



Töö nr ENV1627

OÜ Puiga Soojus katlamaja välisõhu saasteloa muutmise taotlemise LHK projekt

VÕRU – 2016

Meie oskused on Teie edu !™



OÜ PUIGA SOOJUS

Verijärve küla, Võru vald
65541 Võrumaa
Tel. 505 0268

ÄF-CONSULTING AS

Akadeemia tee 21/3
12618 Tallinn
Tel. 605 3150
www.estivo.ee

SISUKORD

1. Sissejuhatus.....	4
2. Saasteallikate asukoha geograafiline ja kliimaatiline iseloomustus.....	4
3. Tegevusalade ja saasteallikate kirjeldus	7
3.1. Katlamaja õhusaaste allikana	7
4. Saasteallikad, saasteainete heitkogused tegevusalade kaupa ja saasteainete püüdeseadmed ...	7
4.1. Andmed saasteallikate ja saasteainete aasta ja hetkeliste heitkoguste kohta esitatakse tegevusalade kaupa.....	8
4.2. Andmed tehnoloogiaseadmete ja saasteainete püüdeseadmete kohta.....	8
4.3. Saasteallikate prognoositav tööaeg ja tööaja dünaamika	8
4.4. Kontrollimatu heite kirjeldus	8
5. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks ning põletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused	8
5.1. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks liikide kaupa.....	9
5.2. Andmed kütuse ja jäätme- või koospõletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta.....	9
6. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	9
7. Tehnoloogilised äkkheited	10
8. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu saastatuse taseme määramine	10
8.1. Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine	10
8.2. Andmed saasteainete hajumisarvutuste kohta iga paikse saasteallika kaupa.....	12
8.2.1. Saasteainete maapinnalähedases õhukihis hajumise arvutamise tulemused	13
8.3. Andmed ühel tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju kohta	14
9. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu kvaliteedi seire.....	14
10. Järeldused ja ettepanekud.....	14
Kasutatud kirjandus	16
 LISA 1. Puiga Soojus OÜ katlamaja tootmisterritooriumi plaan ja saasteallikad.....	17
LISA 2. Saasteainete hajumiskaardid. Puiga katlamaja.....	18
LISA 3. Lubatud heitkoguste projekti tabelid	
Tabel L3.1. Saasteallikad ja saasteainete aasta ja hetkelised heitkogused tegevusalade kaupa	21
Tabel L3.2. Tehnoloogiaseadmed ja saasteainete püüdeseadmed	22
Tabel L3.3. Saasteallikate prognoositav tööajaline dünaamika kuude lõikes.....	22
Tabel L3.4. Saasteallikate prognoositav tööaeg päevade lõikes.....	22
Tabel L3.5. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks liikide kaupa.....	23
Tabel L3.6. Kütuse ning jäätme- või koospõletamisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused	24
Tabel L3.7. Lahusteid sisaldavate kemikaalide kasutamine tegevusalade kaupa ja välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	25
Tabel L3.8. Lahustite, kaasa arvatud kemikaalides sisalduvate lahustite kasutamisel välisõhku eralduvate LOÜ-de summaarsed heitkogused tegevusalade kaupa	25
Tabel L3.9. Lahustite Bensiini laadimiskäive terminalides ja tanklates ning laadimisel välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	25
Tabel L3.10. Muude naftasaaduste, välja arvatud bensiini, laadimiskäive terminalides ja tanklates ning välisõhku eralduvate LOÜ-de heitkogused.....	25
Tabel L3.11. Tehnoloogilised äkkheited.....	25
Tabel L3.12. Välisõhus saasteainete hajumise arvutustulemused iga paikse saasteallika kohta.....	26
Tabel L3.13. Ühel tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju.....	26

Tabel L3.14. Saasteainete heitkoguste seire.....	27
Tabel L3.15. Välisõhu kvaliteedi seire.....	27
LISA 4. Süsinikdioksiidi aastase heitkoguse arvutamine.....	28

1. Sissejuhatus

Käesolev lubatud heitkoguste (LHK) projekt on koostatud OÜ Puiga Soojus katlamaja tootmisterritooriumil olevatele saasteallikate õhuheidetele keskkonnakaitselise hinnangu andmiseks ja õhuheidetele olemasoleva välisõhu saasteloa LÕV/325932 muudatuse taotlemiseks katlamaja rekonstrueerimisega (uue hakkpuiduga köetava katla paigaldamisega). Täiendatud LHK projekti on koostanud ÄF-Consulting AS 2016. a., koostaja Elmu Potter, tel. 521 7266.

