

## II

(Muud kui seadusandlikud aktid)

## OTSUSED

## KOMISJONI RAKENDUSOTSUS,

26. märts 2013,

**millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2010/75/EL (tööstusheidete kohta) alusel parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmise jaoks**

(teatavaks tehtud numbri C(2013) 1728 all)

(EMPs kohaldatav tekst)

(2013/163/EL)

EUROOPA KOMISJON,

võttes arvesse Euroopa Liidu toimimise lepingut,

võttes arvesse Euroopa Parlamendi ja nõukogu 24. novembri 2010. aasta direktiivi 2010/75/EL tööstusheidete kohta (saastuse kompleksne vältimine ja kontroll),<sup>(1)</sup> eriti selle artikli 13 lõiget 5,

ning arvestades järgmist:

- (1) Direktiivi 2010/75/EL artikli 13 lõike 1 kohaselt korraldab komisjon sama direktiivi artikli 3 punktis 11 määratletud parimat võimalikku tehnikat (PVT) käsitlevate viitedokumentide koostamise soodustamiseks komisjoni ning liikmesriikide, asjaomaste tööstusharude ja keskkonnakaitset edendavate valitsusväliste organisatsioonide vahelise teabevahetuse.
- (2) Vastavalt direktiivi 2010/75/EL artikli 13 lõikele 2 käsitletakse teabevahetuses käitiste ja tehnoloogia heitealast tõhusust (vajaduse korral lühiajaliste ja pikaajaliste keskmistena) ning nendega seotud võrdlustingimusi, toorainete laadi ja kasutamist, veekasutust, energiakulu ja jäätmeketet, ning kasutatavat tehnoloogiat, sellega seotud seiret, terviklikku keskkonnamõju, majanduslikku ja tehnilist teostatavust ning arengut, parimat võimalikku tehnikat ja kujunemisyrgus tehnoloogiat, mis määratletakse pärast sama direktiivi artikli 13 lõike 2 punktides a ja b esitatud asjaolude kaalumist.
- (3) Direktiivi 2010/75/EL artikli 3 punktis 12 määratletud PVT-järeldused on PVT-viitedokumentide põhielement, milles esitatakse järeldused parima võimaliku tehnika kohta, selle kirjeldus ning teave selle rakendatavuse

hindamiseks ning parima võimaliku tehnikaga saavutatud heitetasemetega, sellega seotud seire, sellega seotud tarbimistasemetega ja vajadusel asjaomase tegevuskoha suhtes võetavate parandamisemeetmete kohta.

- (4) Vastavalt direktiivi 2010/75/EL artikli 14 lõikele 3 viidatakse sama direktiivi II peatükis käsitletud käitiste jaoks loa tingimuste kehtestamisel PVT-järeldustele.
- (5) Direktiivi 2010/75/EL artikli 15 lõike 3 kohaselt sätestab pädev asutus heite piirväärtused, mis tagavad, et tavapärastel käitamistingimustel ei ületa heide parima võimaliku tehnika puhul saavutatavaid heitetasemeid, mis on sätestatud direktiivi 2010/75/EL artikli 13 lõikes 5 osutatud PVT-järeldusi käsitlevas otsuses.
- (6) Direktiivi 2010/75/EL artikli 15 lõikes 4 lubatakse artikli 15 lõikes 3 esitatud nõude suhtes erandeid teha üksnes juhul, kui parima võimaliku tehnikaga seotud heitetaseme saavutamiseks seonduvad kulud ületavad keskkonnamõju kasu asjaomase käitise geograafilise asukoha, kohalike keskkonningimuste või tehniliste näitajate tõttu.
- (7) Vastavalt direktiivi 2010/75/EL artikli 16 lõikele 1 põhinevad direktiivi artikli 14 lõike 1 punktis c osutatud seirenõuded PVT-järelduste kohastel seiret käsitlevatel järeldustel.
- (8) Vastavalt direktiivi 2010/75/EL artikli 21 lõikele 3 vaatab pädev asutus nelja aasta jooksul alates PVT-järeldusi käsitlevate otsuste avaldamisest läbi ja vajaduse korral ajakohastab kõik loa tingimused ning tagab, et käitis vastab kõnealuse loa tingimustele.

<sup>(1)</sup> ELT L 334, 17.12.2010, lk 17.

