SA-10), viimistlustsehhi (saasteallikas SA-20) ja metallitsehhi (saasteallikas SA-30) soojusvarustuseks. Kalorifeerahjude korstnate asukohad on näidatud tootmishoonete asendiplaanil samade tähistega SA-10; SA-20 ja SA-30 (vt lisa 1).

Kütusena kasutatakse küttepuid (KN kaubaposisioon 4401 10 00). Kalorifeerahjud töötavad tootmishoonete soojusenergiaga varustamise režiimil vastavalt vajadusele kuni 4000 tundi

aastas. Toodetud soojusenergia kogust ei registreerita, peetakse arvestust kasutatud kütuse üle. Kalorifeerahjude aastakeskmine kasutegur ei ületa 75%. Suitsugaaside puhastusseadmed puuduvad.

4. Saasteallikad, saasteainete heitkogused tegevusalade kaupa ja saasteainete püüdeseadmed

AS Võru Hallid tootmisterritooriumil on paiksed saasteallikad, mis paiskavad välisõhku arvestataval määral saasteaineid: 1) suitsugaasidega välisõhku saasteaineid emiteerivad kalorifeerahjude korstnad, tähistatud tähistega SA-10; SA-20 ja SA-30; 2) metallpindade katmisel (viimistlemisel) lenduvaid orgaanilisi ühendeid emiteerivad saasteallikad (viimistlushalli ventilatsioonisüsteemide väljaviske avad), tähistatud tähistega SA-60 ja SA-70; 3) juga- ja abrasiivpuhastuse ruumi väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi väljaviskeava, tähistatud tähistega SA-50; 4) mehaanikatsehhi keevitusala üldise väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi väljaviskeava, tähistatud tähistega SA-40. Peale nimetatud saasteallikate on võimalik mõningane saasteainete (lenduvad orgaanilised ühendid) eraldumine välisõhku hajusa heitena metallpindade viimistlemisel kui ka keevitamisel (keevitusaerosoolid). Paiksed saasteallikad on käitise tootmisterritooriumi plaanil märgitud samade tähistega (vt. LISA 1).

4.1. Andmed saasteallikate ja saasteainete aasta ja hetkeliste heitkoguste kohta esitatakse tegevusalade kaupa

Andmed saasteallikate ja saasteainete aasta ja hetkeliste heitkoguste kohta on esitatud tegevusalade kaupa välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.1).

4.2. Andmed tehnoloogiaseadmete ja saasteainete püüdeseadmete kohta

Andmed püüdeseadmete kohta on esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.2). Käitise saasteallikad ei ole varustatud saasteainete püüdeseadmetega.

4.3. Saasteallikate prognoositav tööaeg ja tööaja dünaamika

Andmed saasteallikate prognoositava tööajalise dünaamika kohta on esitatud kuude kaupa välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.3). Kalorifeerahjud töötavad tootmishoonete soojusvarustuse režiimil vastavalt vajadusele. Kalorifeerahjude tööajad on hinnangulised.

Andmed saasteallikate prognoositava tööaja kohta on esitatud päevade kaupa välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.4).

4.4. Kontrollimatu heite kirjeldus

Kontrollimatu heitena on võimalik metallpindade katmisega seotud lenduvate orgaaniliste ühendite mõningane eraldumine välisõhku viimistlushallist, eriti olukorras kui töötab ainult halli eelsoojendatud õhuga sissepuhke ventilatsioonisüsteem (hall võib olla ülerõhu all). Viimistlushalli eraldunud lenduvad orgaanilised ühendid väljuvad siis osaliselt läbi ruumi piirete

ja avade kaudu välisõhku. Kontrollimatu heite osatähtsuseks protsessis eralduvate lenduvate orgaaniliste ühendite kogusest on hinnatud 25%.

5. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks ning põletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused

Kalorifeerahjude kütuseks kasutatakse küttepuid (KN kaubaposisioon 4401 10 00), aastase planeeritud kuluga maksimaalselt 62 tonni (ligikaudu 95 tihumeetrit). Kalorifeerahju maksimaalne kütuse kulu tunnis on 23,3 kg ning kokku kõikide ahjude samaaegselt töötamisel 69,9 kg. Kalorifeerahjude täitmine küttepuudega toimub käsitsi.

Kasutatava kütuse põhiandmed ja kulud on esitatud tabelis 5.1, millised on ühtlasi aluseks ka saasteainete heitkoguste arvutamisel.

Tabel 5.1. Andmed kasutatavate kütuste kohta

Kasutatav kütus	Küttepuud
KN kood	4401 3100
Kütuse aastane kulu B, t	62
Kütuse kulu nominaalkoormusel B _n , kg/h	69,9
Kütuse tarbimisaine koostis, massi %:	
- Süsinik, C ^r	37,8
- Vesinik, H ^r	4,5
- Väävel, S ^r	<0,05
- Tuhasus, A ^r	0,8
- Veesisaldus, W ^r	25,0
Kütuse alumine kütteväärtus:	
- kütuse tarbimisaine Q _{ri} , MJ/kg	13,78

5.1. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks liikide kaupa

Kütuse ja jäätmete energia tootmiseks kasutamise kohta on andmed esitatud liikide kaupa välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.5).

5.2. Andmed kütuse ja jäätme- või koospõletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta

Andmed kütuse ja jäätme- või koospõletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta on esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.6).

6. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused

6.1. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused

Metallpindade kattekihiga katmisel (viimistlemisel) kasutatakse mitmesuguseid orgaanilisi lahusteid sisaldavaid kemikaale (Tikkurila värvid, lakid ja lahustid). Tabelis 6.1 on esitatud orgaanilisi lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamise planeeritud aastased kogused, mis on võetud aluseks LOÜ-de heitkoguste arvutamisel. Kokku on kasutatavate orgaanilisi lahusteid sisaldavate kemikaalide planeeritud maksimaalne kogus (kemikaalide sisend) aastas 11,004 tonni. Erinevate kemikaalide osatähtsus kogu planeeritud kasutuses on järgmine: värvid – 87,4%; lahustid – 12,6%. Lahusteid sisaldavates viimistlusmaterjalide keskmine LOÜ-de sisaldus on 43,7%.

Tabel 6.1. Metallpindade kattekihiga katmisel lahusteid sisaldavate valmististe kasutamine

Valmistise liik	Valmistise nimetus	Kasutatav kogus		Tihedus*, kg/l	LOÜ-de sisaldus, g/l
		l	kg		
Alküüdkruntvärv	TEMAPRIME EUR	4292	5580	1,3	440
Alküüdvärv	TEMALAC FD 50	3263	4036	1,237	470
Lahusti	LAHUSTI 1006	1542,5	1388	0,9	900
Kokku lahusteid sisaldavaid		9097,5	11004		

*) Tihedus tarbimise ja LOÜ-de heitkoguse arvutamiseks massiühikutes.

