

**OÜ SAKRET SAASTEALLIKAST VÄLISÕHKU
ERALDUVATE SAASTEAINETE LUBATUD
HEITKOGUSTE PROJEKT**

Järvamaa, Paide vald, Mäo

Projekti tellija:
Tellija esindaja:
Kontakt:

OÜ Sakret
Andres Aadumäe
520 2086

Projekti koostaja:
Projektijuht:
Kontakt:

OÜ GeoKes
Inga Inno
511 3057

Tallinn 2015

SISUKORD

1. Sissejuhatus	3
2. Saasteallika(te) asukoha geograafia ja kliima iseloomustus	4
3. Tegevusalade kirjeldus	7
4. Tegevusest põhjustatud välisõhu saastamine	10
4.1 Saasteallikas 1 – Katlamaja	11
4.2 Saasteallikas 2 – Trummelkuivati	13
4.2.1 Kütus – Vedelgaas	13
4.2.2 Kütus – kerge kütteõli	14
5. Järeldused ja ettepanekud	16
LISA 1. Väljavõtted tabelitest saasteloa taotluse juurde	17
LISA 2. Maapinnalähedase õhukihi arvutusliku saastetaseme kaardid	22

1. Sissejuhatus

Saasteallikatest välisõhku eralduvate saasteainete lubatud heitkoguste projekti koostas OÜ GeoKes (reg.nr. 10748403, Tallinn, Timuti 20-1, 10121, Inga Inno 5113057) OÜ Sakret (tellija esindaja Andres Aadumäe 5202086) tellimusel.

Välisõhu kaitse seaduse § 67 lg 1 kohaselt on saasteluba dokument, millega antakse õigus viia saasteaineid paiksetest saasteallikatest välisõhku ning määratakse selle õiguse kasutamise tingimused. Vastavalt Välisõhu kaitse seaduse § 43 lg 2 peab saasteallika valdaja enne välisõhu saasteloa taotlemist hindama võimalikku saasteainete heitkogust. Ettevõtete ring, kellel on vajalik saasteluba taotleda määratakse keskkonnaministri määrusega nr 20 11. juuli 2014.a. "Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba".

OÜ Sakret omab välisõhu saasteluba (L.ÕV/319274), kuid ettevõttes tehtud tehnoloogilised muudatused on aluseks vastavalt Välisõhu kaitse seadus, 05. mai 2004 a. § 85 välisõhusaasteloa muutmiseks.

Käesoleva töö eesmärk on viia heitmeloa taotlemise projektettepanek vastavusse seadusandluse nõuetega. Saasteainete lubatud heitkoguste projekt on koostatud ettevõttest saadud lähteandmete alusel

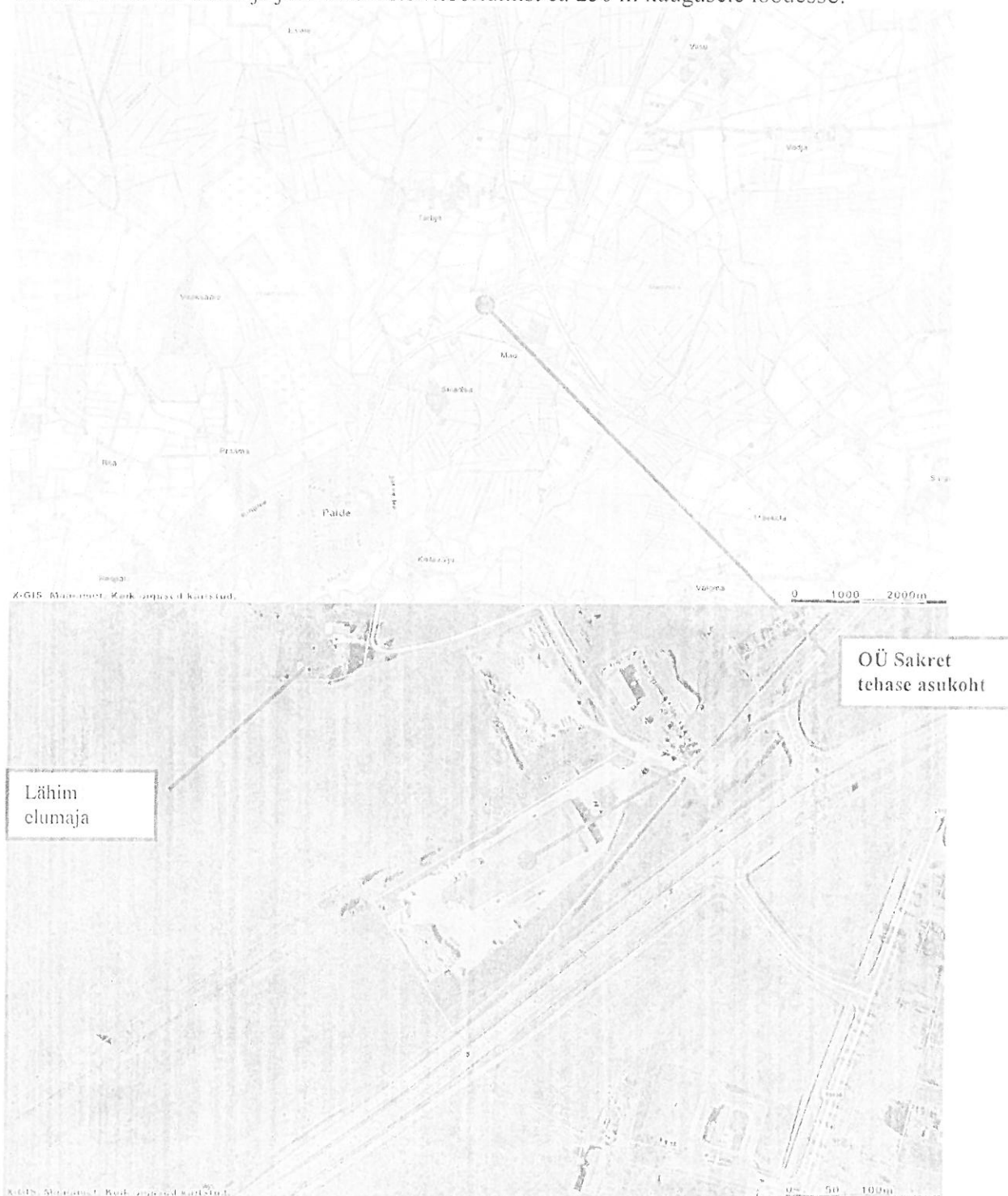
Projekt- ettepaneku koostamisel on lähtutud järgmistest seadusandlikest aktidest:

- Tööstusheite seadus, 24.april.2013
- Välisõhu kaitse seadus, 05 mai 2004 a.
- Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded, Keskkonnaministri määrus 12.11.2013.a. nr. 66.
- Välisõhu saastatuse taseme piir- ja sihtväärtused, saasteaine sisalduse muud piirnormid ning nende saavutamise tähtajad, Keskkonnaministri määrus 15.07.2011 nr 43
- Välisõhu saastatuse taseme määramise kord, Keskkonnaministri määrus 22. septembrist 2004. a. nr 120.
- Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba, Keskkonnaministri määrus 11. juuli 2014 määrus nr 20.
- Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetod, Keskkonnaministri 16. juuli 2004. a määrus nr 94
- Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid, Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määrus nr 99