- (9) Komisjoni 16. mai 2011. aasta otsusega, millega luuakse foorum teabevahetuseks vastavalt direktiivi 2010/75/EL (tööstusheidete kohta) artiklile 13, <sup>(1)</sup> loodi foorum, mis koosneb liikmesriikide, asjaomaste tööstusharude ja keskonnakaitset edendavate valitsusväliste organisatsioonide esindajatest.
- (10) Vastavalt direktiivi 2010/75/EL artikli 13 lõikele 4 sai komisjon 13. septembril 2012. aastal kätte nimetatud foorumi arvamuse <sup>(2)</sup> tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmist käsitleva PVT-viitedokumendi kavandatava sisu kohta ning tegi selle avalikult kättesaadavaks.
- (11) Käesoleva otsusega ettenähtud meetmed on kooskõlas direktiivi 2010/75/EL artikli 75 lõike 1 alusel loodud komitee arvamusega,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA OTSUSE:

*Artikkel 1*

PVT-järeldused tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmise jaoks on esitatud käesoleva otsuse lisas.

*Artikkel 2*

Käesolev otsus on adresseeritud liikmesriikidele.

Brüssel, 26. märts 2013

*Komisjoni nimel*  
*komisjoni liige*  
Janez POTOČNIK

<sup>(1)</sup> ELT C 146, 17.5.2011, lk 3.

<sup>(2)</sup> [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied\\_art\\_13\\_forum/opinions\\_article](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article)

## LISA

**TSEMENDI, LUBJA JA MAGNEESIUMOKSIIDI TOOTMISE PARIMA VÕIMALIKU TEHNIKA ALASED JÄRELDUSED**

RAKENDUSALA .....	5
MÄRKUS TEABEVAHETUSE KOHTA .....	6
MÕISTED .....	6
ÜLDISED KAALUTLUSED .....	7
PVT-JÄRELDUSED .....	8
1.1 Üldised PVT-järeldused Error! Bookmark not defined. ....	8
1.1.1 Keskkonnajuhtimissüsteemid .....	8
1.1.2 Müra .....	9
1.2 PVT-järeldused tsemenditööstuse jaoks .....	10
1.2.1 Üldised esmased meetodid .....	10
1.2.2 Seire .....	11
1.2.3 Energiakulu ja protsessi valik .....	11
1.2.4 Jäätmete kasutamine .....	13
1.2.5 Tolmuheide .....	14
1.2.6 Gaasilised ühendid .....	17
1.2.7 PCDD/F heide .....	21
1.2.8 Metallide heide .....	21
1.2.9 Protsessikaod ja -jätmed .....	22
1.3 PVT-järeldused lubjatööstuse jaoks .....	22
1.3.1 Üldised esmased meetodid .....	22
1.3.2 Seire .....	23
1.3.3 Energiakulu .....	23
1.3.4 Lubjakivi kulu .....	25
1.3.5 Kütuste valik .....	25
1.3.6 Tolmuheide .....	26
1.3.7 Gaasilised ühendid .....	29
1.3.8 PCDD/Fi heide .....	33
1.3.9 Metallide heide .....	33
1.3.10 Protsessikaod ja -jätmed .....	34

1.4	PVT-järelused magneesiumoksiiditööstuse jaoks Error! Bookmark not defined. ....	34
1.4.1	Seire .....	34
1.4.2	Energiakulu .....	35
1.4.3	Tolmuheide .....	35
1.4.4	Gaasilised ühendid .....	37
1.4.5	Protsessikaod ja -jäätmed .....	39
1.4.6	Jäätmete kasutamine kütusena ja/või toorainena .....	40
	MEETODITE KIRJELDUS .....	40
1.5	Tsemenditööstuse meetodite kirjeldus .....	40
1.5.1	Tolmuheide .....	40
1.5.2	NO <sub>x</sub> -heide .....	41
1.5.3	SO <sub>x</sub> -heide .....	42
1.6	Lubjatööstuse meetodite kirjeldus .....	43
1.6.1	Tolmuheide .....	43
1.6.2	NO <sub>x</sub> -heide .....	44
1.6.3	SO <sub>x</sub> -heide .....	44
1.7	Magneesiumoksiiditööstuse meetodite kirjeldus (kuivmeetod) .....	44
1.7.1	Tolmuheide .....	44
1.7.2	SO <sub>x</sub> -heide .....	45