Metallpindade kattekihiga katmisel kasutatakse erinevaid värvisegusid. Valdavalt lisatakse alküüdvärvidele vastavat lahustit kuni 10 massiprotsenti. Lahustit kasutatakse ka töövahendite pesemiseks. Andmed kasutatavate värvisegude kohta on esitatud tabelis 6.2. Värvisegude maksimaalne päevane kulu on kuni 45 kg.

Tabel 6.2. Metallpindade kattekihiga katmisel kasutatavad värvisegud

Kasutatavad segud	Värvisegude komponendid	Segu tähis	Komponentide segamise vahekord	LOÜ-de sisaldus segus, g/l
Alküüdkruntvärv	TEMAPRIME EUR	Segu 1	7	498
Lahusti	LAHUSTI 1006		1	
Alküüdvärv	TEMALAC FD 50	Segu 2	10	509
Lahusti	LAHUSTI 1006		1	
Lahusti	LAHUSTI 1006	LAHUSTI 1006		900

Kemikaalide LOÜ-de sisalduse leidmiseks on aluseks võetud kemikaalide tootekirjeldused ja ohutuskardiid. Lähtudes kemikaalide kohta esitatud andmetest ohutuskartidel ja tootekirjeldustes on tabelis 6.3 esitatud kasutatavate kemikaalide LOÜ-de arvutuslik sisaldus massiprotsentides. Ohutuskartidel andmed LOÜ-de summaarse sisalduse kohta puuduvad, nimetatud sisaldus on märgitud tootekirjeldustes sisaldusena grammi liitri kohta (g/l), mis on teisendatud LOÜ-de sisalduseks massiprotsentides. Ohutuskartidel on esitatud kemikaali üksikute lahustite (LOÜ-de) sisaldus tavaliselt sisalduse võimaliku vahemikuna. Sellisel juhul iga üksiku LOÜ sisaldus arvutatakse lähtudes sisalduse proportsionaalsusest vastavalt Keskkonnaministeeriumi poolt kinnitatud arvutusmetoodikale [17], lähtudes kemikaalis LOÜ-de summaarsest ja iga üksiku LOÜ maksimaalsest (märgitud ohutuskardiil) sisaldusest.

Tabelis 6.3 on kemikaalides sisalduvad üksikud LOÜ-d koondatud gruppidesse alljärgnevalt :

- aromaatsed süsivesinikud: ksüleen, etüülbensiin, toluen, lahustibensiin (raske aromaadne),
- alifaatsed süsivesinikud: lahustibensiin, hüdrotöödeldud nafta,
- atsetaadid: butüülatsetaat, 1-metoksü-2-propüüleetüülatsetaat.

Tabel 6.3. Lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldus (massi %) kasutatavates kemikaalides

LOÜ nimetus	Kemikaali nimetus		
	TEMAPRIME EUR	TEMALAC FD 50	LAHUSTI 1006
Aromaatsed süsivesinikud	27,98	35,8	98,04
Alifaatsed süsivesinikud	2,8	2,0	1,96
Isobutanool	2,8		
Etüülmetüül ketoksiim	0,28	0,2	
Kokku	33,86	38,0	100,0

Tabelis 6.4 on esitatud kasutatavate (vt tabel 6.2) värvisegude LOÜ-de arvutuslik sisaldus massiprotsentides.

Tabel 6.4. Lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldus (massi %) kasutatavates värvisegudes

LOÜ nimetus	Kemikaali nimetus		
	TEMAPRIME EUR	TEMALAC FD 50	LAHUSTI 1006
Aromaatsed süsivesinikud	34,3	40,1	98,0
Alifaatsed süsivesinikud	2,7	2,0	2,0
Isobutanool	2,5		
Etüülmetüül ketoksiim	0,3	0,2	
Kokku	39,8	42,3	100,0

Andmed lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamise kohta tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkoguste kohta on esitatud saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.7).

6.2. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisel välisõhku eralduvate LOÜ-de summaarsed heitkogused tegevusalade kaupa ja vastavus heite piirväärtustele

Tegevusala, kus käitises kasutatakse lahusteid sisaldavaid kemikaale on metallpindade kattekihiga katmine ehk muu tööstuslik värv kasutamine. Lahusteid ja lahusteid sisaldavaid kemikaale kasutavad ettevõtted peavad järgima Tööstusheite seaduse [3] nõudeid, kui kemikaalide koostises olevate orgaaniliste lahustite kulu aastas ületab künnisväärtust. Vastavalt seaduse § 113 lõige 1 punkt 5 alusel kuulub metallpindade kattekihiga katmine määruse reguleerimisalasse juhul kui lahusti, sh kemikaali koostises oleva lahusti kulu on aastas 5 tonni või enam. Käitises jääb metallpindade kattekihiga katmisel lahustite aastane kasutamine alla 5 tonni (kuni 4,811 tonni), seega vastav regulatsioon käitisele ei kohaldu.

7. Tehnoloogilised äkkheited

Välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 kohaselt käsitletakse tehnoloogilisi äkkheiteid Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 166/2006 I lisas nimetatud tegevuse

korral ning peavad olema kajastatud prognoositavad, tehnoloogiliselt põhjendatud saasteainete lühiajaliselt suurenevad heitkogused, sealhulgas seadmete käivitamise ja seiskamise ajal.

AS Võru Hallid nimetatud tehnoloogilised äkkheited puuduvad ning seega ei ole ka esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas 2 antud vormi kohast tabelit 11.

8. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu saastatuse taseme määramine

AS Võru Hallid saasteainete heitmed pärinevad kütuste põletamisest, lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisest metallpindade kattekihiga katmisel, metallide keevitus- ja puhastusprotsessidest.

8.1. Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine

Põletusseadmete korstnatest välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused on määratud arvutuslikult vastavalt keskkonnaministri 2. augusti 2004.a. määrusele nr. 99 [6]. Vajalikud lähteandmed ja määruhes loetletud saasteainete (vääveldioksiid, lämmastikoksiidid, süsinikoksiid, summaarsed tahked osakesed, lenduvad orgaanilised ühendid ja raskmetallid) heitkogused on esitatud tabelis 8.1 kütustena kasutatavana puitkütuse (küttepuud) kohta.