Projektis esitatavad OÜ Puiga Soojus katlamaja tootmisterritooriumil olevate saasteallikate poolt välisõhku paisatavate saasteainete heitkogused ja välisõhu saastetase on määratud arvutusliku meetodi alusel [6, 10], kasutades seejuures OÜ Puiga Soojus poolt esitatud lähteandmeid käsitletavate saasteallikate kohta.

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

OÜ Puiga Soojus katlamaja tootmisterritooriumil ei ole teisi paikseid saasteallikaid peale korstna, mille kaudu väljutatakse õhku kütuse põlemisel tekkivaid saasteaineid.

Üldandmed saasteloa taotleja ja saasteallikate asukoha kohta:

- | | |
|--|---|
| 1. Saasteloa taotleja (käitaja) aadress: | OÜ Puiga Soojus
Verijärve küla
Võru vald
65541 Võrumaa |
| 2. Saasteallikate asukoha aadress: | Tööstuse 6
Puiga küla
65502 Võrumaa |
| 3. Äriregistrikood: | 10664847 |

4. Põhitegevusala EMTAK-i (2008) järgi: 35301 - auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine

2. Saasteallikate asukoha geograafiline ja kliimaatiline iseloomustus

OÜ Puiga Soojus tootmisterritoorium asub Võru maakonna Puiga küla tööstuspiirkonnas, aadressil Tööstuse 6, kinnistu katastritunnusega 91804:003:0440. Tootmisterritoorium paikneb tasasel maa-alal, maapinna absoluutse kõrgusega ligikaudu 126 m, kuid tootmisterritooriumi lähiümbrus on kõrgendikega liigendatud (kaugemal kui 250 - 300 m). Katlamaja tootmisterritooriumi ümbritsevad lõunakaarte suundadest tootmismaad, loode suunast elamumaa, põhja suunast ühiskondlike ehitiste maa- ja lõunakaarte ning idast piirneb tootmisterritoorium Tööstuse tänavaga. Võru-Haanja maantee jääb tootmisterritooriumist umbes 100 m kaugusele ida suunda. Lähima elumaja katlamaja korstnale on umbes 60 m

Puiga Soojus OÜ katlamaja LHK projekt

kaugusel loode suunas asuv korruselamu (Järve 1). Katlamaja tootmisterritooriumi asukoha kaart on esitatud joonisel 2.1, kuhu on märgitud ka tootmisterritooriumiga piirnevate alade maakasutuse sihtotstarve.

OÜ Puiga Soojus tootmisterritooriumist põhja suuna maapinna absoluutsed kõrgused vähenevad, ülejäänud suundades aga suurenevad. Katlamajast 300 m raadiuses ei ületa üksiku kõrgendike absoluutsed kõrgused 132 m, kuid 600-700 m kaugusel ulatuvad kõrgendike absoluutsed kõrgused üle 150 m. Lähim kõrgendik (Mälestusmägi), kõrgusega 163 m asub katlamajast umbes 760 m kaugusel edela suunas. Muudes suundades on kõrgendike tipud madalamad. Maapinna reljeefi muutused katlamaja lähimas ümbruses ei ületa 50 m ühe kilomeetri kohta ka seega ei ole vajalik katlamaja lähima ümbruse reljeefi mõju saateainete hajumisele arvesse võtta.