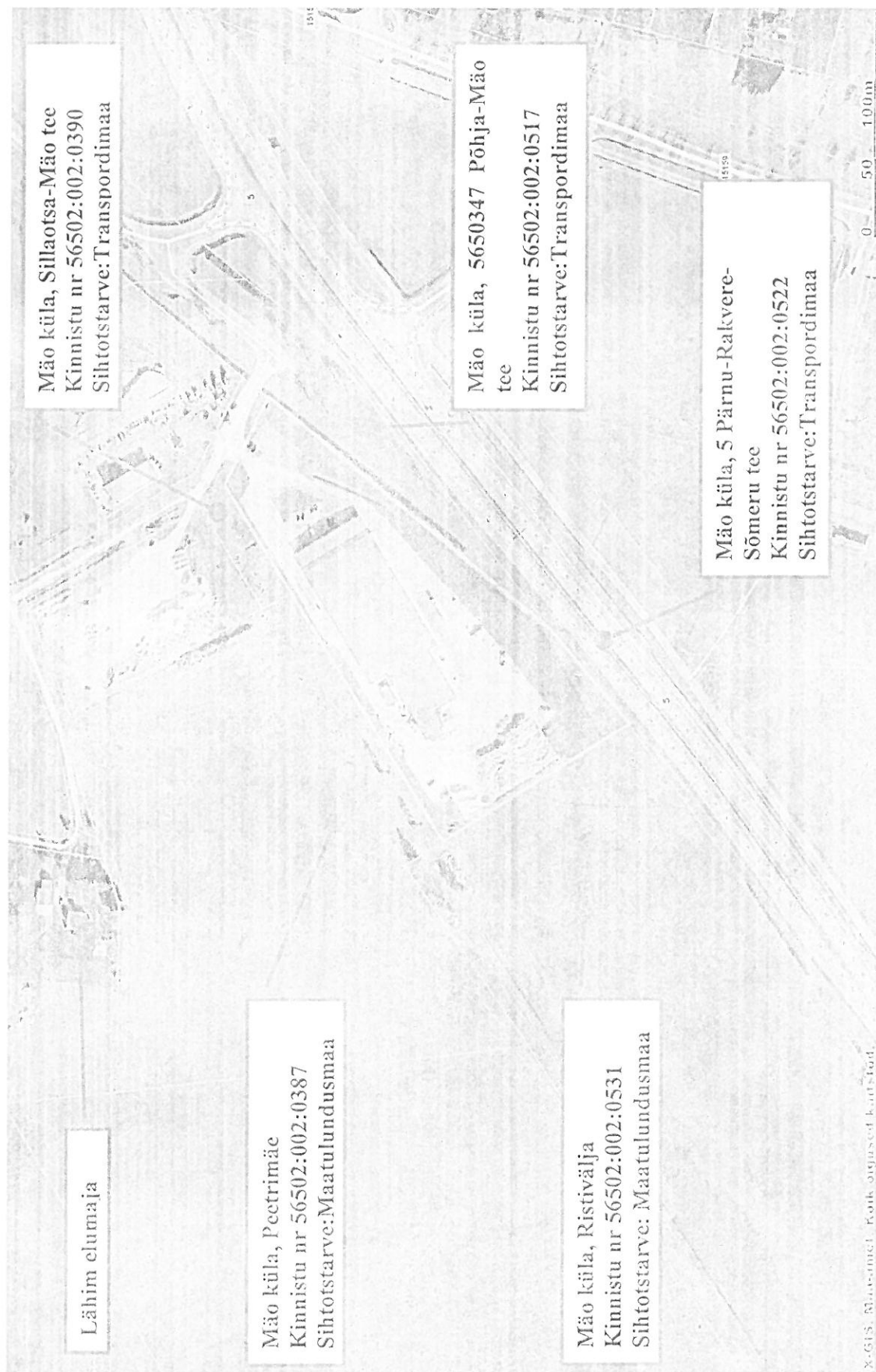
Maapinnalähedases õhukihis tekkiv saasteaine maksimaalne kontsentratsioon C_m (mg/m³) on käesolevas töös arvutatud vastavalt KKM 22.09.2004 määruse nr 120 „Välisõhu saastatuse taseme määramise kord“ lisas 3 esitatud arvutusmetoodikal. See arvutusmetoodika on ainus, mille puhul on võimalik otseselt kontrollida sisendi ja väljundi vahelist seost. Hajumisarvutuste visualiseerimiseks ja saasteallikate koosmõju leidmiseks on kasutatud eelpoolnimetatud metoodikal põhinevat arvutiprogrammi OND-86. Tegemist on määruuses toodud metoodika täiustatud versiooniga, mis võimaldab andmeid esitada ka graafiliselt. Programmiga on võimalik arvutada saasteallikate maksimaalsed maapinnalähedased kontsentratsioonid, nende tekkimise kaugus, saasteallikate koosmõju. Programmi on võimalik tasuta alla laadida internetist: <http://ond-86.narod.ru/>, <http://ond86calc.narod.ru/>. Arvutusi on võimalik läbi viia kuni 100x100 km alal, modelleerimisvõrk on 50x50 ruutu (reaalne võrgu suurus meetrites sõltub kasutatava ala suurusest)

2. Saasteallika(te) asukoha geograafia ja kliima iseloomustus

OÜ Sakret tootmisterritoorium asub Järvemaal, Paide vallas Mäos, (katastritunnus 56502:002:0153). Territooriumi piirneb lõunast Pärnu – Rakvere - Sõmeru maantee. Põhjustja läänest maatulundusmaadega ning ida piiril asuvad trantsordimaa sihtotstarbega kinnistud. Lähim elumaja jääb tootmisterritooriumist ca 250 m kaugusele loodesse.



Joonis 1. Saasteallika asukohakaart



Joonis 2. Tootmisterritooriumiga piirnevale alade maakasutuse sihtotstarbe kaart

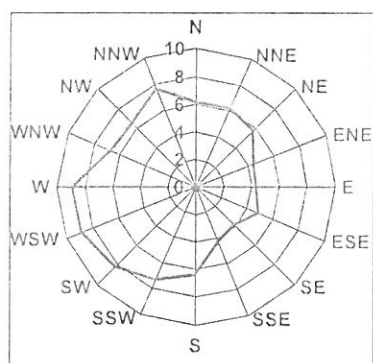
Saasteainete hajumist mõjutab saasteallika ümbruse pinnareljeef. Hajumisarvutused nõuavad, et pinna reljeefi või tehnogeenseid objekte tuleb arvestada kui raadiuses, mis võrdub saasteallika 50 kordse kõrgusega esineb maapinna langusi või tõuse 50m 1 kilomeetri kohta.

Tabelis 1 on ära toodud hajumisarvutusteks kasutatud kliimaatilised parameetrid. Saasteallikale lähim meteoroloogia- ja hüdroloogiajaama asub Türil. Kasutatud on 2014 a andmeid ning need on saadud EMHI kodulehelt www.emhi.ee.

Tabelis 1 on ära toodud kuude keskmine õhutemperatuur, kõige külmema ja soojema kuu keskmine temperatuur kella 13:00 ajal, kuude keskmine sademete hulk, vihmaste päevade arv kuus. Valdavate tuulte suund on esitatud tuulteroosina.

Tabel 1. Kliimaatilised tingimused.

Kuu	Keskmine õhutemperatuur, °C	Kuu keskmine temperatuur kella 13:00 ajal (külmim ja soojem kuu)	Kuu sademete hulk, mm	vihmaste päevade arv kuus
Jaanuar	-7,6	-1,9	40,7	8
Veebruar	-0,4		31,1	11
Märts	2,1		34	9
Aprill	6,1		18,7	6
Mai	11,5		85,8	18
Juuni	13,4		106,3	23
Juuli	19,8	21,9	40,1	10
August	16,6		173,7	25
September	11,9		29,3	7
Oktoober	5,6		36,5	12
November	1,4		21	6
Detsember	-1,2		64	17
	Keskmine: 6,6		Kokku: 681,2	Kokku: 152



Joonis 3. Tuulteroos

3. Tegevusalade kirjeldus

OÜ Sakret põhitegevuseks on ehituslike kuivsegude tootmine. Tootevalikusse kuuluvad valgel ja hallil tsemendil põhinevad kuivsegud, samuti segulisandid, aluskrundid, valmis maalripahtlid jm. Tehase tootmismahust ca 50 % moodustavad valge tsemendi baasil ehitussegud. Toodetakse müüri-, kuivbetooni-, krohvi-, fassaadisoojustus-, pahtli-, plaatimis- ning liivasegusid, samuti isetasanduvaid pörandasegusid. Tehase aastane tootmisvõimsus on 110 000 tonni kuivsegusid.

Kuivsegude tootmise tehnoloogiline protsess koosneb järgmistest operatsioonidest

- Liiva vastuvõtt ja kuivatus
- Komponentide ettevalmistus ja doseerimine
- Kuivsegude pakkimine
- Ladustamine

Tehase tootmisprotsess on täielikult arvutiga kontrollitav.

Kuivsegud koosnevad liivast, tsemendist, lubjast ja mitmesugustest lisanditest.

Täitematerjalide ladustamiseks on ettevõtte territooriumil 13 silotorni. Kuivsegudes kasutatav liiv laaditakse esmalt punkrisse, sealt edasi liigub liiv "märg" elevaatorist trummelkuivatisse.

Trummelkuivati on varustatud põletiga TIT 120/7 võimsusega 2,5 MW, milles kasutatakse kütusena vedelgaasi (LPG-gaas), mis esmalt läbib aurusti ning seejärel suunatakse gaasifaasina põletisse. Aastas kulub 300 tonni vedelgaasi. Alternatiivse kütusena jääb kasutusse ka kerge kütteõli. Aastas kasutatakse trummelkuivatis ca 350 t kerge kütteõli. Kuivatustrummel on varustatud kuiva kottfiltriga Kottfilter on ühendatud suitsukorstnaga (saasteallikas nr 2). Saasteainete väljumiskõrgus on 28 m maapinnast, korstna suudme läbimõõt 0,7 m. Trummelkuivati töötab 4160 tundi aastas.