Tabel 8.1. Põletusseadmete korstnast välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine

Jrk. nr.	Parameeter, arvutus	Tähistus	Ühik	Väärtus			Märkused
A1	Kütused			Küttepuud SA-10	Küttepuud SA-20	Küttepuud SA-30	
A2	Kütuse aastakulu	B	t/a	39	18	5	62 t
A3	Kütusekulu nominaalkoormusel	B _n	kg/h	23,27	23,27	23,27	
A4	Kütuse väävlisisaldus	S ^r	massi %				
A5	Kütuse alumine kütteväärtus	Q _r _i	MJ/kg	13,78	13,78	13,78	
A6	Kütusekulu energiaühikutes arvutatakse valemiga: B ₁ = B*Q _r _i		GJ				
	- kütuse aastakulu	B ₁	GJ	537,4	248,0	68,9	854,4 GJ
	- kütusekulu nominaalkoormusel ehk sisseantava energia kogus	P	MW _{th}	0,09	0,09	0,09	0,27 MW _{th}
A7	Vääveldioksiidi eriheide	q _{SO2}	g/GJ	10	10	10	[6, lisa nr.4]
A8	Lämmastikoksiidide eriheide	q _{NO2}	g/GJ	100	100	100	[6, lisa nr.5]
A9	Süsinikoksiidi eriheide	q _{CO}	g/GJ	1000	1000	1000	[6, lisa nr.6]
A10	Tahkete osakeste eriheide	q _t	g/GJ	1000	1000	1000	[6, lisa nr.3]
A11	LOÜ eriheide	q _{LOÜ}	g/GJ	48	48	48	[6, lisa nr.7]
Vääveldioksiidi heitkoguse arvutamine							
A12	Vääveldioksiidi aastane heitkogus arvutatakse valemitega: M _{SO2} = 10 ⁻⁶ *B ₁ *q _{SO2} M _{SO2} = 0,02*B*S ^r *(1 - η)	M _{SO2} M _{SO2}	t/a t/a	0,0054	0,0025	0,0007	0,0085

Tabel 8.1 järg

A13	Vääveldioksiidi hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pSO_2} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{SO_2}$ $M_{pSO_2} = 20 \cdot P \cdot Sr \cdot (1 - \eta) / Q_f$	M_{pSO_2} M_{pSO_2}	g/s g/s	0,001	0,001	0,001	0,003
Lämmastikoksiidide heitkoguse arvutamine							
A14	Lämmastikoksiidide aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{NO_2} = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_{NO_2}$	M_{NO_2}	t/a	0,054	0,025	0,007	0,0854
A15	Lämmastikoksiidide hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pNO_2} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{NO_2}$	M_{pNO_2}	g/s	0,009	0,009	0,009	0,027
Süsinikoksiidi heitkoguste arvutamine							
A16	Süsinikoksiidi aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{CO} = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_{CO}$	M_{CO}	t/a	0,537	0,248	0,069	0,3169
A17	Süsinikoksiidi hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pCO} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{CO}$	M_{pCO}	g/s	0,089	0,089	0,089	0,089
Tahkete osakeste heitkoguste arvutamine							
A18	Tahkete osakeste aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_t = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_t$	M_t	t/a	0,537	0,248	0,069	0,3169
A19	Tahkete osakeste hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pt} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_t$	M_{pt}	g/s	0,089	0,089	0,089	0,089
Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) heitkoguste arvutamine							
A20	LOÜ aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{LOÜ} = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_{LOÜ}$	$M_{LOÜ}$	t/a	0,026	0,012	0,003	0,0152
A21	LOÜ hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pLOÜ} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{LOÜ}$	$M_{LOÜ}$	g/s	0,004	0,004	0,004	0,004
Raskmetallide heitkoguste arvutamine							
Raskmetallide heitkoguste arvutamise valemid on analoogsed valemitele A20 ja A21							
A22	Elavhõbeda eriheide	q_{Hg}	mg/GJ	0,5	0,5	0,5	[6, lisa nr. 8]
A23	Elavhõbeda aastane heitkogus	M_{Hg}	kg/a	0,000	0,000	0,000	0,000
A24	Elavhõbeda hetkeline heitkogus	M_{pHg}	mg/s	0,0000	0,0000	0,0000	0,000
A25	Kaadmiumi eriheide	q_{Cd}	mg/GJ	5	5	5	[6, lisa nr. 8]
A26	Kaadmiumi aastane heitkogus	M_{Cd}	kg/a	0,003	0,001	0,000	0,004
A27	Kaadmiumi hetkeline heitkogus	M_{pCd}	mg/s	0,000	0,0004	0,000	0,001
A28	Plii eriheide	q_{Pb}	mg/GJ	200	200	200	[6, lisa nr. 8]
A29	Plii aastane heitkogus	M_{Pb}	kg/a	0,107	0,050	0,014	0,171
A30	Plii hetkeline heitkogus	M_{pPb}	mg/s	0,018	0,018	0,018	0,053
A31	Vase eriheide	q_{Cu}	mg/GJ	5	5	5	[6, lisa nr. 8]
A32	Vase aastane heitkogus	M_{Cu}	kg/a	0,003	0,001	0,000	0,004
A33	Vase hetkeline heitkogus	M_{pCu}	mg/s	0,000	0,000	0,000	0,001
A34	Tsingi eriheide	q_{Zn}	mg/GJ	500	500	500	[6, lisa nr. 8]
A35	Tsingi aastane heitkogus	M_{Zn}	kg/a	0,269	0,124	0,000	0,393
A36	Tsingi hetkeline heitkogus	M_{pZn}	mg/s	0,045	0,045	0,000	0,089
A37	Arseeni eriheide	q_{As}	mg/GJ	1	1	1,0	[6, lisa nr. 8]
A38	Arseeni aastane heitkogus	M_{As}	kg/a	0,001	0,000	0,000	0,001
A39	Arseeni hetkeline heitkogus	M_{pAs}	mg/s	0,0001	0,0001	0,0001	0,000
A40	Kroomi eriheide	q_{Cr}	mg/GJ	35	35	35	[6, lisa nr. 8]
A41	Kroomi aastane heitkogus	M_{Cr}	kg/a	0,019	0,009	0,002	0,030
A42	Kroomi hetkeline heitkogus	M_{pCr}	mg/s	0,003	0,003	0,003	0,009

A43	Nikli eriheide	q_{Ni}	mg/GJ	30	30	30	[6, lisa nr. 8]
A44	Nikli aastane heitkogus	M_{Ni}	kg/a	0,016	0,007	0,002	0,026
A45	Nikli hetkeline heitkogus	M_{pNi}	mg/s	0,003	0,003	0,003	0,008
A46	Vanaadiumi eriheide	q_V	mg/GJ	100	100	100	[6, lisa nr. 8]
A47	Vanaadiumi aastane heitkogus	M_V	kg/a	0,054	0,025	0,007	0,032
A48	Vanaadiumi hetkeline heitkogus	M_{pV}	mg/s	0,009	0,009	0,009	0,009
A49	Raskmetallide summaarne aastane heitkogus	M_{RM}	kg/a	0,471	0,217	0,026	0,714
A50	Raskmetallide summaarne hetkeline heitkogus	M_{pRM}	mg/s	0,078	0,078	0,033	0,189

Andmed põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta on esitatud ka lisas 3, tabel L3.6.

Kütuse põlemisel välisõhku eralduva süsihappegaasi kogus on määratud arvutuslikult vastavalt keskkonnaministri 16. juuli 2004.a. määrusele nr. 94 [4]. Arvutustulemused on esitatud tabeli kujul lisas 4.