Joonis 2.1. OÜ Puiga Soojus tootmisterritooriumi asukoha kaart

Puiga Soojus OÜ katlamaja LHK projekt

Katlamaja lähemas ümbruses asub paikseid saasteallikaid teiste ettevõtete lokaalkatlamajade näol. Suurim paikne saasteallikas on E&A Transport OÜ lokaalkatlamaja, mis jääb Puiga Soojus OÜ katlamaja korstnast 80 kaugusele edela ja lõuna suundade vahele. Teised väiksemad lokaalkatlamajad jäävad valdavalt lõuna suunda kuni 150 m ulatuses.

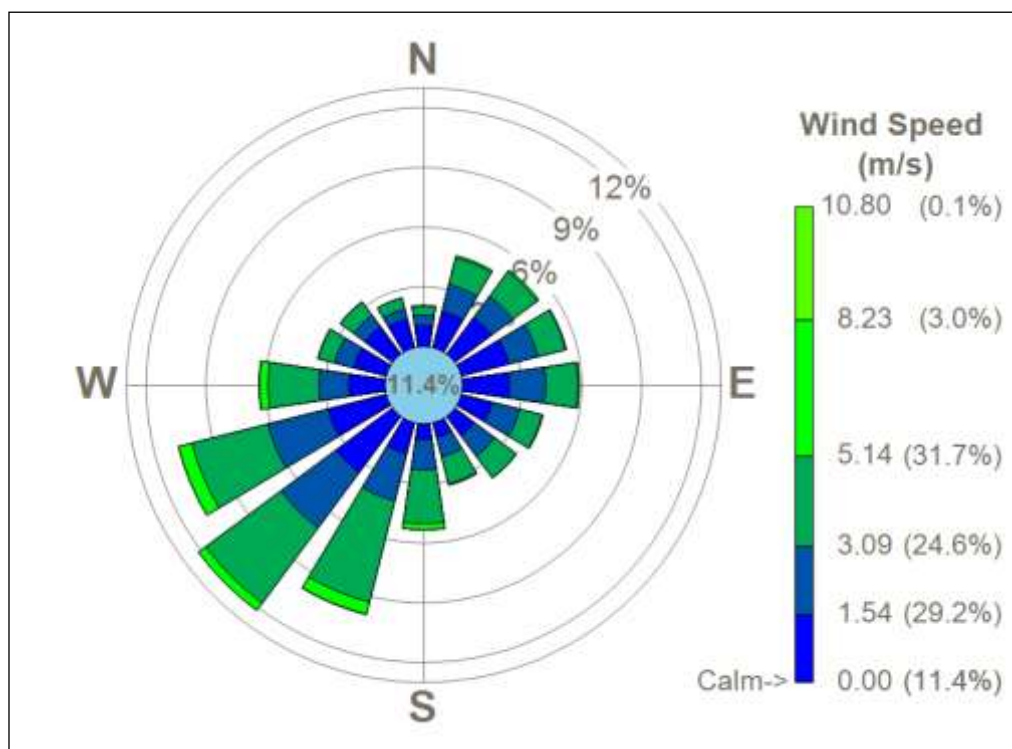
OÜ Puiga Soojus tootmisterritooriumi asukoha kliimaatilisi tingimusi (Võru meteoroloogiajaama asukoha järgi) iseloomustavad järgmised näitajad EMHI andmetel 1971 - 2000.

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

Puiga Soojus OÜ on eraettevõtte, mille põhitegevuseks on soojusenergia tootmine ja selle jaotamine ning realiseerimine Puiga külas. Kätise katlamajast varustatakse kaugküttevõrgu kaudu soojusega Puiga küla elu- ja ühiskondlikke hooneid.

Välisõhu saasteluba taotletakse katlamajas biokütuse (puit) põletamisel tekkivates suitsugaasides sisalduvate saasteainete väljutamiseks välisõhku.