Ettevõtte territooriumil paikneb ka katlamaja (saasteallikas 1), milles on üks kerge kütteõliga töötav katel, nominaalvõimsusega 0,16 MW. Katlamaja soojust kasutatakse sooja vee saamiseks ning külmal ajal ruumide kütteks. Aastas kulub 50 t kerge kütteõli.

Suitsugaasid väljuvad atmosfääri korstna kaudu, mille kõrgus on 8 m ning diameeter 0,2 m. Suitsugaaside temperatuur on 120 °C. Katlamaja töötab 8760 tundi aastas.

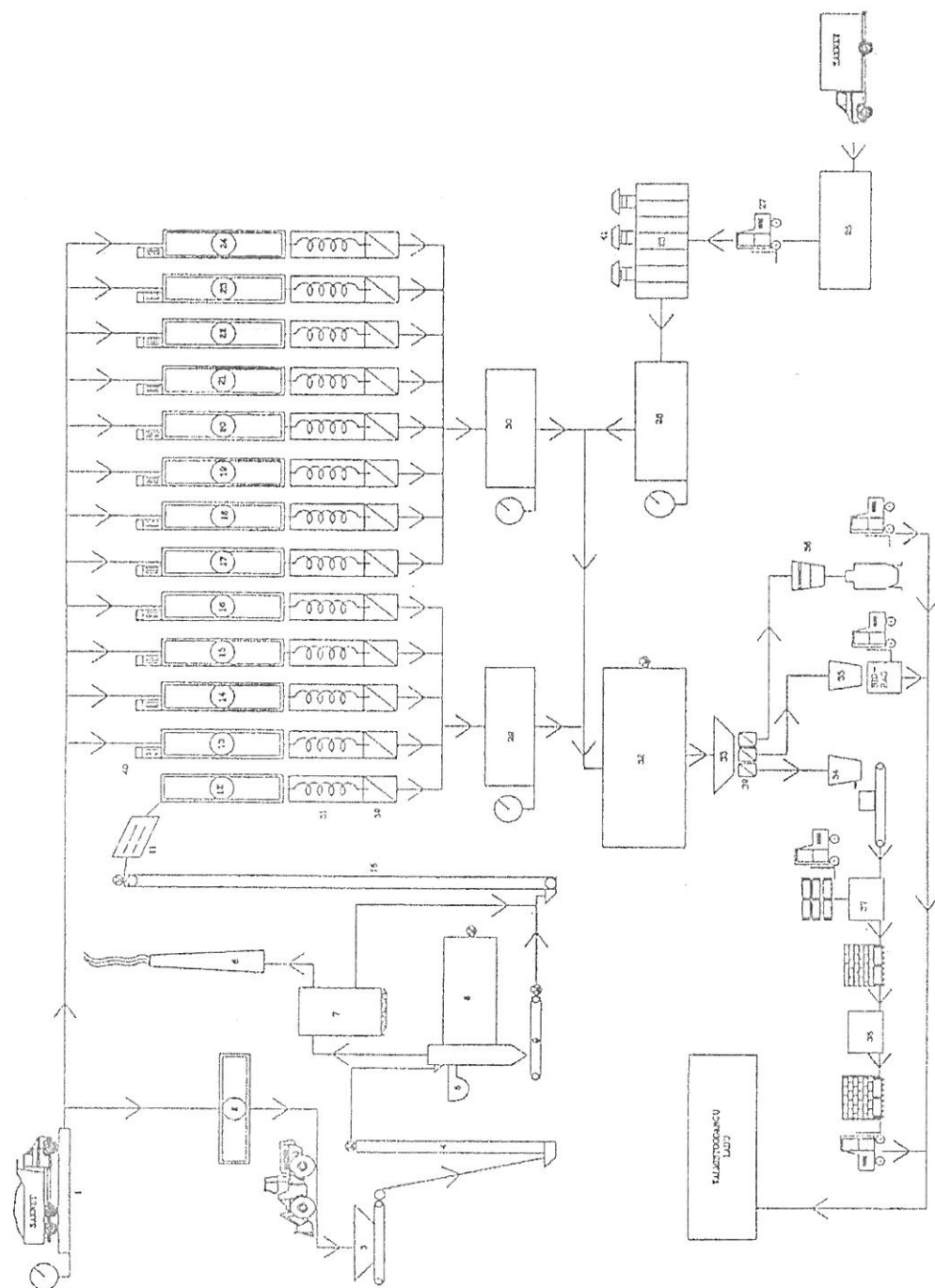
Kuivsegude valmistamisel kasutatakse ka mitmesuguseid lisandeid, eesmärgiga parandada kuivsegu omadusi (plastifikaatorid, tardumist kiirendavad ja aeglustavad lisandid) Ükski OÜ Sakreti poolt kasutatav lisand ei sisalda tervisele ja keskkonnale ohtlikke aineid.

Tehase tehnoloogiline skeem on ära toodud joonisel 3

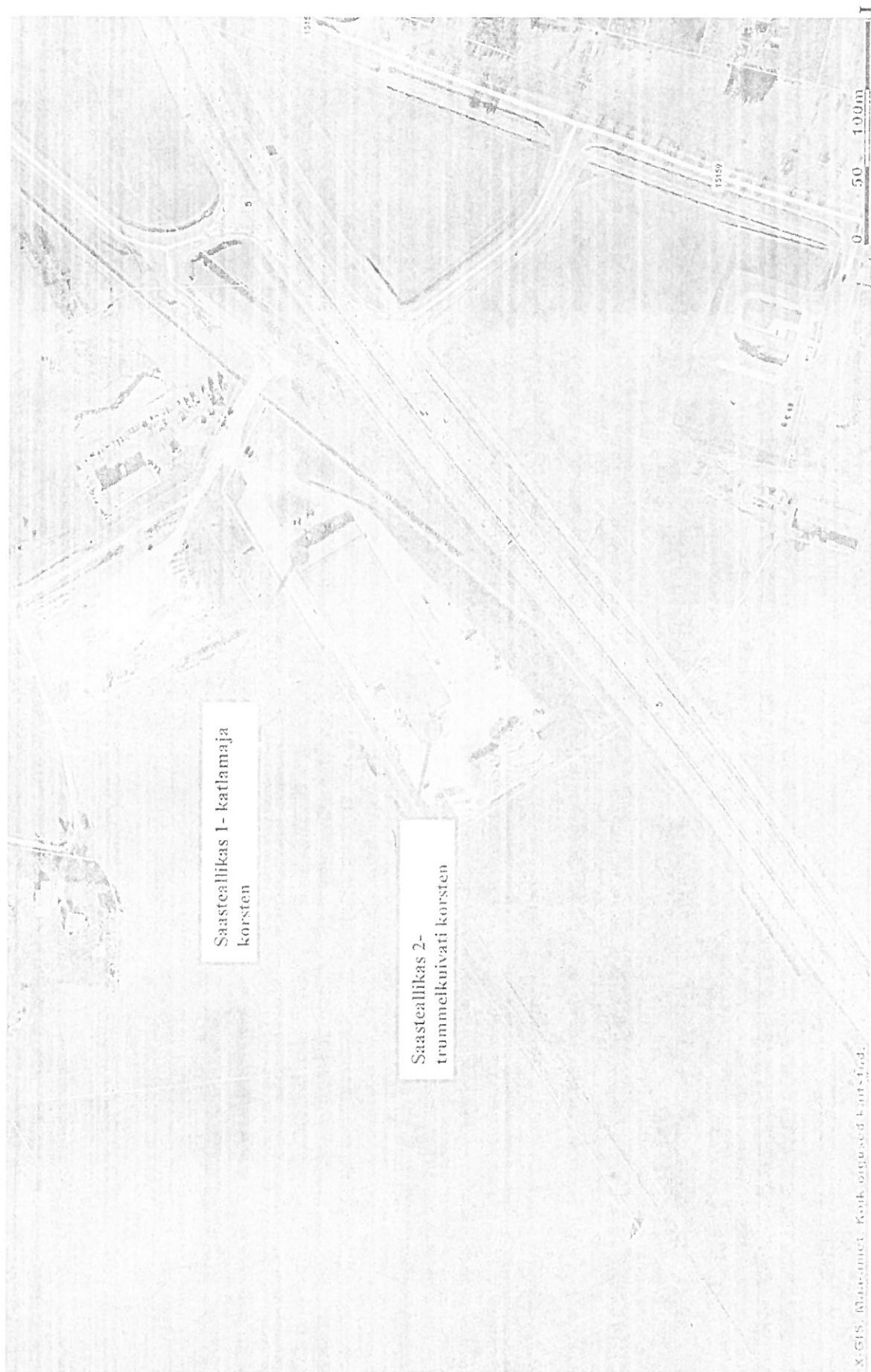
Saasteallikate paiknemine tootmisterritooriumil on ära toodud joonisel 4.