8.2. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine tehnoloogiaprotsesside kaupa

Metallpindade kattekihiga katmisel eralduvad lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ-d) ja nende heitkoguste määramisel on lähtutud massibilansist, eeldusel et lenduvad kõik värvisegudes sisalduvad LOÜ-d. Metallpindade katmisprotsessidest välisõhku eralduvate LOÜ-de aasta heitkogused (tonnides) arvestamise aluseks on valem:

$$M = G_m \times k_k, \text{ kus}$$

G_m – viimistlusmaterjali kulu, t/a; k_k –viimistlusmaterjali lenduva osa arvutatava komponendi ehk saasteaine sisaldust arvestav tegur. Viimistlusmaterjali (lahusti, krundi, laki, värvi jm) lenduva osa sisaldus leitakse vastava kemikaali tootekirjelduses ja ohutuskaardil esitatud info alusel.

LOÜ-de summaarne sisaldus kaaluühikutes (kg) aasta jooksul kasutatud valmististes on arvatud ka järgmiselt, kasutades valmististe tootja poolt esitatud LOÜ-de sisaldust mahuühiku kohta (g/l):

valmistise aastane tarbimine (l) x LOÜ-de sisaldus mahuühiku kohta (g/l):1000.

Sõltumata LOÜ-de summaarse heitkoguse arvutusviisist peavad arvutustulemused olema võrdsed.

Võttes aluseks lahusteid sisaldavate kemikaalide aastased kogused ja LOÜ-de sisalduse nendes vastavalt tabelitele 6.3 ja 6.4 on tabelis 8.2 esitatud LOÜ-de aastased sisaldused tonnides kasutatavate kemikaalide kohta. Tabeli 8.2 andmetel on LOÜ-de aastane sisaldus kasutatavates kemikaalides **4,811** tonni. Antud juhul ongi see LOÜ-de aastane heitkogus, mis jaguneb organiseeritud heiteks ja hajusaks heiteks. Hajusa heite osakaaluks on hinnatud 25% kogu heitest. Hajusa heite andmed on esitatud tabelis 8.3. Kokkuvõtlikult on LOÜ-de heitkogused liikide kaupa esitatud tabelis 8.4.

Tabel 8.2. Lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldus aasta jooksul kasutatavates kemikaalides (kemikaalide sisendis), t/a

LOÜ nimetus	Kemikaali nimetus		
	TEMAPRIME EUR	TEMALAC FD 50	LAHUSTI 1006
Aromaatsed süsivesinikud	1,561	1,445	1,361
Alifaatsed süsivesinikud	0,156	0,081	0,027
Isobutanool	0,156		
Etüülmetüül ketoksiim	0,016	0,008	
Kokku	1,889	1,534	1,388

Tabel 8.3. Lenduvate orgaaniliste ühendite hajus heide välisõhku, t/a

LOÜ nimetus	Kemikaali nimetus		
	TEMAPRIME EUR	TEMALAC FD 50	LAHUSTI 1006
Aromaatsed süsivesinikud	0,390	0,361	0,340
Alifaatsed süsivesinikud	0,039	0,020	0,007
Isobutanool	0,039		
Etüülmetüül ketoksiim	0,004	0,002	
Kokku	0,472	0,383	0,347

Tabel 8.4. LOÜ-de aastased heitkogused liikide kaupa

LOÜ nimetus	Kasutatavates valmististes sisalduv LOÜ-de kogus	Välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogus		
		Organiseeritud heide	Hajus heide	Kokku
Aromaatsed süsivesinikud	4,367	3,275	1,092	4,367
Alifaatsed süsivesinikud	0,264	0,198	0,066	0,264
Isobutanool	0,156	0,117	0,039	0,156
Etüülmetüül ketoksiim	0,024	0,018	0,006	0,024
LOÜ-de kogus, t	4,811	3,608	1,203	4,811

Hetkeliste heitkoguste arvutamisel on lähtutud metalltoodete värvimisest tehnoloogiast. Metalltoodete värvimine toimub käsitsi pihustamisega kõrgsurvepüstolitega viimistlushallis. Värvimisel kasutatakse värvisegusid, värvidele lisatakse vedeldamiseks lahusteid. Kasutatavate värvisegude LOÜ-de keskmised sisaldused (massiprotsentides) on esitatud tabelis 6.4. Värvisegu orienteeruv kulu käsitsi pihustamisel on kuni 5,2 kg/h.

Metallpindade katmisel eralduvad LOÜ-d pihustamisel tekkivate aerosoolidega ja kaetud pindadelt kuivamisel. Maksimaalsed LOÜ-de hetkelised heitkogused esinevad värvisegu pealekandmisel, kuivamisel on hetkelised heitkogused tunduvalt väiksemad. Viimistlustehhis toimub kattekihi pealekandmine ja kuivamine samas ruumis ning seetõttu on arvutustes kasutatud summaarset hetkelist heitkogust (ei ole eristatud pealekandmise ja kuivamise hetkelisi heitkoguseid). Välisõhku eralduvate LOÜ-de hetkelisteks heitkogusteks on valitud maksimaalsed väärtused kasutatavate segude hulgast. Tabelis 8.5 on esitatud LOÜ-de välisõhku eraldumise hetkelised heitkogused erinevate värvisegude kasutamise kaupa. Välisõhku eralduvate LOÜ-de hetkelisteks heitkogusteks on valitud maksimaalsed hetkeliste heidete väärtused kasutatavate värvide hulgast.

Tabel 8.5. Lenduvate orgaaniliste saasteainete hetkelised heitkogused viimistlushalli saasteallikatest SA-60 ja SA-70

LOÜ nimetus	Kasutatavad kemikaalid, heide g/s			Hetkeline heide, g/s		
	Segu 1	Segu 2	Lahusti 1006	Max	Saasteallikas	
					SA-70	SA-80
Aromaatsed süsivesinikud	0,371	0,435	0,026	0,435	0,217	0,217
Alifaatsed süsivesinikud	0,030	0,022	0,0005	0,030	0,015	0,015
Isobutanool	0,028			0,028	0,014	0,014
Etüülmetüül ketoksiim	0,003	0,002		0,003	0,001	0,001

8.3. Metallide keevitamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine

Metallide keevitamisel eralduvate saasteainete hulk sõltub keevitusviisist, keevitatava materjali ja kasutava elektroodi tüübist (omadustest) ja muudest keevitamisega seotud näitajatest. Keevitamisel eralduvate saasteainete (keevitusaerosoolid, gaasilised saasteained) arvutamise võetakse praktikas saasteainete eriheited (g/kg) taandatud keevitusmaterjalide (elektroodid, traadid) kulule.

Eestis ei ole seadusandlusega kehtestatud keevitusprotsessidest lähtuvale välisõhu saastele saasteainete eriheiteid (g/kg) ega saasteainete hindamismetoodikat. Andmed keevitusprotsessides tekkivate saasteainete ja nende eriheiteid kohta on saadud ettevõttes kasutatava keevitustraadi ohutuskaardilt¹ ja: järgmisest dokumendist: „Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выделений). – С-Пб.: НИИ АТМОСФЕРА, 2000” [19].

Keevitamisprotsessidest välisõhku eralduvate saasteainete summaarne heitkogus (t/a) keevitusviisist lähtuvalt arvutatakse valemiga [19]:

$$M_i^k = g_i^k \times B \times (1 - \eta) \times 10^{-6},$$

kus g_i^k - eralduva saasteaine eriheide, g/kg keevitusmaterjalide kulu kohta;
B - keevitusmaterjalide aastane kulu, kg.