## RAKENDUSALA

Käesolevates parima võimaliku tehnika (PVT) alastes järeldustes on käsitletud direktiivi 2010/75/EL I lisa punktis 3.1 määratletud tootmistegevust, täpsemalt:

„3.1. Tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmine”, mis hõlmab järgmist:

- a) tsemendiklinkri tootmine pöördahjudes tootmisvõimsusega üle 500 tonni ööpäevas või muudes põletusahjudes tootmisvõimsusega üle 50 tonni ööpäevas;
- b) lubja tootmine põletusahjudes tootmisvõimsusega üle 50 tonni ööpäevas;
- c) magneesiumoksiidi tootmine põletusahjudes tootmisvõimsusega üle 50 tonni ööpäevas.

Punkti 3.1 alapunkti c puhul on PVT-järeldustes käsitletud üksnes magneesiumoksiidi (MgO) tootmist kuivmeetodil, kui lähteaine on kaevandatav looduslik magneesiumkarbonaat (MgCO<sub>3</sub>).

PVT-järeldustes on nimetatud tegevuste raames hõlmatud eeskätt järgmised valdkonnad:

- tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmine (kuivmeetod);
- tooraine ladustamine ja ettevalmistamine;
- kütuste hoiustamine ja ettevalmistamine;
- kvaliteedinõuded, kontroll ja ettevalmistamine jäätmete kasutamisel tooraine ja/või kütusena;
- toodete ladustamine ja ettevalmistamine;
- pakendamine ja väljasaatmine.

PVT-järeldustes ei ole käsitletud järgmisi tegevusvaldkondi:

- magneesiumoksiidi tootmine märgmeetodil, milles kasutatakse lähteainena magneesiumkloriidi ning mida käsitletakse tahkete ja muude anorgaaniliste kemikaalide suuremahulise tootmise parimat võimalikku tehnikat käsitlevas viitedokumendis (LVIC-S);
- üliväikese süsihappegaasisaldusega dololubja tootmine (st dolokivi (CaCO<sub>3</sub>,MgCO<sub>3</sub>) peaaegu täieliku põletamise teel toodetud kaltsiumoksiidi ja magneesiumoksiidi segu). Toote CO<sub>2</sub> jääksisaldus ei ületa 0,25 % ja tihedus on tunduvalt alla 3,05 g/cm<sup>3</sup>);
- tsemendiklinkri tootmise šahtahjud;
- tegevused, mis ei ole põhitegevusega otseselt seotud, nt kaevandamine.

Käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusvaldkondade seisukohalt muud olulised viitedokumendid on järgmised.

Viitedokumendid	Tegevusvaldkond
Ladustamisel tekkiv heide (EFS)	Toorainete ja toodete ladustamine ja käitlemine
Monitooringu üldpõhimõtted (MON)	Heitkoguste järelevalve
Jäätmekäitlustööstus (WT)	Jäätmekäitlus
Energiatõhusus (ENE)	Üldine energiatõhusus
Majanduslik mõju ja terviklik keskkonnamõju (ECM)	Meetodite majanduslik mõju ja terviklik keskkonnamõju

Käesolevates PVT-järeldustes esitatud meetodite loetelud ja kirjeldused ei ole normatiivsed ega ammendavad. On lubatud kasutada muid meetodeid, mis tagavad vähemalt samaväärse keskkonnakaitse taseme.

Kui PVT-järeldustes on käsitletud koospõletustehaseid, ei piirata sellega direktiivi 2010/75/EL VI lisa 4. osa sätteid.

Kui PVT-järeldustes on käsitletud energiatõhusust, ei piirata sellega uue energiatõhususe Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2012/27/EL<sup>(1)</sup> sätteid.

#### MÄRKUS TEABEVAHETUSE KOHTA

Tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmise PVT alase teabevahetus lõppes 2008. aastal. Sel ajal kättesaadavat teavet, mida täiendati lisateabega magneesiumoksiidi toomisel tekkiva heite kohta, on kasutatud käesolevate PVT-järelduste koostamisel.

#### MÕISTED

Käesolevates PVT-järeldustes kasutatakse järgmisi mõisteid.