Eksplikatsioon:

1. Autokaal
2. Liiva vaheladu
3. Liiva punker koos horisontaalse lintranspordiga
4. „Marg“ elevaator
5. Trummelkuivat põleti
6. Trummelkuivat
7. Peafilter
8. Korsten veeauru ja põlemisgaaside eemaldamiseks
9. Vibrotransportör I korusel
10. Frontallaadur
11. Liiva klassifikaatorid
12. Liiva silo
13. Kvartsiiva silo
14. Kvartsijahu silo
15. Ulmer silo
16. Heladol silo
17. Jahvatatud lubjakivi silo
18. Kalksiunhüdrioksiidi silo
19. Saxogran silo
20. Jutakrone silo
21. Tsemment 42,5 R silo
22. Perliti silo
23. Tsemment 52,5 N silo
24. Tsemment 42,5 N silo
25. Lisainete silod
26. Lisainete ladu
27. Kalkveltsruk
28. Lisainete kaal
29. Liiva kaal
30. Tsemendi kaal
31. Kuivtransportöörid
32. Mikser
33. Valmistoodangu punker
34. Kortidesse pakkiija
35. Big-bagi laadija
36. Mobilsete silode laadija
37. Kortide alustele ladustaja
38. Aluste kiletaja
39. Juhiklapid
40. Filter Wameco
41. Filter Happerjet



Joonis 3. Tehase tehnoloogiline skeem



X-GIS, Riigimaa. Kõik õigused kaitstud.

Joonis 4. Saasteallikate paiknemine tootmisterritooriumil

4. Tegevusest põhjustatud välisõhu saastamine

Katlamaja ja suitsuahjude saasteainete heitkoguste arvutamisel on lähtutud Keskkonnaministri 2. augusti 2004.a määrusest nr 99 põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise korrast.

Saasteainete aastane heitkogus

Esmalt arvutatakse kütusekulu B massiühikutest (t) ümber soojusühikutesse (GJ):

$$B_1 = B * Q_{ri} \text{ GJ, kus} \quad (\text{valem 1})$$

B - kütusekulu vaadeldaval perioodil, t;

Q_{ri} - kütuse alumine kütteväärtus, MJ/kg;

Seejärel arvutatakse energiakulu B_1 ja eriheitme q_i alusel vastava saasteaine heitkogus M_i , välja arvatud vääveldioksiid, järgmist valemit kasutades:

$$M_i = 10^{-6} * B_1 * q_i, \text{ t (raskmetallid kg), kus} \quad (\text{valem 2})$$

B_1 - kütusekulu vaadeldaval perioodil, GJ;

q_i - i-nda saasteaine eriheide, g/GJ (raskmetallid mg/GJ).

Vääveldioksiidi heitmete koguse arvutatakse valemiga (t/a, g/s):

$$P_{SO_2} = 0.02 * B * S^r * (1 - \eta_{SO_2}), \text{ kus} \quad (\text{valem 3})$$

B - kütuse kulu (t/a, g/s)

S^r - kütuse väävlisisaldus, protsentides

η_{SO_2} - lendtuha poolt seotud vääveldioksiidi kogus, mida arvestatakse ainult põlevkivi korral.

Süsinikdioksiidi (CO_2) aastane emissioon arvutatakse valemiga ("Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismetod", Keskkonnaministri 16. juuli 2004. a määrus nr 94):

$$M_{CO_2} = 0.001 * B' * q_c * K_c * (44/12) \quad (\text{valem 4})$$

kus: B' - kütusekulu, TJ;

q_c - süsiniku eriheide, tC/TJ;

K_c - oksüdeerunud süsiniku osa.

Saasteainete hetkelised heitkogused

Vastavalt eelpool nimetatud määrusele lähtutakse saasteainete heitkoguste (hetkeline heitkogus) arvutamisel põletusseadme soojusvõimsusest:

$$M_{pi} = 10^{-3} * P * q_i, \text{ g/s (raskmetallide korral mg/s) kus,} \quad (\text{valem 5})$$

P - põletusseadme soojusvõimsus, MW_{th} . Põletusseadme soojusvõimsuse all mõistetakse ajaühikus katlasse antava energia kogust.

q_i - i-nda saasteaine eriheide, g/GJ (raskmetallide korral mg/GJ)

Vääveldioksiidi hetkeline heitkogus M_{pSO_2} arvutatakse tahke kütuse ja vedelkütuse põletamisel lähtudes kütuse väävlisisaldusest alljärgnevalt:

$$M_{\text{pSO}_2} = 20 * P * S^r * (1 - \eta_{\text{SO}_2}) / Q_{\text{ri}}, \text{ g/s, kus}$$

(valem 6)

P – põletusseadme soojusvõimsus, MW_{th} . Põletusseadme soojusvõimsuse all mõistetakse ajatühikus katlasse antava energia kogust.

S^r – väävlisisaldus kütuse tarbimisaines, massi%;

η_{SO_2} – lenduha poolt seotud vääveldioksiidi kogus, mida arvestatakse ainult põlevkivi korral.

Q_{ri} – kütuse alumine kütteväärtus, MJ/kg;

Tabel 2. Käesolevas töös on kasutatud järgmisi eriheite (q_i) väärtusi *:

Saasteaine	Kütteõli eriheide		Gaasi eriheide	
	Väärtus	Ühik	Väärtus	Ühik
Lämmastikoksiidid	100	g/GJ	60	g/GJ
Süsinikoksiid	100	g/GJ	60	g/GJ
Vääveldioksiid	-	g/GJ		
Tahked osakesed (TSP)	100	g/GJ		
Lenduvad orgaanilised ühendid (VOC _{com})	1,5	g/GJ	4	g/GJ
Hg	0,03	mg/GJ		
Cd	0,04	mg/GJ		
Pb	10	mg/GJ		
Cu	11	mg/GJ		
Zn	6	mg/GJ		
As	6	mg/GJ		
Cr	2	mg/GJ		
Ni	4	mg/GJ		
V	2	mg/GJ		

MÄRKUS: Eriheitmete väärtused on võetud määrusest "Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid", Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määrus nr 99

4.1 Saasteallikas 1 – Katlamaja

Kütuste põletamisel tekkivad saasteained on arvatud Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määrusest nr 99 põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise korra, ning kasutades tabelis 2 toodud eriheite väärtusi.

Kütuse kulu soojusühikutes on:

$$B = 50 * 43 = 2150 \text{ GJ}$$

Arvestades katla kasutegurit $\eta = 90\%$ ja nominaalsoojusvõimsust $Q = 0,16 \text{ MW}$ saab välja arvutada maksimaalse kütuse koguse

$$B = 100 * Q / \eta * Q_{\text{ri}} = 100 * 0,16 / (90 * 43) = 0,004 \text{ kg/s}$$

Põletusseadme soojusvõimsuse sisseantava kütuse järgi on seega :

$$P = 0,004 * 43 = 0,18 \text{ MJ/s} = \text{ca } 0,18 \text{ MW}$$

Saasteainete hetkelised heitkogused

Saasteainete hetkelised heitkogused on arvatatud (valem 5) abil kasutades cespool loetletud põlevkivi kütteõli eriheitmeid

Vääveldioksiidi hetkeline heitkogus on arvatatud (valem 6) abil arvestades väävlisisalduseks 0,2 %

Saasteainete aastane heitkogus

Saasteainete aastased kogused arvutatakse (valem 2) abil, kasutades loetletud eriheitmete väärtusi.

Süsinikdioksiidi aastane kogus arvutatakse (valem 4) abil, kus q_c , kerge kütteõli = 19,6 ja K_c , kerge kütteõli = 0,99

Vääveldioksiidi aastased kogused arvutatakse (valem 3) abil arvestades väävlisisalduseks 0,2 %

Vastavalt KKM määrusele nr 99, 02.08.04.a. eraldub kütuse kuivaine stõhhiomeetrilisel põlemisel $0,25 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$ kuivi suitsugaase.

$$V = 0,25 (\text{Nm}^3/\text{MJ}) \times P (\text{MJ/s}) = 0,25 \times 0,18 = 0,044 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Liigõhutegur α võrdub 3%-lise hapnikusisalduse puhul:

$$\alpha = CO_2^{max}/CO_2 \approx 20,9/(20,9 - O_2) = 20,9/(20,9-3) = 1,17$$

Standardse 3%-lise hapniku sisalduse juures on gaaside mahtkulu:

$$V_g = 0,044 \times 1,17 = 0,052 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Tõõtemperatuuril 120°C juures on põlemisgaaside mahtkulu:

$$V_t = V_g \times (273+T)/273 = 0,052 \times (273+120)/273 = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$$

Lõõri pindala arvutatakse $3,14 \times R^2 = 3,14 \times 0,1^2 = 0,0314 \text{ m}^2$

$$\text{Gaaside joonkiirus } V_0 = 0,08 \text{ m}^3/\text{s} / 0,0314 \text{ m}^2 = 2,41 \text{ m/s}$$