Saasteainete hetkeline heitkogus (g/s) arvutatakse valemiga:

$$G_i^k = \frac{g_i^k \times b}{t \times 3600} \times (1 - \eta),$$

kus b - keevitusmaterjalide maksimaalne kulu tööpäeva jooksul, kg;
t – keevitamise nn "puhas" aeg tööpäeva jooksul, tundi,
 η - püüdeseadme efektiivsus.

Saasteainete heitkoguste arvutamisel on vajalik arvesse võtta ka kohtäratõmbe või varje olemasolul nende töö efektiivsus (saasteainete eemaldamist arvestav tegur). Antud juhul toimub keevitusaerosoolide välisõhku eraldumine üldventilatsioonisüsteemi kaudu.

¹ <http://www.esabna.com/shared/customcf/sds/getpdf.cfm?pdfFile=8005.pdf>

Tabel 8.6. Keevitamisel eralduvate saasteainete heitkoguste arvutus

Saasteained	Aastane heitkogus				Hetkeline heitkogus		
	Keevitus- traadi kulu	Saaste- ainete eriheide	Saaste- ainete eemaldamist arvestav tegur	Aastane heitkogus	Keevitus- traadi max päevakulu	Keskmine keevitus- aeg päevas	Hetkeline heitkogus
	B, kg/a	g _i , g/kg	k	M _i xk, t/a	b, kg	t, h	G _i xk, g/s
Süsinikterase keevitamine metallitsehhis							
Keevitusaerosool, sh	11500	10	1,0	0,115	59,90	6	0,0277
- raud(III)oksiid		7,67	1,0	0,088	59,90	6	0,0213
- mangaan ja ühendid		1,9	1,0	0,022	59,90	6	0,0053
- muud tahked osakesed		0,43	1,0	0,005	59,90	6	0,0012

Keevitamisel eraldavate saasteainete heitkoguste arvutus on esitatud vastavalt metoodikale [19] tabelis 8.6. Kasutatava keevitustraadi ohutuskaardi andmetel jääb tekkiva keevitusaerosooli kogus vahemikku (5 – 10) g/kg. Saasteainete heitkoguste arvutamisel on valitud maksimaalne keevitusaerosoolide tekke kogus 10 g/kg, mis analoogse keevitustraadi kasutamisel on sama metoodikas [19] esitatule. Süsinikterase keevitamisel eralduvad keevitusaerosoolidena raud(III)oksiid, mangaan ja ühendid ning keevitustolmu (põhiliselt peentolm PM₁₀). MIG/MAG tekib ka väheses koguses keevitusgaase (süsinikmonooksiid ja lämmastikoksiidid). Kuna keevitamisel kasutatakse kõrge argooni sisaldusega kaitsegaasi, siis võimalike keevitusgaaside heitega ei ole käesolevas projektis arvestatud. Saasteainete hetkeliste heitkoguste arvutamisel on lähtutud olukorrast, kus korraga keevitatakse kuuel keevituspostil.

Kuna saasteainete lubatud piirväärtused on keskkonnaministri määrmuses nr 43 [5] antud metallide kohta, siis on tabelis 8.7 rauaoksiidide ja mangaani ühendite heitkogused ümber arvutatud vastavalt raua ja mangaani sisaldusele. Arvutustes on võetud raua puhul põhikomponendiks Fe₂O₃ ja mangaani puhul MnO. Raua sisaldus raud(III) oksiidi (M=159,7 g/mool) koostises ligikaudu 70% ja mangaani sisaldus mangaanioksiidi (M=70,9) koostises moodustab 77,5%.

Tabel 8.7. Keevitamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused saasteallikate kaupa

Saasteaine		Välisõhku eralduva saasteaine heitkogus	
CAS nr	Nimetus	Maksimaalne hetkeline, g/s	Aastane heitkogus, tonni/a
1	2	5	6
Süsinikterase keevitamine – saasteallikas (SA-40)			
1309-37-1	Raud	0,0149	0,062
7439-96-5	Mangaan	0,0041	0,017
PM ₁₀	Tahked osakesed	0,0012	0,005

8.4. Juga- ja abrasiivpuhastamisel välisõhku eralduvate tahkete osakeste heitkoguste määramine

Metalli juga- ja abrasiivpuhastusel puhastusliivaga välisõhku eralduvate tahkete osakeste heitkoguste leidmisel on kasutatud USA Keskkonnaagentuuri (U.S. EPA) vastavaid metoodilisi materjale [20]. Nimetatud materjalide põhjal on kasutatud peenete tahkete osakeste heitkoguste

määramisel eriheite väärtust 0,013 g/kg puhastusliiva kulu kohta. Jämedamad tahked osakesed sadenevad valdavalt tööruumi põrandale. Juga- ja abrasiivpuhastuse aastaseks tööajaks on hinnatud 1500 tundi. Tahkete osakeste heitkoguste arvutus on esitatud tabelis 8.8.

Tabel 8.8. Tahkete osakeste heitkoguste arvutus metalli juga- ja abrasiivpuhastusel

Saasteainete tekkekoht	Aastane heitkogus					Hetkeline heitkogus
	Liiva kulu	Peentolmu eriheide	Tööaeg	Tolmu eemaldamist arvestav tegur	Tolmu heitkogus	Hetkeline heitkogus
	G_t , t/a	q , kg/kg	t , h/a	k	$M=q \times G_t \times k$, t/a	$m=10^3 \times M/t/3,6$, g/s
Juga- ja abrasiivpuhastus	110	0,013	1500	0,9	1,287	0,238

Tahkete osakeste püüdeseadmete paigaldamisel (püüdeefektiivsusega vähemalt 75%) on arvutuslikud tahkete osakeste heitkogused järgmised:

- aastane heitkogus $1,287 \times (1-0,75) = 0,322$ t/a;
- hetkeline heitkogus $0,238 \times (1-0,75) = 0,06$ g/s.

8.5. Andmed saasteainete hajumisarvutuste kohta iga paikse saasteallika kaupa

AS Võru Hallid saasteallikatest SA-10; SA-20; SA-30; SA-40; SA-50; SA-60 ja SA-70 väljuvate saasteainete atmosfääris hajumise arvutuseks on kasutatud US-EPA poolt välja töötatud Gaussi difusioonivõrrandil põhineva arvutusmodeli Aermod versiooni Breeze Aermod 7.9.0. Aermod on kasutusel ametliku arvutusmodelina peale USA veel mitmetes riikides. Gaussi difusioonivõrrandi mudelil põhinevaid arvutiprogramme on lubatud kasutada vastavalt keskkonnaministri 22. septembri 2004.a. määrus nr. 120 [10]. Mudelarvutustes on modelleerimisvõrgustiku ruudu suuruseks valitud 40×40 m. Tootmisterritooriumil asuvate hoonete mõju saasteainete hajumisele hinnati Breeze Aermod tarkvara mooduliga BPIP.