Kasutatud mõiste	Määratlus
Uus seade	Pärast käesolevate PVT-järelduste avaldamist käitises kasutusele võetud seade või vanade seadmete asemel käitise olemasolevale alusele paigaldatud seadmestik.
Olemasolev seade	Seade, mis ei ole uus seade.
Oluline ajakohastamine	Seadmete/põletusahju ajakohastamine, mis hõlmab ahju või tehnoloogia olulist muutmist või vana ahju asendamist.
„Jäätmete kasutamine kütusena ja/või toorainena”	Mõiste hõlmab järgmiste ainete kasutamist: <ul style="list-style-type: none"> <li>— märkimisväärse kütteväärtusega jäätmekütused ja</li> <li>— märkimisväärse kütteväärtuseta jäätmed, mis sisaldavad mineraalseid koostisosi, mida kasutatakse vahetoote, klinkri tootmisel toorainetena ja</li> <li>— märkimisväärse kütteväärtusega ja mineraalseid koostisosi sisaldavad jäätmed.</li> </ul>

#### Teatud toodete määratlused

Kasutatud mõiste	Määratlus
Valge tsement	PRODCOM 2007 järgmise koodi alla kuuluv tsement: 26.51.12.10 – valge portlandtsement.
Eritsement	PRODCOM2007 järgmiste koodide alla kuuluv tsement: <ul style="list-style-type: none"> <li>— 26.51.12.50 – aluminaattsement;</li> <li>— 26.51.12.90 – muu hüdrauline tsement.</li> </ul>
Dololubi või kaltsineeritud dololubi	Kaltsium- ja magneesiumoksiidi segu, mis saadakse dolokivi (CaCO <sub>3</sub> ,MgCO <sub>3</sub> ) põletamisel; toote CO <sub>2</sub> jääksisaldus ületab 0,25 % ning kaubastatava toote tihedus on tublisti alla 3,05 g/cm <sup>3</sup> . Vaba MgO sisaldus on tavaliselt 25 % kuni 40 %.
Paagutatud dololubi	Kaltsium- ja magneesiumoksiidi segu, mida kasutatakse eranditult tulekindlate telliste ja muude tulekindlate toodete valmistamiseks, tihedusega vähemalt 3,05 g/cm <sup>3</sup> .

<sup>(1)</sup> ELT L 315, 14.11..2012, lk 1.

**Teatud õhusaasteainete määratlused**

Kasutatud mõiste	Määratlus
NO <sub>x</sub> , väljendatult NO <sub>2</sub> -na	Lämmastikoksiidi (NO) ja lämmastikdioksiidi (NO <sub>2</sub> ) summa, mida väljendatakse NO <sub>2</sub> kujul
SO <sub>x</sub> , väljendatult SO <sub>2</sub> -na	Vääveldioksiidi (SO <sub>2</sub> ) ja vääveltrioksiidi (SO <sub>3</sub> ) summa, mida väljendatakse SO <sub>2</sub> kujul.
Vesinikkloriid, väljendatult HCl-na	Kõik gaasilised kloriidid, mida väljendatakse HCl kujul.
Vesinikfluoriid, väljendatult HF-na	Kõik gaasilised fluoriidid, mida väljendatakse HF kujul.

**Lühendid**

ASK	ringšahtahi
DBM	ülepõletatud magneesiumoksiid
I-TEQ	rahvusvaheline toksilisuse ekvivalent
LRK	pikkpöördahi
MFSK	segatoitega šahtahi
OK	Muud põletusahjud Lubjatööstuses hõlmab see järgmisi tüüpe: — kaldšahtahjud; — mitmekambrilised šahtahjud; — tsentraalse põletiga šahtahjud; — väliskambriga šahtahjud; — kimp-põletiga šahtahjud; — sisevõlviga šahtahjud; — liikurrest-ahjud; — koonilised ahjud; — reaktorkaltsinaatoriga ahjud; — pöördkoldeahjud.
OSK	muu šahtahi (muud šahtahjud, mitte ASK- ja MFSK-tüüpi)
PCDD	polüklooritud dibenso-p-dioksiin
PCDF	polüklooritud dibensofuraan
PFRK	paralleelvoolu-regeneratiivahi
PRK	eelkuumutiga pöördahi

**ÜLDISED KAALUTLUSED****Õhkuheite keskmistamisajad ja normaaltingimused**

Käesolevates PVT-järeldest esitatud parima võimaliku tehnika rakendamise seotud õhkuheite tase kehtib normaaltingimustel: kuiv gaas, temperatuur 273 K, rõhk 1 013 hPa.