Tabel 3. Saasteallikast 1 väljuvate saasteainete kogused

Saasteallikas nr		1	
Kütus		Kerge kütteõli	
Alumine kütteväärtus MJ/kg		43	
Aastane kütuse kogus, tonn		50	
Kütuse väävli sisaldus, %		0,2	
Soojusvõimsus, kW		180	
q _c , kerge kütteõli		19,6	
K _c , kerge kütteõli		0,99	
Tööaeg, t		8760	
Korstna kõrgus, m		8	
Korstna läbimõõt, m		0,2	
Mahtkiirus, m ³ /s		0,08	
Joonkiirus, m/s		2,41	
Temperatuur, C		120	
Saasteaine		Hetkeline heitkogus, g/s	Aastane heitkogus, t/a (raskmetallid kg/a)
CAS nr	Nimetus		
PMSUM	Tahked osakesed	0,018	0,215
630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,018	0,215
10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NO _x	0,018	0,215

NM VOC	Lenduvad orgaanilised ühendid	0,0003	0,003
7446-09-5	Vääveldioksiid, SO ₂	0,017	0,200
124-38-9	Süsinikdioksiid, CO ₂		152,968
7439-97-6	Hg	0,000000	0,0001
7440-43-9	Cd	0,000000	0,0001
7439-92-1	Pb	0,000002	0,0215
7440-50-8	Cu	0,000002	0,0237
7440-66-6	Zn	0,000001	0,0129
7440-38-2	As	0,000001	0,0129
7440-47-3	Cr	0,000000	0,0043
7440-02-0	Ni	0,000001	0,0086
1314-62-1	V	0,000000	0,0043

4.2 Saasteallikas 2 – Trummelkuivati

Trummelkuivatit on võimalik kütta nii vedelgaasi (LNG) kui ka kerge kütteõliga. Kerge kütteõli on jäetud alternatiivseks kütuseks juhul kui vedelgaasiga kütta pole võimalik. Käesolevas töös on arvutatud saasteainete eraldumine mõlema kütuse puhul eraldi.

4.2.1 Kütus – Vedelgaas

Kütuse kulu soojusühikutes on:

$$B=300 \cdot 46=13800 \text{ GJ}$$

Arvestades katla kasutegurit $\eta = 90\%$ ja nominaalsoojusvõimsust $Q = 2,5 \text{ MW}$ saab välja arvutada maksimaalse kütuse koguse

$$B = 100 \cdot Q / \eta \cdot Q_{ri} = 100 \cdot 2,5 / (90 \cdot 46) = 0,060 \text{ kg/s}$$

Põletusseadme soojusvõimsuse sisseantava kütuse järgi on seega :

$$P=0,060 \cdot 46=2,78 \text{ MJ/s} = \text{ca } 2,78 \text{ MW}$$

Saasteainete hetkelised heitkogused

Saasteainete hetkelised heitkogused on arvutatud (valem 5) abil kasutades eespool loetletud gaasi eriheitmeid

Saasteainete aastane heitkogus

Saasteainete aastased kogused arvutatakse (valem 2) abil, kasutades loetletud eriheitmete väärtusi.

Süsinikdioksiidi aastane kogus arvutatakse (valem 4) abil, kus $q_{c, \text{gaas}} = 15,3$ ja $K_{c, \text{gaas}} = 0,995$

Vastavalt KKM määrusele nr 99, 02.08.04.a. eraldub kütuse kuivaine stõhhiomeetrilisel põlemisel $0,25 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$ kuivi suitsugaase.

$$V = 0,25 (\text{Nm}^3/\text{MJ}) \times P (\text{MJ/s}) = 0,25 \times 2,78 = 0,69 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Liigõhutegur α võrdub 3%-lise hapnikusisalduse puhul:

$$\alpha = CO_2^{max}/CO_2 \approx 20,9/(20,9 - O_2) = 20,9/(20,9-3) = 1,17$$

Standardse 3%-lise hapniku sisalduse juures on gaaside mahtkulu:

$$V_g = 0,69 \times 1,17 = 0,81 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Töötemperatuuril 110°C juures on põlemisgaaside mahtkulu:

$$V_t = V_g \times (273+T)/273 = 0,81 \times (273+110)/273 = 1,14 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Lõõri pindala arvutatakse } 3,14 \times R^2 = 3,14 \times 0,35^2 = 0,38 \text{ m}^2$$

$$\text{Gaaside joonkiirus } V_0 = 1,4 \text{ m}^3/\text{s} / 0,38 \text{ m}^2 = 2,96 \text{ m/s}$$

Tabel 4. Saasteallikast 2 väljuvate saasteainete kogused vedelgaasi kasutamise puhul

Saasteallikas nr		2	
Kütus		Vedelgaas	
Alumine kütteväärtus MJ/kg		46	
Aastane kütuse kogus, tonn		300	
Kütuse väävli sisaldus, %		-	
Soojusvõimsus, kW		2780	
q _c , gaas		15,3	
K _c , gaas		0,995	
Tööaeg, t		4160	
Korstna kõrgus, m		28	
Korstna läbimõõt, m		0,7	
Mahtkiirus, m ³ /s		1,14	
Joonkiirus, m/s		2,96	
Temperatuur, C		110	
Saasteaine		Hetkeline heitkogus, g/s	Aastane heitkogus, t/a (raskmetallid kg/a)
CAS nr	Nimetus		
630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,167	0,828
10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NO _x	0,167	0,828
NM VOC	Lenduvad orgaanilised ühendid	0,011	0,055
124-38-9	Süsinikdioksiid, CO ₂		770,309

4.2.2 Kütus – kerge kütteõli

Kütuse kulu soojusühikutes on:

$$B = 350 \times 43 = 15050 \text{ GJ}$$

Arvestades katla kasutegurit $\eta = 90\%$ ja nominaalsoojusvõimsust $Q = 2,5 \text{ MW}$ saab välja arvutada maksimaalse kütuse koguse

$$B = 100 \times Q / \eta \times Q_{ri} = 100 \times 2,5 / (90 \times 43) = 0,065 \text{ kg/s}$$

Põletusseadme soojusvõimsuse sisseantava kütuse järgi on seega :

$$P = 0,065 \times 43 = 2,78 \text{ MJ/s} = \text{ca } 2,78 \text{ MW}$$

Saasteainete hetkelised heitkogused

Saasteainete hetkelised heitkogused on arvatatud (valem 5) abil kasutades eespool loetletud põlevkivi kütteõli eriheitmeid

Vääveldioksiidi hetkeline heitkogus on arvatatud (valem 6) abil arvestades väävlisisalduseks 0,2 %

Saasteainete aastane heitkogus

Saasteainete aastased kogused arvutatakse (valem 2) abil, kasutades loetletud eriheitmete väärtusi.

Süsinikdioksiidi aastane kogus arvutatakse (valem 4) abil, kus q_c , kerge kütteõli = 19,6 ja K_c , kerge kütteõli = 0,99

Vääveldioksiidi aastased kogused arvutatakse (valem 3) abil arvestades väävlisisalduseks 0,2 %

Vastavalt KKM määrusele nr 99, 02.08.04.a. eraldub kütuse kuivaine stõhhiomeetrilisel põlemisel 0,25 Nm³/mJ kuivi suitsugaase.

$$V = 0,25 \text{ (Nm}^3\text{/MJ)} \times P \text{ (MJ/s)} = 0,25 \times 2,78 = 0,69 \text{ Nm}^3\text{/s}$$

Liigõhutegur α võrdub 3%-lise hapnikusisalduse puhul:

$$\alpha = CO_2^{max}/CO_2 \approx 20,9/(20,9 - O_2) = 20,9/(20,9-3) = 1,17$$

Standardse 3%-lise hapniku sisalduse juures on gaaside mahtkulu:

$$V_g = 0,69 \times 1,17 = 0,81 \text{ Nm}^3\text{/s}$$

Tõõtemperatuuril 110°C juures on põlemisgaaside mahtkulu:

$$V_t = V_g \times (273+T)/273 = 0,81 \times (273+110)/273 = 1,14 \text{ m}^3\text{/s}$$

Lõõri pindala arvutatakse $3,14 \times R^2 = 3,14 \times 0,35^2 = 0,38 \text{ m}^2$

Gaaside joonkiirus $V_0 = 1,4 \text{ m}^3\text{/s} / 0,38 \text{ m}^2 = 2,96 \text{ m/s}$

Tabel 5. Saasteallikast 2 väljuvate saasteainete kogused kerge kütteõli kasutamise puhul