3.1. Katlamaja õhusaaste allikana

Puiga Soojus OÜ katlamajja on paigaldatud firma Komforts restkoldega ja puitkütuse mehaanilise etteandega veekatel AK 1000S (2016), nominaalvõimsusega 900 kW puitkütuse kasutamisel niiskusesisaldusega 50-55%. Katel on ühendatud korstnaga, kõrgusega 25 m ja heitgaaside väljumisava diameetriga 0,63 m. Katla AK 1000S suitsugaaside puhastamiseks on katlamajja paigaldatud multitsüklon MC-1000, püüdeefektiivsusega vähemalt 85%. Katlamaja kõrval asub automatiseeritud puitkütuse (hakkpuit, saepuru) hoidla. Katlamaja tööd jälgib perioodiliselt katlaoperaator.

Katlamajas kasutatakse katlakütusena puitkütust (KN kaubaposisioon 4401 39), valdavalt hakkpuitu, niiskusesisaldusega kuni 55%.

Katlamaja töötab hoonete soojusenergiaga varustamise režiimil. Katlamaja ei tööta suveperioodil. Katlamaja töötab aastas kuni 6300 tundi. Katlamajas mõõdetakse katlamajast soojusvõrku väljastatud soojust ja peetakse arvestust kasutatud kütuse kulu kohta. Katla aastakeskmine kasutegur on ligikaudu 82-86%. Katlamaja korsten kui suitsugaaside väljumise allikas on katlamaja asukoha kaardil märgitud tähistega SA-10 (Lisa 1).

4. Saasteallikad, saasteainete heitkogused tegevusalade kaupa ja saasteainete püüdeseadmed

Puiga Soojus OÜ tootmisterritooriumil on paikseks saasteallikaks katlamaja korsten (saasteallikas SA-10), mille kaudu suitsugaasidega emiteeritakse välisõhku saasteaineid.

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). Uue puitkütuse katla suitsugaaside puhastamiseks on paigaldatud multitsüklon MC1000, mille arvutuslik püüdeefektiivsus tahkete osakeste heitkoguste arvutamiseks on vähemalt 76%. Multitsükloni MC1000 tootja andmete kohaselt on multitsükloni püüdeefektiivsus vähemalt 85%. Tsüklonite tootjate teadaolevatel andmetel ei ületa multitsüklonite tahkete osakeste eriheide 300 mg/Nm³ kuivade suitsugaaside hapniku sisaldusel 13%. Praktikas kinnitavad mõõtmistulemused väiksemat tahkete osakeste eriheidet (mg/Nm³) ja paremat püüdeefektiivsust arvutusliku püüdeefektiivsusega võrreldes. Arvutusliku püüdeefektiivsuse tagamise eelduseks tuleb pidada püüdeseadme hooldust ja kontrolli vastavalt tootja juhiste hoolduse ja kontrolli läbi viimiseks. Kõik hooldustööd on vajalik registreerida hoolduspäevikus või digitaalselt. Multitsüklonite püüdeefektiivsuse soovituslik kontrolli sagedus sellisel juhul on mitte harvem kui üks kord kolme aasta jooksul.

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). Hakkpuidu katel töötab soojusvõrgu soojuskoormuse katmise režiimil.

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 ja hajus tahkete osakeste heide võib esineda hakkpuidu transportimisel põhihoidlast katlamaja juures olevasse automatiseeritud hoidlasse. Puidutolmu kontrollimatu ja hajus heide võib tekkida tugeva tuule mõjul ja kuiva ilmaga. Võttes arvesse, et suvel hakkpuidu transporti ei toimu ning kasutatav hakkpuit on suhteliselt niiske ja vähetolmav on tahkete osakeste hajus heide on tõenäoliselt lühiajaline ja väiksemahuline, siis ei ole käesolevas projektis kontrollimatut ja hajusat tahkete osakeste heidet saasteainete lubatud heitkogustes arvesse võetud. Soovitav on siiski rakendada meetmeid puidutolmu kontrollimatu ja hajusa heite vähendamiseks (nt vältida hakkpuidu käitlemist tugeva tuule korral (üle 15 m/s)).