Kontsentratsioonina esitatud väärtused vastavad järgmistele normaaltingimustele.

Tegevus		Normaaltingimused
<b>Põletusahjuga seotud tegevus</b>	Tsemenditööstus	10 mahuprotsenti hapnikku
	Lubjatööstus <sup>(1)</sup>	11 mahuprotsenti hapnikku
	Magneesiumoksiiditööstus (kuivmeetod) <sup>(2)</sup>	10 mahuprotsenti hapnikku
<b>Muu kui põletusahjuga seotud tegevus</b>	Kõik protsessid	Ilma hapniku korrektsioonita
	Lubja kustutamise käitised	Heitkogused (ilma hapniku ja kuiva gaasi korrektsioonita)

<sup>(1)</sup> Kaheastmelises protsessis toodetud paagutatud dololubja puhul ei tehta hapniku korrektsiooni.

<sup>(2)</sup> Kaheastmelises protsessis toodetud üle põletatud magneesiumoksiidi puhul ei tehta hapniku korrektsiooni.

Keskministamisega puhul kasutatakse järgmisi määratlusi.

Ööpäeva keskvärtus	24 tunni keskmine väärtus, mida mõõdetakse heite pideva seire teel.
Proovivõtmisperioodi keskvärtus	Pisteliste (perioodiliste), vähemalt 30 minuti jooksul toimuvate mõõtmiste keskmine väärtus, kui ei ole märgitud teisiti.

#### Teisendus hapniku võrdluskontsentratsioonile

Järgnevalt on esitatud valem heite kontsentratsiooni arvutamiseks hapnikusalduse võrdlustasemel.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} * E_M$$

Siin

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): heite kontsentratsioon, mis vastab hapnikusalduse võrdlustasemele  $O_R$

$O_R$  (vol %): hapnikusalduse võrdlustase

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): heite kontsentratsioon, mis vastab mõõdetud hapnikusaldusele  $O_M$

$O_M$  (vol %): mõõdetud hapnikusaldus

#### PVT-JÄRELDUSED

##### 1.1 Üldised PVT-järeldused

Käesolevas osas esitatud PVT-järeldused on kohaldatavad kõikidele PVT-järeldustes hõlmatud käitistele (tsemendi-, lubja- ja magneesiumoksiiditööstus).

Lisaks käesolevas osas nimetatud üldisele PVT-le kasutatakse ka osades 1.2–1.4 osutatud protsessipõhiseid PVTsid.

##### 1.1.1 Keskkonnajuhtimissüsteemid

1. Tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmiseks kasutatavate seadmete/käitiste üldise keskkonnatoime parandamiseks tuleb tootmise PVTs rakendada ja järgida kõigile järgnevalt loetletud tunnustele vastavat keskkonnajuhtimissüsteemi:

- i. juhtkonna, sh kõrgema astme juhtkonna pühendumus;
- ii. keskkonnapoliitika selline määratlemine, mis muu hulgas näeb ette, et juhtkond täiustab pidevalt käitist;



- iii. vajalike protsesside, eesmärkide ja sihttasemete planeerimine ja kehtestamine koos finantsplaneerimise ja investee-ringutega;
- iv. protsesside elluviimine, pöörates erilist tähelepanu järgmistele aspektidele:
- (a) struktuur ja vastutus;
  - (b) väljaõpe, teadlikkus ja pädevus;
  - (c) kommunikatsioon;
  - (d) töötajate kaasamine;
  - (e) dokumentatsioon;
  - (f) tõhus protsessijuhtimine;
  - (g) hoolduskavad;
  - (h) valmisolek hädaolukorraks ning hädaolukorras tegutsemise;
  - (i) vastavus keskkonnamääradele õigusaktidele.
- v. tõhususe kontrollimine ja parandusmeetmed, erilise tähelepanu osutamisega järgmistele tahkudele:
- (a) seire ja mõõtmine (vt ka viitedokument „Monitooringu üldpõhimõtted”);
  - (b) parandus- ja ennetusmeetmed;
  - (c) dokumenteerimine;
  - (d) sõltumatu (võimaluse korral) sise- ja väliskontroll, et teha kindlaks, kas keskkonnajuhtimissüsteem toimib kava-kohaselt ja kas seda rakendatakse ning järgitakse nõuetekohaselt.
- vi. keskkonnajuhtimissüsteemi ja selle jätkuva sobivuse, piisavuse ja tõhususe hindamine kõrgema astme juhtkonna poolt;
- vii. puhtama tehnoloogia arengu järgimine;
- viii. uute seadmete projekteerimise ajal seadmete tulevase demonteerimise ning kogu nende tööaja jooksul aset leidva keskkonnamõjuga arvestamine;
- ix. korrapäraste sektorisiseste võrdlusanalüüside tegemine.