Saasteallikas nr		2
Kütus		Kerge kütteõli
Alumine kütteväärtus MJ/kg		43
Aastane kütuse kogus, tonn		350
Kütuse väävli sisaldus, %		0,2
Soojusvõimsus, kW		2780
q_c , kerge kütteõli		19,6
K_c , kerge kütteõli		0,99
Tõõaeg, t		4160
Korstna kõrgus, m		28
Korstna läbimõõt, m		0,7
Mahtkiirus, m ³ /s		1,14
Joonkiirus, m/s		2,96
Temperatuur, C		110
Saasteaine		Aastane heitkogus, t/a (raskmetallid kg/a)
CAS nr	Nimetus	
PMSUM	Tahked osakesed	0,278
630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,278
10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NO _x	0,278

NM VOC	Lenduvad orgaanilised ühendid	0,004	0,023
7446-09-5	Vääveldioksiid, SO ₂	0,259	1,400
124-38-9	Süsinikdioksiid, CO ₂		1070,777
7439-97-6	Hg	0,000000	0,0005
7440-43-9	Cd	0,000000	0,0006
7439-92-1	Pb	0,000028	0,1505
7440-50-8	Cu	0,000031	0,1656
7440-66-6	Zn	0,000017	0,0903
7440-38-2	As	0,000017	0,0903
7440-47-3	Cr	0,000006	0,0301
7440-02-0	Ni	0,000011	0,0602
1314-62-1	V	0,000006	0,0301

Arvestades seda, et kerge kütteõli kasutamine trummelkuivati kütusena põhjustab suuremat saastatuse taset on hajumisarvutused esitatud kasutades kerge kütteõli kasutamisel saadud hetkelisi heitkoguseid.

5. Järeldused ja ettepanekud

Saasteainete hajumisarvutused näitavad, et OÜ Sakret tehase saasteallikate poolt emiteeritavad saasteained ei ületa nende ainetele kinnitatud lubatud piirnorme.

OÜ Sakret omab kehtivat saastealuba (L.ÕV/319274) ning antud projekti eesmärk on viia sisse muudatused, mis on põhjustatud trummelkuivati üleminekust vähemsaastavale kütusele – vedelgaasile. Sellest nähtub, et ettevõtte on teinud panuse keskkonnasõbralikumale tootmisele.

Peale tehnoloogia korrashoidmise ei ole vaja ette näha täiendavaid meetmeid atmosfääri heitmete vähendamiseks

Arvestades, et saastetaseme piirväärsusi ei ületata, võib OÜ Sakret tehasele väljastada saasteloa.

Kütteseadmetest eralduvate saasteainete heitkoguste süstemaatilist seiret ei ole vaja teha. Saastetasemete suurust hinnatakse kasutatava kütuse koguse järgi arvutuslikult.

LISA 1. Väljavõtted tabelitest saasteloa taotluse juurde

LUBATUD HEITKOGUSTE PROJEKTI TABELID

1. Saasteallikad ja saasteainete aasta ja hetkelised heitkogused tegevusalade kaupa

Tegevusala, tehnoloogiprotsess või seade		Saasteallika ja väljavate gaaside parameetrid								Välisõhku eralduv saasteaine			
SNAPI kood	Nimetus	Nimetus	Nr plaani I või kaardil	L-EST9 koordinaadid		Ava läbimõõt, m	Väljumiskõrgus maapinnast, m	Joonkiirus, m/s	Temperatuur, °C	CAS nr	Nimetus	Heitkogus	
				X	Y							Heitkeeline, g/s	Tonnides aastas, RM kg-des
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
030205	Kuivsegu-tehas	katlamaja	1	6531857	592451	0,2	8	2,41	120	PMSUM	Tahked osakesed	0,018	0,215
										630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,018	0,215
										10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NOX	0,018	0,215
										VOC-com	Lenduvad orgaanilised ühendid	0,0003	0,003
										7446-09-5	Vääveldioksiid, SO2	0,017	0,200
										124-38-9	Süsinikdioksiid, CO2		152,968
										7439-97-6	Hg	0,000000	0,0001
										7440-43-9	Cd	0,000000	0,0001
										7439-92-1	Pb	0,000002	0,0215
										7440-50-8	Cu	0,000002	0,0237
										7440-66-6	Zn	0,000001	0,0129
										7440-38-2	As	0,000001	0,0129
										7440-47-3	Cr	0,000000	0,0043
										7440-02-0	Ni	0,000001	0,0086
										1314-62-1	V	0,000000	0,0043
030205	Kuivsegu-tehas	Trummel-kuivati	2	6531765	592348	0,7	28	2,96	110	PMSUM	Tahked osakesed	0,278	1,505
										630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,278	1,505
										10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NOX	0,278	1,505

Tegevusala, tehnoloogiaprotsess või seade		Saastetallika ja väljuvate gaaside parameetrid							Välisõhiku eralduv saasteaine				
SNAPI kood	Nimetus	Nimetus	Nr plaani I või kaardil	L-EST9 koordinaadid		Avaläbimõõt, m	Väljumiskõrgus maapinnast, m	Joonkiirus, m/s	Temperatuur, °C	CAS nr	Nimetus	Heitkogus	
				X	Y							Hetke-line, g/s	Tonnides aastas, RMI kg-des
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
											Lenduvad orgaanilised ühendid	0,004	0,023
										VOC-com	Värveldioksiid, SO2	0,259	1,400
										124-38-9	Süsinikdioksiid, CO2		1070,777
										7439-97-6	Hg	0,000000	0,0005
										7440-43-9	Cd	0,000000	0,0006
										7439-92-1	Pb	0,000028	0,1505
										7440-50-8	Cu	0,000031	0,1656
										7440-66-6	Zn	0,000017	0,0903
										7440-38-2	As	0,000017	0,0903
										7440-47-3	Cr	0,000006	0,0301
										7440-02-0	Ni	0,000011	0,0602
										1314-62-1	V	0,000006	0,0301

2. Tehnoloogiasaadmed ja saasteainete püüdesaadmed

Tegevusala või tehnoloogiaprotsess/seade		Püüdesaadmed			Saastetallika nr plaanil või kaardil		Püütav saasteaine			Projekteeritud puhastusaste, %		Püüdesaadme töö efektiivsuse kontrolli sagedus	
SNAPI kood	Nimetus	Töö-tundide arv aastas	Nimetus, tüüp	Arv			CAS nr	Nimetus	Keskmine heide väljuvate gaaside mahuhikukohata, mg/Nm ³ (täidetakse heite püüväärtuse olemasolul)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
030205	Kuivseguhehas, trummelkuivati	4160	Kottfilter,	1	2	PMSÜM	Tahked osakesed	20	80			11	
												Vajadusel	

3. Saasteallikate prognoositav tööajaline dünaamika kuude lõikes

Saasteallikas		Tööajaline dünaamika kuude lõikes, %-des beetilisest heitkogusest											
Nr	Nimetus	Jaanuar	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August	September	Oktoober	November	Detsember
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	katlamaja	100	100	80	80	50	40	40	40	50	60	100	100
2	trummelkuivati	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

4. Saasteallikate prognoositav tööaeg päevade lõikes (andmeid esitatakse selle kuu kohta, mille tööaja dünaamika %-des on suurim)

Saasteallikas		Tööaeg päevade lõikes (kellaeg 00.00–24.00)							
Nr	plaanil või kaardil	Nimetus	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		katlamaja	00.00-24.00	00.00-24.00	00.00-24.00	00.00-24.00	00.00-24.00	00.00-24.00	00.00-24.00
2		trummelkuivati	8.00-24.00	8.00-24.00	8.00-24.00	8.00-24.00	8.00-24.00	0	0

5. Kütuste ja jäätmete kasutamine energia tootmiseks liikide kaupa

Kasutatav kütus ja jäätmed		Energia tootmine, MWh/a					
KNI kood	Nimetus	Tegevusala või tootmisprotsess		Elektter			
		SNAPI kood	Nimetus	Kütuse ja jäätmete kogus aastas			
				tonni	Gaas – tuhat m3		
1	2	3	4	5	6	7	8
2710 19 47	Kerge kütteõli	030205	Kuivsegu-tehas	400			4778
2711 12 11	vedelgaas	030205	Kuivsegu-tehas	300			3833