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

Puiga Soojus OÜ katlamajas kasutatakse katlakütusena puitkütust, valdavalt hakkpuitu (KN kaubaposition 4401 39). Kasutatava puitkütuse niiskuse sisaldus on kuni 55%. Kütuse kuluks on planeeritud maksimaalselt 1905 tonni puitkütust aastas. Katla AK1000S maksimaalne

Puiga Soojus OÜ katlamaja LHK projekt

kütuse kulu tunnis on 484,8 kg. Katlakütusena kasutatakse puitkütust hoitakse katlamaja juures asuvas automatiseeritud hoidlas, mahtuvusega kuni 40 m³. Automatiseeritud hoidlast transporditakse hakkpuit transportööriga katlamajja. Hakkpuidu kinnine põhiladu, mahtuvusega kuni 800 m³ asub katlamaja tootmisterritooriumil. Põhilaost transporditakse hakkpuit automatiseeritud lattu tavaliselt frontaallaaduriga.

Katlamajas kasutatavate kütuste 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	Puidujäätmed
KN kood	4401 39
Kütuse aastane kulu B, t	1905
Kütuse kulu nominaalkoormusel B _n , kg/h	484,8
Tihedus, kg/m ³	280 - 320
Kütuse tarbimisaine koostis, massi %:	
- Süsinik, C ^r	24,7
- Vesinik, H ^r	3,0
- Väävel, S ^r	0,03
- Tuhasus, A ^r	1,5
- Veesisaldus, W ^r	50,0
Kütuse alumine kütteväärtus:	
- kütuse tarbimisaine Q _{ri} , MJ/kg	8,25

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

Puiga Soojus OÜ katlamaja tootmisterritooriumil lahusteid ja lahusteid sisaldavaid kemikaale ei kasutata ja seetõttu ei eraldu lenduvate orgaaniliste ühendite heitmeid, seega ei ole täidetud välisõhu saasteloa taotluse koostamise määruse lisas antud lahustite kasutamisega seotud vormikohaseid tabeleid.

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.

Puiga Soojus OÜ katlamajas 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

Puiga Soojus OÜ katlamaja saasteainete heitmed pärinevad kütuste (puitkütus) põletamisest.

8.1. Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine

Põletusseadmete korstnast 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 katlakütustena kasutatava puitkütuse kohta, samuti on tabelis 8.1 esitatud maksimaalsed kütuse kogused t/a ja kg/h.

Tabel 8.1. Põletusseadmete korstnast välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramine

Jrk. nr.	Parameeter, arvutus	Tähistus	Ühik	Väärtus	Märkused
	Kütused			Hakkpuit	
1	Kütuse aastakulu	B	t/a	1905	
2	Kütusekulu nominaalkoormusel	B _n	kg/h	484,8	
3	Kütuse väävlisisaldus	S _f	massi %		
4	Kütuse alumine kütteväärtus	Q _f	MJ/kg	8,25	
5	Kütusekulu energiaühikutes arvutatakse valemiga: B ₁ = B*Q _f		GJ		
	- kütuse aastakulu	B ₁	GJ	15716	
	- kütusekulu nominaalkoormusel ehk sisseantava energia kogus	P	MW _{th}	1,11	
6	Vääveldioksiidi eriheide	q _{SO2}	g/GJ	10	[6, lisa nr. 4]
7	Lämmastikoksiidide eriheide	q _{NO2}	g/GJ	100	[6, lisa nr. 5]
8	Süsinikoksiidi eriheide	q _{CO}	g/GJ	1000	[6, lisa nr. 6]
9	Tahkete osakeste eriheide	q _t	g/GJ	240	[6, lisa nr. 3]
10	LOÜ eriheide	q _{LOÜ}	g/GJ	48	[6, lisa nr. 7]
Vääveldioksiidi heitkoguse arvutamine					
11	Vääveldioksiidi aastane heitkogus arvutatakse valemitega: M _{SO2} = 10 ⁻⁶ * B ₁ * q _{SO2} M _{SO2} = 0,02 * B * S _f * (1 - η)	M _{SO2} M _{SO2}	t/a	0,157	