Kütuste põlemisel tekkivate heitgaaside hulga arvutamisel on kasutatud kütuse põlemise arvutamise meetodikat [12, 13], lähtudes kasutatava kütuse omadustest (tabel 5.1) ja kütuse põlemise režiimist (liigõhu tegur ja muud parameetrid). Heitgaaside hulga arvutus on esitatud tabelis 8.9. Heitgaaside mahtkulud on vajalikud lähteandmetena saasteainete hajumise modelleerimisel.

Tabel 8.9. Kütuse põlemisel tekkivate heitgaaside hulga arvutus

Kasutatav kütus			Küttepuud
Parameeter	Tähistus	Ühik	Väärtused
Kütuse põlemiseks vajalik teoreetiline õhuhulk	V_o	nm^3/kg	3,59
Liigõhu tegur	α		3,48
Suitsugaaside minimaalne maht	V_g^o	nm^3/kg	4,41
Suitsugaaside tegelik maht	V_g	nm^3/kg	13,33
Suitsugaaside väljumistemperatuur	T_g	$^{\circ}\text{C}$	160
Suitsugaaside tegelik maht väljumistemperatuuril T_g	V_{gt}	m^3/kg	21,14
Kütusekulu nominaalkoormusel	B_n	kg/h	23,3
Väljuvate suitsugaaside mahtkulu	V_{1g}	m^3/s	0,14

Saasteainete hajumisarvutused hajumiskaartide koostamisega teostati saasteainete osas, milliste arvutuslik aastane heitkogus ületas 1 kg ning millistele on teada kehtiv välisõhu saastetaseme piirväärtus. Nimetatud piirväärtused [5] (esitatud tabelis 8.10) on võetud aluseks saasteainete hajumisarvutuste tulemuste hindamisel. Esmatähtsusega saasteainete puhul hinnati modelleeritud saastetasemete vastavust ka piirväärtusele SPV₂₄ (VÕKS, §36 [1]). Saasteainete hajumiskaartide aluskaardina on kasutatud Maa-ameti kodulehe kaardirakendusest saadavat põhikaarti. Hajumiskaardid on esitatud lisas 2.

Tabel 8.10 Saasteainete saastetasemete piirväärtused

CAS nr	Saasteaine nimetus	Saastetaseme piirväärtus, µg/m ³		
		1 tunni keskmine, SPV ₁	8 tunni keskmine, SPV ₈	24 tunni keskmine, SPV ₂₄
7446-09-5	Vääveldioksiid	350		
10102-44-0	Lämmastikdioksiid	200		
630-08-0	Süsinikoksiid		10000	
PM-sum	Tahked osakesed	500		150
PM ₁₀	Tahked osakesed			50
1309-37-1	Raud(III)oksiid, ümberarvutatuna rauaks	400		40
7439-96-5	Mangaan ja ühendid, ümberarvutatuna mangaaniks	10		1
Aromaatsed	Aromaatsed SV	200		200
Alifaatsed	Alifaatsed SV	5000		2000
Butanoolid	Butanoolid	200		50

Andmed saasteainete hajumisarvutuste tulemuste kohta iga paikse saasteallika kaupa on esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.12).

8.5.1. Saasteainete maapinnalähedases õhukihis hajumise arvutamise tulemused

AS Võru Hallid saasteallikatest väljuvate saasteainete arvutuslikud saastetasemed maalähedases õhukihis ei ületa nendele saasteainetele kehtestatud ühe tunni ja kahekümne nelja tunni keskmisi lubatud piirväärtusi SPV₁ ja SPV₂₄ [5]. Maksimaalsete maapinnalähedaste saastetasemete tekkimise kaugused saasteallikatest saasteainete hajumisel jäävad saasteallikast sõltuvalt vahemikku 24 – 89 m tootmisterritooriumi piiridesse.

Suurim maalähedane arvutuslik saastetase tekib põletusseadmete puhul tahkete osakeste hajumisel (0,427 SPV₁). Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamisel LOÜ-sid emiteerivate saasteallikate puhul tekivad maksimaalsed maapinnalähedased saastetasemed aromaatsete süsivesinike hajumisel (0,675 SPV₁) saasteallikast SA-70. Maksimaalsed maapinnalähedased arvutuslikud saastetasemed keevitamisega seotud saasteallikatest tekivad mangaani hajumisel saasteallikast SA-40 (0,259 SPV₁). Tahkete osakeste (PM₁₀) hajumisel liivapritsi ruumi väljatõmbe ventilatsioonisüsteemist (saasteallikas SA-50) on tekkiv arvutuslik maksimaalne saastetase 1,65 SPV₂₄ tootmisterritooriumil, mis ületab kehtivat ööpäeva keskmist piirväärtust. Tekkiv saastetase ületab periooditi piirväärtust ka tootmisterritooriumist väljaspool ehk kuni 25 m kaugusel tootmisterritooriumi lõunapiirist hoonestamata tootmismaal.

Hajumisarvutuste tegemisel on arvestatud liivapritsi ruumi ventilatsioonisüsteemi parendustega. Väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi on vajalik paigaldada tahkete osakeste püüdeseadmed, püüdeefektiivsusega vähemalt 75% ning väljaviskeava on vajalik viia (500 mm läbimõõduga toru paigaldamisega) vähemal 3 m kõrgusele, et tagada tahkete osakeste saastetasemete vastavus piirväärtusele.

Hajumisarvutuste tulemused iga paikse saasteallika kohta on esitatud lisa 3 tabelis L3.12. Tabelis ei ole näidatud saasteaineid kui nende aastane heitkogus jääb alla 1 kg, üldjuhul siin raskmetallid.

8.6. Andmed ühel tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju kohta

AS Võru Hallid saasteallikatest SA-10; SA-20; SA-30; SA-40; SA-50; SA-60 ja SA-70 välisõhku eralduvate saasteainete saastetaseme arvutuslikul määramisel ei ole käesolevas projektis arvestatud ümbruse foonilist saastatavust, kuna käitise asukoha kohta ei ole teada välisõhu saastetaseme pideva seire andmeid. Lähiumbruse suurimate saasteallikate (lokaalkatlamajad) mõju käitise tootmisterritooriumi saastetasemetele on minimaalne ning käitise saasteallikate poolt tekitatud saastetasemed on lokaalse iseloomuga (saastetasemed käitise tootmisterritooriumi piiridest kaugemal kui 100 m ei ületa 10% kehtestatud piirväärtustest).

Saasteallikate koosmõju avaldub saasteallikatest väljuvate saasteainete suuremas maapinnalähedases arvutuslikus summaarses saastetasemes. Maksimaalne koosmõju saastetase tekib juhul kui saasteallikate hajumislehvikud satuvad ühele joonele. Koosmõju omavad sarnaseid saasteaineid emiteerivad saasteallikad ehk antud juhul LOÜ-sid (SA-60; SA-70) ja kütuse põletamisel tekkivaid saasteaineid emiteerivad saasteallikad (SA-10; SA-20; SA-30). Saasteainete koosmõju hindamisel on arvestatud saasteainete hajumise halvimat varianti kui saasteainete hetkelised heitkogused on maksimaalsed.