#### Kohaldatavus

Keskkonnajuhtimissüsteemi kohaldamisala (nt üksikasjalikkuse tase) ja liik (nt standardne või mittestandardne) sõltub enamasti käitise iseloomust, suurusest ja keerukusest ning selle võimalikust keskkonnamõjust.

##### 1.1.2 Müra

2. Tsemendi, lubja ja magneesiumoksiidi tootmisel tekkiva müra vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Valida mürarohkete tööoperatsioonide jaoks sobivad asukohad
b	Eraldada mürarohked tööoperatsioonid/üksused ruumiliselt

	Meetod
c	Isoleerida tööoperatsioonid/üksused vibratsiooni leviku piiramiseks
d	Kasutada löökesummutavast materjalist sise- ja välisvoodrit
e	Kasutada mürakindlaid hooneid, et takistada materjalide töötlemisseadmete tekitatava müra levikut
f	Rajada müraseinu ja/või kasutada looduslikke müratõkkeid
g	Paigaldada korstnatele summutid
h	Isoleerida kanalid ja lõpp-puhurid, mis paiknevad helikindlates hoonetes
i	Sulgeda eraldatud hoonete ukсед ja aknad
j	Teha masinahooneitele müraisolatsioon
k	Kasutada vaheseinte heliisolatsiooni, nt lüüsi paigaldamine lintkonveieri sissepääsu juurde
l	Paigaldada õhuavade juurde, nt tolmuarastusseadme puhta gaasi väljalaskeava juurde, mürasummutuselemendid
m	Vähendada voolukiirust kanalites
n	Kasutada kanalite müraisolatsiooni
o	Hoida lahus müraallikad ja võimalikud resonanceerivad osad, nt kompressorid ja kanalid
p	Kasutada filtriga ventilaatorites summuteid
q	Kasutada tehnilistes seadmetes (nt kompressorites) mürakindlaid mooduleid
r	Kasutada veskites kummist kaitseid (mis hoiavad ära metalli kokkupuute metalliga)
s	Rajada ehitisi või kasutada kasvavaid puid ja põõsaid kaitstava ala ja mürarohke tegevuse eraldamiseks

## 1.2 PVT-järeldused tsemenditööstuse jaoks

Kui ei ole märgitud teisiti, on käesolevas osas esitatud PVT-järeldused kohaldatavad kõikidele tsemenditööstuse käitistele.

### 1.2.1 Üldised esmased meetodid

3. Põletusahjust pärineva heite vähendamiseks ja energia tõhusaks kasutamiseks on PVT saavutada ahju ühtlane ja stabiilne töörežiim, mis vastaks protsessi parameetrite jaoks kehtestatud väärtustele, kasutades selleks järgmisi meetodeid.

	Meetod
a	Optimeeritud protsessijuhtimine, sealhulgas arvutipõhised automaatjuhtimissüsteemid
b	Nüüdisaegsete gravimeetriliste tahke kütuse etteandesüsteemide kasutamine

4. Heite ärahoidmiseks/vähendamiseks on PVT kõigi ahju minevate ainete hoolikas valimine ja kontrollimine.

**Kirjeldus**

Ahju minevate ainete hoolikas valimine ja kontrollimine võib heidet vähendada. Ainete keemiline koostis ja nende ahju sisestamise viis on tegurid, mida tuleks valikuprotsessis arvesse võtta. Asjaomased ained võivad hõlmata PVTs 11 ja PVTs 24–28 loetletud aineid.

## 1.2.2 Seire

5. PVT on protsessi parameetrite ja heite korrapärane seire ja mõõtmine ning heite seire kooskõlas asjakohaste ENi standarditega või nende standardite puudumise korral ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standarditega, millega tagatakse samaväärse teadusliku kvaliteediga andmete esitamine, hõlmates järgmist.