6. Kütuse ning jäätme- või koostöötlemisel välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused

Jr k nr	Tegevusala või tootmis- protsessi SNAPi kood	Põletusseade			Kasutatav kütus või jäätmed				Kogus aastas				CAS nr	Nimetus	Välisõhku eralduv saasteaine			Heitkogus		Saaste- alika nr plaanil või kaardil
		Kadala- tüüp	Arv	Nimisoojus- võimsus süsantava kütusekoguse põhjal, MW	Töö- tundide arv aastas	KNI kood	Nimetus	Väetis- sisaldus, %	Tuhas- sisaldus, %	Alumine kütte- väärtus, MJ/kg, gas – MJ/Nm ³	Kogus aastas				Heite- piirväärtus mg/Nm ³	Prognostil- heiteline heide	heiteline, g/s	Tonnides aastas, RMT – kg- des		
											tonni	Gas – tuha t m ³								
1	030205	Wolf MKS 140	1	0,18	8760	2710 19 47	Kerge küteli	0,2	0,02	11	43	50	14	15	16	17	18	19	20	
													PNISUM 630-08-0	Tahked osakesed			0,018	0,215	1	
													630-08-0	Süsinikdioksiid, CO			0,018	0,215	1	
													10102-44-0	Lammastikoksiid, d, NOX			0,018	0,215	1	
													VOC-com	Lenduvad orgaanilised ühendid					1	
													7446-09-5	Vaeveldioksiid, SO ₂			0,0003	0,003	1	
													124-38-9	Süsinikdioksiid, CO ₂			0,017	0,200	1	
													7459-97-6	Hg			0,000000	0,0001	1	
													7430-43-9	Cd			0,000000	0,0001	1	
													7439-97-1	Pb			0,000002	0,0215	1	
													7440-50-8	Cu			0,000002	0,0215	1	
													7440-66-6	Zn			0,000001	0,0129	1	
													7440-38-2	As			0,000001	0,0129	1	
													7440-77-5	Cr			0,000000	0,0043	1	
													7440-03-0	Ni			0,000001	0,0086	1	
													1314-62-1	V			0,000000	0,0043	1	
2	030205	Allgaier TT1207	1	2,78	4160	2711 12 11	vedelgaas				46	300		Süsinikdioksiid, CO			0,167	0,828	2	
													10102-44-0	Lammastikoksiid, d, NOX			0,167	0,828	2	
													VOC-com	Lenduvad orgaanilised ühendid			0,011	0,055	2	
													124-38-9	Süsinikdioksiid, CO ₂				770,309	2	
3	030205	Allgaier TT1207	1	2,78	4160	2710 19 47	Kerge küteli	0,2	0,02		43	350		Tahked osakesed			0,278	1,505	2	
													630-08-0	Süsinikdioksiid, CO			0,278	1,505	2	
													10102-44-0	Lammastikoksiid, d, NOX			0,278	1,505	2	
													VOC-com	Lenduvad orgaanilised ühendid			0,278	1,505	2	
													7446-09-5	Vaeveldioksiid, SO ₂			0,004	0,023	2	
													124-38-9	Süsinikdioksiid, CO ₂			0,259	1,400	2	
													7459-97-6	Hg			0,000000	0,0005	2	
													7440-43-9	Cd			0,000000	0,0006	2	
													7439-97-1	Pb			0,000028	0,1505	2	
													7440-50-8	Cu			0,000031	0,1636	2	
													7440-66-6	Zn			0,000017	0,0903	2	
													7440-38-2	As			0,000017	0,0903	2	
													7440-77-5	Cr			0,000006	0,0301	2	
													7440-03-0	Ni			0,000011	0,0602	2	
													1314-62-1	V			0,000006	0,0301	2	

*Tähtsuse järjekorras: demasoli korral

12. Välisõhus saasteainete hajumise arvutustulemused iga paikse saasteallika kohta

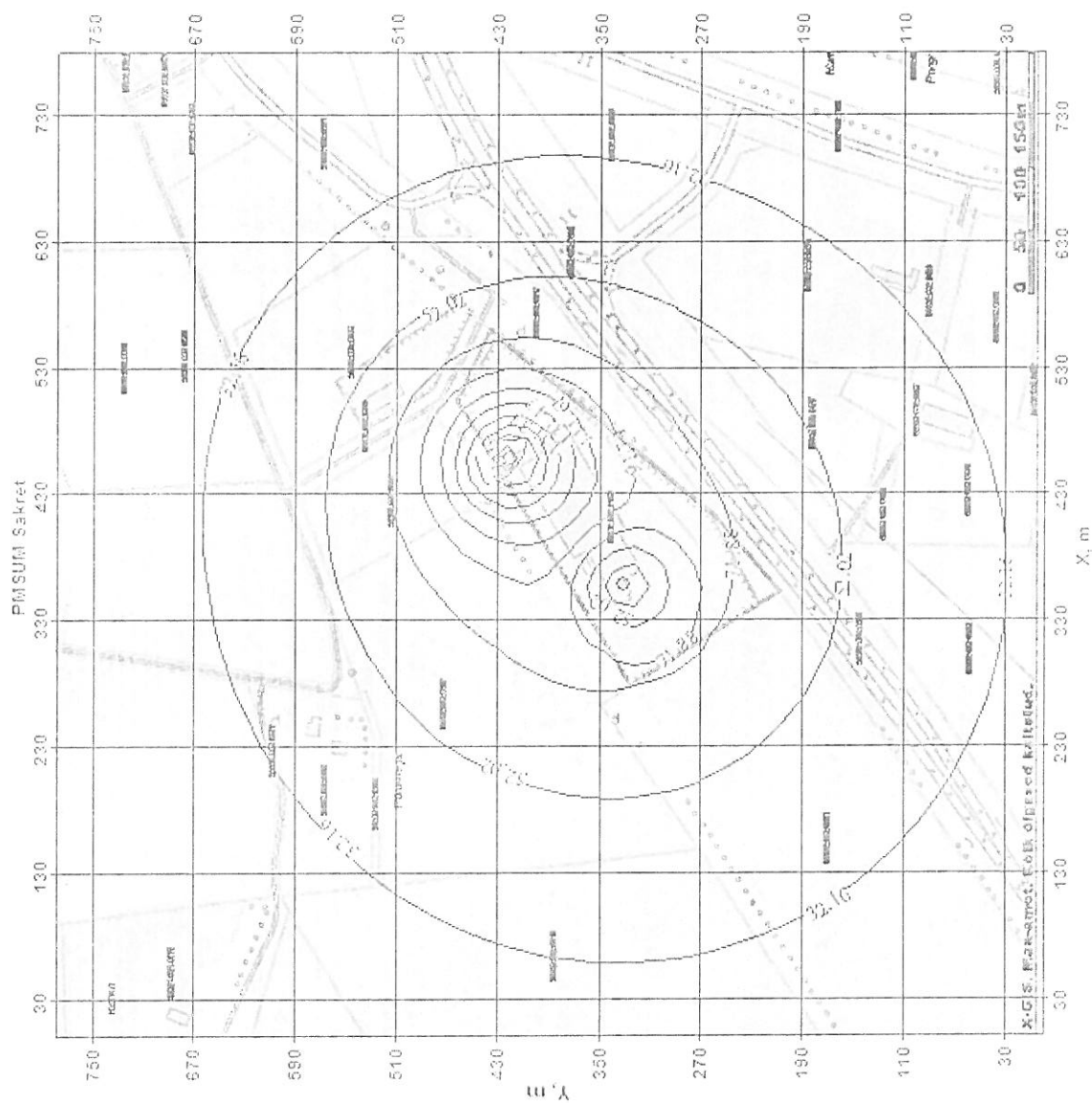
Saasteallikas			Välisõhku eralduv saasteaine				Välisõhu saastatuse taseme arvutuste tulemused			
Nr plaanil või kaardil	Nimetus	CAS nr	Nimetus	Hetkeline heitkogus M, g/s	Välisõhu saastetaseme piirväärtus SPV ₁ , µg/m ³	Välisõhu maksimaalne arvutuslik saastatuse tase Cm, µg/m ³	Maksimaalse saastatuse taseme tekkimise kaugus Nm, m	Suhe $\frac{C_m}{SPV_1}$	Kaugus saasteallikast, kus saavutatakse saastatuse taseme piirväärtus SPV ₁ , m	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	kalamaja	PM-sum	Tahked osakesed.	0,018	500	145	16	0,29		
		630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,018	10000	48	31	0,00		
		10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NO _x	0,018	200	48	31	0,24		
		VOC-com	Lenduvad orgaanilised ühendid, VOC-com	0,0003	5000	0,8	31	0,00		
		7446-09-5	Väeveldioksiid, SO ₂	0,017	350	47	31	0,13		
2	trummelkuivati	PM-sum	Tahked osakesed.	0,278	500	65	87	0,13		
		630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,278	10000	22	174	0,00		
		10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NO _x	0,278	200	22	174	0,11		
		VOC-com	Lenduvad orgaanilised ühendid, VOC-com	0,004	5000	0,31	174	0,00		
		7446-09-5	Väeveldioksiid, SO ₂	0,259	350	20	174	0,06		