Saasteallikate koosmõju tulemusena ei ületa saasteainete arvutuslik saastetase lubatud piirväärtusi SPV_1 ja SPV_{24} tootmisterritooriumi piiril ja sellest väljaspool, arvestades liivapritsi ruumi väljatõmbe ventilatsioonisüsteemi juures tehtavaid parendusi. Maksimaalne tahkete osakeste koosmõju saastetase $0,527 SPV_1$ tekib kui samaaegselt töötavad kõik põletusseadmed maksimaalsel koormusel ja see jääb tootmisterritooriumi piiridesse. Metallpindade viimistlusprotsessidest eralduvate LOÜ-de koosmõju saastetasemed jäävad samuti tootmisterritooriumi piiridesse. Maksimaalsed koosmõju arvutuslikud saastetasemed tekivad siin aromaatsete süsivesinike ($0,857 SPV_1$), hajumisel. Tootmisterritooriumi piiril ei ületa tekkivad koosmõju saastetasemed 40 %-i piirväärtustest. Võru linna elamumaid käitise saasteallikate poolt tekitatud saastetasemed ei mõjuta.

Andmed AS Võru Hallid tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju kohta on esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.13) ning koosmõju hajumiskaardid lisas 2.

9. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu kvaliteedi seire

Saasteallikatest välisõhu eralduvate saasteainete heitkoguste seire toimub arvutuslikul meetodil vastavalt tegevusandmetele. Põletusseadmetega seonduvate saasteainete heitkoguste seire toimub arvutuslikult vastavalt tarbitud kütuse kogustele. Lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste seire viimistlushallis metallpindade kattekihi katmisel toimub massibilanssi meetodil vastavalt tarbitud lahustite ja lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamise kogustele. Keevitamisel

tekkivate saasteainete heitkoguste seire toimub arvutuslikult vastavalt tarbitud keevitustraadi kogusele ja tüübile. Juga- ja abrasiivpuhastamisel tekkivate tahkete osakeste heitkoguste seire toimub arvutuslikult vastavalt tarbitud liiva kogusele. Saasteainete heitkoguste arvutamist teostatakse kvartalite kaupa saastetasude kvartaliaruannete koostamiseks.

Andmed saasteainete heitkoguste seire kohta on esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse lisas antud vormi kohaselt lisas 3 (tabel L3.14).

Välisõhu saasteainete tekke ja leviku modelleerimistulemuste kohaselt saasteainete kontsentratsioonid maapinnalähedases õhukihis ei ületa lubatud piirväärtusi ei tootmisterritooriumi piiril ega sellest väljaspool. Tootmisterritooriumi piiril ja väljaspool ei ületa tekkivad koosmõju saastetasemed 40 %-i piirväärtustest. Võru linna elamumaid käitise saasteallikate poolt tekitatud saastetasemed ei mõjuta. Arvestades saasteainete maksimaalsete hajumiskontsentratsioonide perioodilist esinemist ei nähta ette täiendavaid meetmeid välisõhu saastetaseme määramiseks ega seire korraldamiseks jooksvalt (st pidevmõõtmine statsionaarsete seireseadmetega). Kuna puudub vajadus käesoleva töö raames käsitletud saasteainete osas saastetasemete pidevseire vajadus, siis ei ole ka esitatud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse nr 66 lisas 2 antud vormi kohast tabelit 15.

10. Järeldused ja ettepanekud

Koondandmed välisõhku eralduvate saasteainete taotletavate heitkoguste kohta on esitatud tabelis 10.1 ja lisa 3 tabelis L3.1.

Tabel 10.1. Koondandmed välisõhku eralduvate saasteainete taotletavate heitkoguste kohta

Saasteaine		Saasteallikate arv	Välisõhku eralduva saasteaine heitkogus	
CAS nr	Nimetus		Maksimaalne hetkeline, g/s	tonni/a (või kg/a raskmetallid)
1	2	3	5	6
7446-09-5	Vääveldioksiid	3	0,003	0,009
10102-44-0	Lämmastikdioksiid	3	0,027	0,085
630-08-0	Süsinikoksiid	3	0,267	0,854
PM-sum	Tahked osakesed	3	0,267	0,854
VOC-com	LOÜ-d (kütuse põlemisel)	3	0,013	0,041
Aromaatsed	Aromaatsed süsivesinikud	2	0,435	4,367
Alifaatsed	Alifaatsed süsivesinikud	2	0,030	0,264
Butanoolid	Butanoolid	2	0,028	0,156
96-29-7	Etüülmetüül ketoksiim	2	0,003	0,024
PM ₁₀	Tahked osakesed	2	0,240	1,292
1309-37-1	Raud(III)oksiid, ümberarvutatuna rauaks	1	0,015	0,062
7439-96-5	Mangaan ja ühendid, ümberarvutatuna mangaaniks	1	0,004	0,017

AS Võru Hallid tootmisterritooriumil on paikseteks saasteallikateks, millistest emiteeritakse välisõhku arvestataval määral saasteained: 1) suitsugaasidega välisõhku saasteaineid emiteerivad põletusseadmete korstnad; 2) metallpindade katmisel (viimistlemisel) lenduvaid orgaanilisi

ühendeid emiteerivad saasteallikad (ventilatsioonisüsteemide väljaviske avad); 3) liivapritsi ruumist tahkeid osakesi emiteeriv saasteallikas (ventilatsioonisüsteemi väljaviske ava); 4) keevitamisel tekkinud saasteaineid väljutav ventilatsioonisüsteemi väljaviskeava.

Välisõhu eralduvate saasteainete hajumisarvutuste kohaselt saasteainete kontsentratsioonid maapinnalähedases õhukihis ei ületa lubatud piirväärtusi ei tootmisterritooriumi piiril ega sellest väljaspool nii saasteainete hajumisel igast saasteallikast kui ka saasteallikate koosmõjuna. Saasteainete hajumisel üksikutest saasteallikatest ei ületa maapinnalähedased saastetasemed tootmisterritooriumi piiril ja väljaspool 40%-i piirväärtustest.

Saasteallikate koosmõju korral ei ületa tootmisterritooriumil kui ka sellest väljaspool emiteeritavate saasteainete arvutuslik maapinnalähedane koosmõju saastetase kehtestatud piirväärtusi. Kõrged on maksimaalse töökoormuse korral aromaatsete süsivesinike hajumise arvutuslikud koosmõju saastetasemed, vastavalt 0,857 SPV₁. Aromaatsete süsivesinike hajumisel tekkivad maksimaalsed maapinnalähedased koosmõju saastetasemed on lühiajalised. Tootmisterritooriumi piiril ja väljaspool ei ületa saasteainete koosmõju saastetasemed 40%-i piirväärtustest. Võru linna elumumaid käitise saasteallikate poolt tekitatud saastetasemed ei mõjuta. Käesoleva projektiga ei tehta ettepanekut välisõhu saastetaseme seirenõuete kehtestamiseks.