Tabeli 8.1 järg

12	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	0,011	
Lämmastikoksiidide heitkoguse arvutamine					
13	Lämmastikoksiidide aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{NO_2} = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_{NO_2}$	M_{NO_2}	t/a	1,572	
14	Lämmastikoksiidide hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pNO_2} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{NO_2}$	M_{pNO_2}	g/s	0,111	
Süsinikoksiidi heitkoguste arvutamine					
15	Süsinikoksiidi aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{CO} = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_{CO}$	M_{CO}	t/a	15,716	
16	Süsinikoksiidi hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pCO} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{CO}$	M_{pCO}	g/s	1,111	
Tahkete osakeste heitkoguste arvutamine					
17	Tahkete osakeste aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_t = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_t$	M_t	t/a	3,772	
18	Tahkete osakeste hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pt} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_t$	M_{pt}	g/s	0,267	
Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) heitkoguste arvutamine					
19	LOÜ aastane heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{LOÜ} = 10^{-6} \cdot B_1 \cdot q_{LOÜ}$	$M_{LOÜ}$	t/a	0,754	
20	LOÜ hetkeline heitkogus arvutatakse valemiga: $M_{pLOÜ} = 10^{-3} \cdot P \cdot q_{LOÜ}$	$M_{LOÜ}$	g/s	0,053	
Raskmetallide heitkoguste arvutamine Raskmetallide heitkoguste arvutamise valemid on analoogsed valemitele 19 ja 20					
21	Elavhõbeda eriheide	q_{Hg}	mg/GJ	0,5	[6, lisa nr. 8]
22	Elavhõbeda aastane heitkogus	M_{Hg}	kg/a	0,008	
23	Elavhõbeda hetkeline heitkogus	M_{pHg}	mg/s	0,0006	
24	Kaadmiumi eriheide	q_{Cd}	mg/GJ	2	[6, lisa nr. 8]
25	Kaadmiumi aastane heitkogus	M_{Cd}	kg/a	0,031	
26	Kaadmiumi hetkeline heitkogus	M_{pCd}	mg/s	0,002	
27	Plii eriheide	q_{Pb}	mg/GJ	60	[6, lisa nr. 8]
28	Plii aastane heitkogus	M_{Pb}	kg/a	0,943	
29	Plii hetkeline heitkogus	M_{pPb}	mg/s	0,067	
30	Vase eriheide	q_{Cu}	mg/GJ	0	[6, lisa nr. 8]
31	Vase aastane heitkogus	M_{Cu}	kg/a	0,000	
32	Vase hetkeline heitkogus	M_{pCu}	mg/s	0,000	

Tabeli 8.1 järg

33	Tsingi eriheide	q_{Zn}	mg/GJ	0	[6, lisa nr. 8]
34	Tsingi aastane heitkogus	M_{Zn}	kg/a	0,000	
35	Tsingi hetkeline heitkogus	M_{pZn}	mg/s	0,000	
36	Arseeni eriheide	q_{As}	mg/GJ	0,3	[6, lisa nr. 8]
37	Arseeni aastane heitkogus	M_{As}	kg/a	0,005	
38	Arseeni hetkeline heitkogus	M_{pAs}	mg/s	0,0003	
39	Kroomi eriheide	q_{Cr}	mg/GJ	10	[6, lisa nr. 8]
40	Kroomi aastane heitkogus	M_{Cr}	kg/a	0,157	
41	Kroomi hetkeline heitkogus	M_{pCr}	mg/s	0,011	
42	Nikli eriheide	q_{Ni}	mg/GJ	10	[6, lisa nr. 8]
43	Nikli aastane heitkogus	M_{Ni}	kg/a	0,157	
44	Nikli hetkeline heitkogus	M_{pNi}	mg/s	0,011	
45	Vanaadiumi eriheide	q_V	mg/GJ	30	[6, lisa nr. 8]
46	Vanaadiumi aastane heitkogus	M_V	kg/a	0,471	
47	Vanaadiumi hetkeline heitkogus	M_{pV}	mg/s	0,033	
48	Raskmetallide summaarne aastane heitkogus	M_{RM}	kg/a	1,773	
49	Raskmetallide summaarne hetkeline heitkogus	M_{pRM}	mg/s	0,125	