13. Ühel territooriumil paiknevate saasteallikate koosmõju

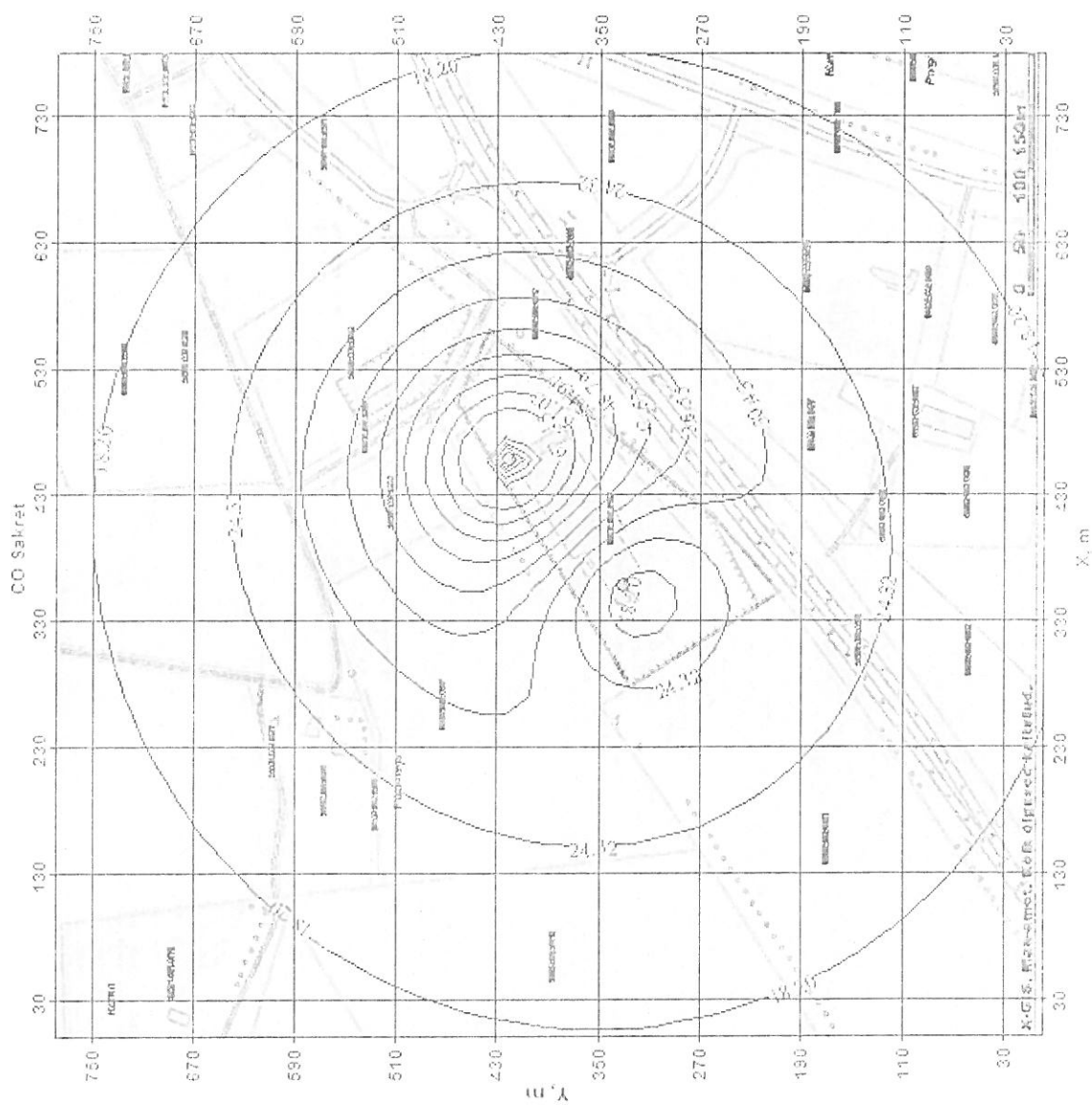
Saasteaine		Välisõhu saastetaseme piirväärtus SPV1, µg/m3	Välisõhu maksimaalne arvutuslik saastatuse tase ΣCm, µg/m3	Saasteallikate numbrid plaanil või kaardil
CAS nr	Nimetus			
PMSUM	Tahked osakesed	0,296	500	1,2
630-08-0	Süsinikoksiid, CO	0,296	10000	1,2
10102-44-0	Lämmastikoksiidid, NOx	0,296	200	1,2
NM/VOC	Lenduvad orgaanilised ühendid	0,0043	5000	1,2
7446-09-5	Väeveldioksiid, SO2	0,276	350	1,2

LISA 2. Maapinnalähedase õhukihi arvutusliku saastetaseme kaardid

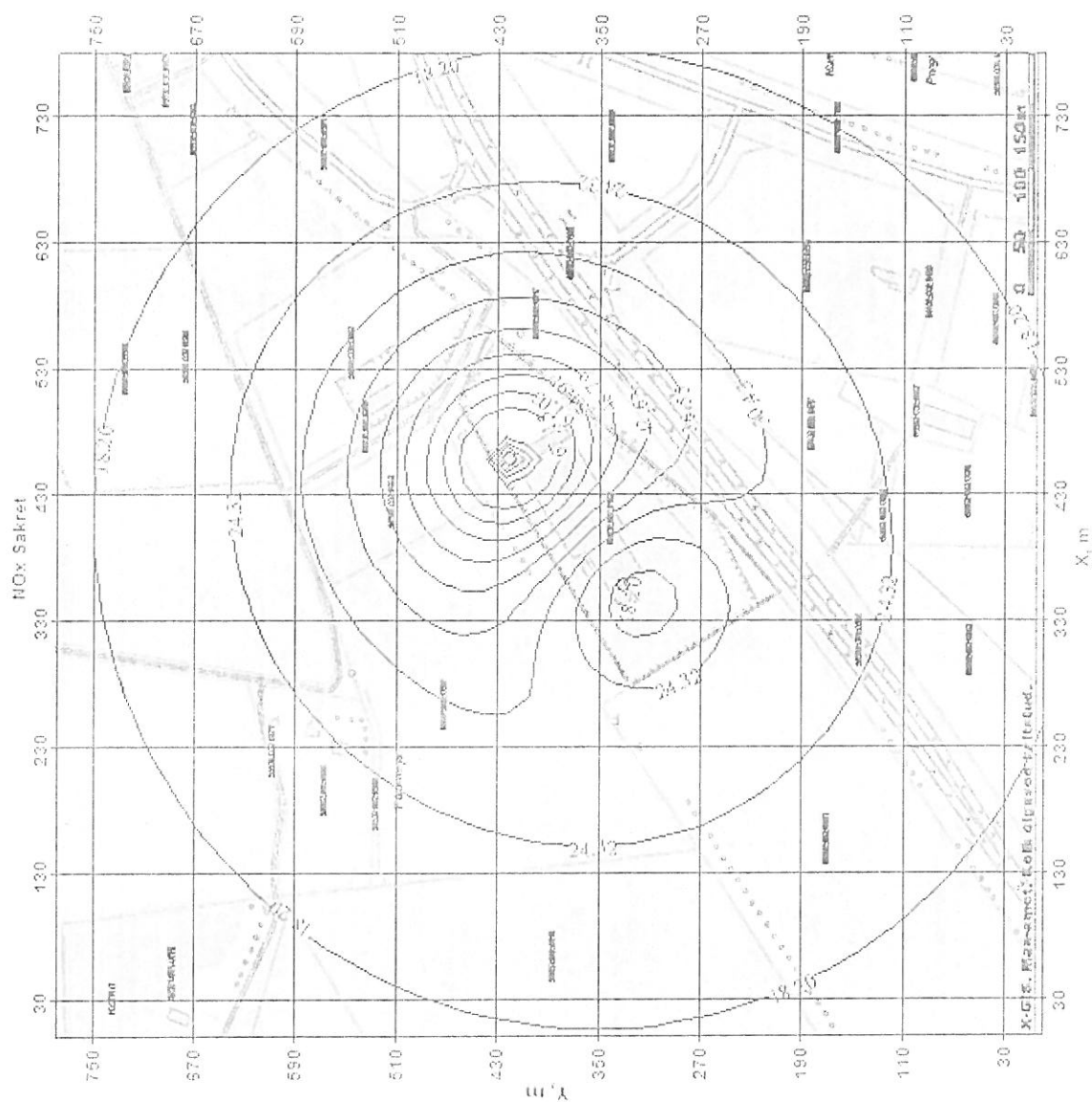
Joonis 1. Tahkete osakeste (PM_{sum})
maksimaalne arvutuslik saastatuse
taseme tekkimine saasteallika
ümbruses



Joonis 2. Süsinikoksiidi (CO) maksimaalne arvutuslik saastatuse taseme tekkimine saasteallika ümbruses



Joonis 3. Lämmastikoksiidide (NOx) maksimaalne arvutuslik saastatuse taseme tekkimine saasteallikate ümbruses



Joonis 4. Lenduvate orgaaniliste ühendite (VOC-com) maksimaalne arvutuslik saastatuse taseme tekkimine saasteallikate ümbruses