Üheks peamiseks võimaluseks keskkonna saastetaseme vähendamiseks põletusseadmete puhul on põlemisprotsessi optimeerimine, automatiseerimine ja selle pidev jälgimine. Enamasti ei nõua selliste meetmete rakendamine olulisi investeeringuid ja neid on soovitatav kindlasti rakendada. Vajalik on pisteline katelde tööparameetrite kontroll ja vajadusel automaatikaseadmete häälestamine. Saasteainete heitkoguste vähendamiseks põletusseadmetest on soovitatav pidevalt jälgida ja registreerida kütuse kulu ja jälgida põlemisrežiimi.

Näiteks liigõhu teguri suurenemine 0,1 võrra vähendab põletusseadme kasutegurit ligikaudu 1 %. Puitkütuse põletusseadmete puhul on liigõhu teguri optimaalne tase tavaliselt piirides 1,35 – 1,55 ja hapniku sisaldus suitsugaasides 5,5 – 7,5 % kütuse automaatse etteandega. Küttepuude käsitsi koldesse laadimisel on nimetatud väärtused tunduvalt suuremad. Tähtis kütuse kokkuhoiu seisukohalt on katla küttepindade regulaarne puhastamine. Suitsugaaside temperatuuri tõus 25 – 30 °C, võrreldes puhta põletusseadmega, tähendab põletusseadme kasuteguri vähenemist umbes 1 % võrra.

Soovitatav on pidevalt jälgida ja registreerida katelde suitsugaaside temperatuuri. Suitsugaaside temperatuuri põhjal on võimalik hinnata katelde puhastamise vajadust. Loomuliku tõmbega põletusseadmete puhul on soovitatav paigaldada tõmberegulaatorid, mis võimaldavad hoida püsivat põlemisrežiimi.

Tahkete osakeste heitmete vähendamise meetmeks on püüdeseadmete paigaldamine. Püüdeseadmetega on vajalik varustada liivapritsi ruumi väljatõmbe ventilatsioonisüsteem tahkete osakeste püüdeseadmetega. Ühe võimaliku lahendusena on soovitatav liivapritsi ruumi paigaldada kinnise puhastustsükliga spetsiaalsete filtritega ventilatsioonisüsteem. Liivatolmuga saastunud õhk puhastatakse tolmu kollektoris ja kiudmaterjalist filtrites ning suunatakse ruumi tagasi. Ventilatsioonisüsteemist tahkeid osakesi sellisel juhul välisõhku ei paisata.

Lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste vähendamiseks on soovitatav rakendada järgmisi meetmeid:

- lahustite ja lahusteid sisaldavate kemikaalide tarbimise pidev jälgimine ja registreerimine;

- muu lahustite kasutamist puudutava asjakohane informatsioon registreerimine, nt. lahustite kulu töövahendite ja seadmete pesemiseks, utiliseerimisele viidud lahusti kogus, lahusteid sisaldavad jäägid;
- pihustamise optimeerimine vastavalt töödeldava pinna suurusele, kujule ja kasutusotstarbele ehk sobiva joakujuga pihusti düüsi kasutamine;
- kõrge kuivaine sisaldusega kattematerjalide kasutamine;
- kõrge kuivaine sisaldusega kattematerjalide kasutamine; väiksema aromaatses lahusti sisaldusega värvide kasutamine;
- puhastuslahustite regenereerimine ja korduvkasutamine (majandusliku tasuvuse korral).

Ebasoodsate ilmastikutingimuste esinemisel saasteainete hajumisele on vajalik vältida igasugust tegevust, mis põhjustab mistahes saasteainete eraldumise suurenemise välisõhku.

Kasutatud kirjandus

1. Välisõhu kaitse seadus (vastu võetud 05.05.2004). – RT I, 23.12.2013, 72.
2. Keskkonnatasude seadus (vastu võetud 07.12.2005). – RT I, 13.03.2014, 37.
3. Tööstusheidete seadus (vastu võetud 24.04.2013). – RT I, 16.05.2013, 1.
4. Keskkonnaministri 16. juuli 2004.a. määrus nr. 94: Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetod. – RTL, 2004, 101, 1625.
5. Keskkonnaministri 08. juuli 2011.a. määrus nr. 43: Välisõhu saastatuse taseme piir – ja sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase. – RTI, 12.07.2011, 3.
6. Keskkonnaministri 2. augusti 2004.a. määrus nr. 99. Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid. – RTL, 2004, 108, 1724.
7. Keskkonnaministri 12. novembri 2004.a. määrus nr. 66: Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded. – RTI, 2013, 15.11.2013, 2.
8. Keskkonnaministri 11. juuni 2014.a. määrus nr. 20: Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba. – RT I, 17.06.2014, 1.
9. Keskkonnaministri 13. detsembri 2006.a. määrus nr. 76: Välisõhu saastamisega seotud tegevusest aruandmise kord ja vorm – RTI, 29.05.2013, 43.
10. Keskkonnaministri 22. septembri 2004.a. määrus nr. 120: Välisõhu saastatuse taseme määramise kord. – RTI, 12.07.2011, 2.
11. Keskkonnaministri 05. aprilli 2011.a. määrus nr. 22: Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja nende täitmise ning maavara varu kaevandamise mahu aruande esitamise kord. – RTI, 12.04.2011, 5.
12. Павлов И.И., Федоров М.Н. Котельные установки и тепловые сети. – М: Стройиздат, 1986.
13. Soojustehnika käsiraamat/ Koostanud I. Mikk. – Tallinn: Valgus, 1997.
14. Keskkonnaministri 22. novembri 2006.a. määrus nr. 66: Keskkonnaministri 16. juuni 2004. a. määruse nr. 94 „Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetod” muutmine. – RTL, 2006, 128, 1984.
15. Keskkonnaministri 21. juuni 2013.a. määrus nr. 44: Lahustite kasutamisel välisõhku eralduvate lenduvate orgaaniliste ühendite heite piirväärtused ja heite piirväärtustele vastavuse hindamise kriteeriumid. – RT I, 26.06.2013, 22.
16. Keskkonnaministri 04. juuli 2013.a. määrus nr. 51: Lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste vähendamise kava ja lahustite kasutuskava koostamise nõuded ja rakendamise juhised. – RT I, 05.07.2013, 19.
17. Metoodika lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) sisalduse arvutamiseks kasutatavates kemikaalides ning väljuvates gaasides näidete ja kommentaaridega. Keskkonnaagentuur, 2013. Kinnitatud 16.04.2013. a Keskkonnaministeeriumi kirjaga nr 3/13/3094-2.
18. Orgaanilisi lahusteid kasutavad käitised. Tööstusheidete seaduse 5. peatüki mõistes. Keskkonnaagentuuri juhendmaterjal, 2014.
19. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выделений). -НИИ Атмосфера, Спб, 2000.
20. Emission Factor Documentation For AP-42. Section 13.2.6: Abrasive Blasting. Final report. U.S. EPA, September 1997.