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. Andmed saasteainete hajumisarvutuste kohta iga paigse saasteallika kaupa

Puiga Soojus OÜ katlamaja tootmisterritooriumi saasteallikast SA-10 väljuvate saasteainete atmosfääris hajumise arvutuseks on kasutatud US-EPA poolt välja töötatud Gaussi difusioonivõrrandil põhineva arvutusmodeli Aermod versiooni Breeze Aermod 7.7.0. 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 metoodikat [12], lähtudes kasutatava kütuse omadustest (tabel 5.1) ja kütuse põlemise režiimist (liigõhu tegur ja muud parameetrid). Heitgaaside hulga arvutus on esitatud tabelis 8.2. Heitgaaside mahtkulud on vajalikud lähteandmetena saasteainete hajumise modelleerimisel.

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 8.3) on võetud aluseks saasteainete

hajumisarvutuste tulemuste hindamisel. Saasteainete hajumiskaartide aluskaardina on kasutatud Maa-ameti kodulehe kaardirakendusest saadavat põhikaarti. Hajumiskaardid on esitatud lisas 2.

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).

Tabel 8.2. Kütuse põlemisel tekkivate heitgaaside hulga arvutus

Kasutatav kütus			Hakkpuit
Parameeter	Tähistus	Ühik	
Kütuse põlemiseks vajalik teoreetiline õhuhulk	V_o	nm^3/kg	2,61
Liigõhu tegur	α		1,76
Suitsugaaside minimaalne maht	V_g^o	nm^3/kg	3,54
Suitsugaaside tegelik maht	V_g	nm^3/kg	5,53
Suitsugaaside väljumistemperatuur	T_g	$^{\circ}\text{C}$	180
Suitsugaaside tegelik maht väljumistemperatuuril T_g	V_{gt}	m^3/kg	9,17
Kütusekulu nominaalkoormusel	B_n	kg/h	484,8
Väljuvate suitsugaaside mahtkulu	V_{1g}	m^3/s	1,24

Tabel 8.3. Saasteainete saastetasemete piirväärtused

CAS nr	Saasteaine nimetus	Saastetaseme piirväärtus, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		Ühe tunni keskmine, SPV_1	Kaheksa tunni keskmine, SPV_8	Aasta keskmine, SPV_a
7446-09-5	Vääveldioksiid	350		
10102-44-0	Lämmastikdioksiid	200		
630-08-0	Süsinikoksiid		10000	
PM-sum	Tahked osakesed	500		
7440-43-9	Kaadmium			0,005
7439-92-1	Plii			0,5
7440-50-8	Vask	20		
7440-66-6	Tsink	200		
7440-38-2	Arseen			0,006
7440-47-3	Kroom	2		
7440-02-0	Nikkel			0,02
1314-62-1	Vanaadium	10		

8.2.1. Saasteainete maapinnalähedases õhukihis hajumise arvutamise tulemused

Puiga Soojus OÜ katlamaja tootmisterritooriumi saasteallikatest väljuvate saasteainete arvutuslikud saastetasemed maalähedases õhukihis ei ületa nende saasteainetele kehtestatud ühe tunni keskmisi lubatud piirväärtusi SPV_1 [5]. Maksimaalsete maapinnalähedaste saastetasemete tekkimise kaugused saasteallikatest SA-10 saasteainete hajumisel jäävad vähemikku 174 –211 m katlamaja korstnast peamiselt tootmisterritooriumist väljapoole kirde ja põhja suunda, Võru – Haanja tee lähedusse.

Hakpuidu katla töötamisel tekivad suurimad maalähedased arvutuslikud saastetasemed tahkete osakeste hajumisel ($0,015 \text{ SPV}_1$). Katlamaja korstnast väljuvate saasteainete hajumise saastetasemed elamumaadel ei ületa $0,1 \text{ SPV}_1$.

Hajumisarvutuste tulemused iga paikse saasteallika kohta on esitatud lisa 3 tabelis L3.12. Tabelis ei ole näidatud saasteaineid, milliste aastane heitkogus ei ületa 1 kg (peamiselt siin raskmetallid).

8.3. Andmed ühel tootmisterritooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju kohta

Puiga Soojus OÜ katlamaja saasteallikast SA-10 välisõhku eralduvate saasteainete saastetaseme arvutuslikul määramisel ei ole käesolevas projektis arvestatud ümbruse foonilist saastetaset, kuna kütise asukoha kohta ei ole teada välisõhu saastetaseme pideva seire andmeid ja kütise tootmisterritooriumi lähiümbruses puuduvad analoogsed suuremad paiksed välisõhu saasteloo saasteallikad. Samuti on katlamaja korstnast väljuvate saasteainete hajumisel tekkivad saastetasemed väiksed (ei ületa $0,015 \text{ SPV}_1$) ja seega ei avalda katlamaja olulist mõju Puiga küla välisõhu kvaliteedile.

Katlamajal on üks korsten (saasteallikas), seega saasteallikate koosmõju puudub ja ei ole esitatud välisõhu saasteloo taotluse koostamise määruse lisas antud vormi kohast tabelit lisas 3.

9. Saasteainete heitkoguste ja välisõhu kvaliteedi seire

Saasteallikatest välisõhu eralduvate saasteainete heitkoguste seire toimub arvutuslikul meetodil vastavalt tegevusandmetele. Katlamaja saasteainete heitkoguste seire toimub arvutuslikult vastavalt tarbitud kütuse kogustele. Saasteainete heitkoguste arvutamist teostatakse kvartalite kaupa saastetasude kvartaliaruannete koostamiseks.

Andmed saasteainete heitkoguste seire kohta on esitatud välisõhu saasteloo 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. Elamumaadel ei ületa saasteainete kontsentratsioonid maapinnalähedases õhukihis $0,1 \text{ SPV}_1$. Arvestades saasteainete maksimaalsete hajumiskontsentratsioonide perioodilist esinemist ja madalat taset 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 pidevseireks, siis ei ole ka esitatud välisõhu saasteloo taotluse koostamise määruse nr 66 lisas 2 antud vormi kohast tabelit 15.

10. Järeldused ja ettepanekud

Puiga Soojus OÜ katlamaja korstnast välisõhu eralduvate saasteainete hajumisarvutuste kohaselt saasteainete kontsentratsioonid maapinnalähedases õhukihis ei ületa lubatud piirväärtusi ei tootmisterritooriumi piiril ega sellest väljaspool. Saasteainete hajumise

Puiga Soojus OÜ katlamaja LHK projekt
saastetasemed ei ületa elamumaadel 0,1 SPV₁. Kirjeldatud tingimustes ei ole vajadust välisõhu kvaliteedi 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 katla tööparameetrite kontroll ja vajadusel katlaautomaatika häälestamine. Saasteainete heitkoguste vähendamiseks katlamajadest on soovitatav pidevalt jälgida ja registreerida kütuse kulu, soojusenergia toodangut ja teisi katlamaja töö parameetreid.

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

Soovitatav on pidevalt jälgida ja registreerida katelde suitsugaaside temperatuuri. Suitsugaaside temperatuuri põhjal on võimalik hinnata katla puhastamise vajadust.

Katlamaja efektiivse töö tagamiseks ja ka saasteainete heitkoguste vähendamiseks on soovitatav katla regulaarne seadistamine, määrates seejuures pisteliselt ka katla kasutegurit, nt. suitsugaaside parameetrite mõõtmise teel.

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

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		Saaste- allikate 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	1	0,011	0,157
10102-44-0	Lämmastikdioksiid	1	0,111	1,572
630-08-0	Süsinikoksiid	1	1,111	15,716
PM-sum	Tahked osakesed	1	0,267	3,772
VOC-com	LOÜ (kütuse põlemisel)	1	0,053	0,754

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. Soojustehnika käsiraamat/ Koostanud I. Mikk. – Tallinn: Valgus, 1997.
13. 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.