	Meetod	Kasutatavus
a	Protsessi stabiilsust väljendavate protsessi parameetrite (nt temperatuur, O <sub>2</sub> sisaldus, rõhk ja voolukiirus) pidev mõõtmine	Üldkasutatav
b	Oluliste protsessi parameetrite (nt homogeenne toorainesegu ja kütuse etteandmise, etteantava koguse korrapärasuse ja liigse hapniku) korrapärane seire ja stabiliseerimine	Üldkasutatav
c	NH <sub>3</sub> heite pidev mõõtmine, kui rakendatakse selektiivset mittekatalüütilist taandamist	Üldkasutatav
d	Tolmu-, NO <sub>x</sub> - SO <sub>x</sub> - ja CO-heite pidev mõõtmine	Kohaldatav põletusahju töörežiimidele
e	PCDD/F ja metallide heite perioodiline mõõtmine	
f	HCl, HF ja üldise orgaanilise süsiniku heite pidev või perioodiline mõõtmine	
g	Tolmu pidev või perioodiline mõõtmine	Kohaldatav muudele kui põletusahju töörežiimidele. Muude kui jahutamise- ja jahvatamisprotsessi tolmuühikute tööoperatsioonide vähemtähtsate allikate (<10 000 Nm <sup>3</sup> /h) puhul peaks mõõtmise või tõhususe kontrollimise sagedus põhinema hooldussüsteemil.

**Kirjeldus**

PVT 5 punktis f nimetatud pideva või perioodilise mõõtmise valimisel tuleks lähtuda heiteallikast ja eeldatava saasteaine tüübist.

## 1.2.3 Energiakulu ja protsessi valik

## 1.2.3.1 Protsessi valik

6. Energiakulu vähendamiseks on PVT kuivmeetodi põletusahju kasutamine koos mitmeastmelise eelkuumutuse ja eelpõletusega

**Kirjeldus**

Sellist tüüpi ahjusteemis võib heitgaase ja jahutusseadmest lähtuvat taaskasutatavat heitsoojust kasutada enne tooraine ahjumist tooraine eelkuumutamiseks ja eelpõletamiseks ning säästa nii olulisel määral energiat.

**Kasutatavus**

Kasutatav uutes ja oluliselt ajakohastatud kütistes, olenevalt tooraine niiskusesisaldusest.

**PVTga saavutatav energiakulu tase**

Vt tabel 1.

Tabel 1

**PVTga saavutatav energiakulu tase, mis on ette nähtud uutele ja oluliselt ajakohastatud kütistele, kus on kasutusel kuivmeetodi põletusahi koos mitmeastmelise eelkuumutuse ja eelpõletusega**

Protsess	Ühik	PVTga saavutatav energiakulu tase (1)
Kuivmeetod mitmeastmelise eelkuumutuse ja eelpõletusega	MJ / klinkri tonn	2 900–3 300 (2) (3)

(1) Tasemed ei kehti kütistele, kus toodetakse eritsemienti või valge tsemendi klinkrit, mis tehnilise kirjelduse kohaselt nõuavad märkimisväärselt kõrgemat töötlemistemperatuuri.

(2) Tava- (välja arvatud nt ahju käivitamine ja seiskamine) ja optimeeritud töötingimustes.

(3) Tootmisvõimsus mõjutab energiatarvet; seejuures võimaldab suurem võimsus energiat säästa ning väiksem võimsus nõuab rohkem energiat. Energiatarve sõltub ka tsüklon-eelkuumuti etappide arvust; tsüklon-eelkuumuti arvukamate etappidega kaasneb ahju töörežiimi väiksem energiakulu. Tsüklon-eelkuumuti etappide asjakohase hulga määrab esmajoones tooraine niiskussisaldus.

### 1.2.3.2 Energiakulu

7. Soojusenergia vajaduse vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kasutatavus
a	Täiustatud ja optimeeritud ahjusüsteemide ning sujuva ja sellise stabiilse ahju töörežiimi rakendamine, mis vastaks protsessi parameetrite kehtestatud väärtustele, kasutades  I. optimeeritud protsessijuhtimist, sealhulgas arvuti-põhiseid automaatjuhtimissüsteeme;  II. nüüdisaegseid gravimeetrilisi tahke kütuse etteand-süsteeme;  III. maksimaalset võimalikku eelkuumutust ja eelpõle-tust olemasoleva ahjusüsteemi konfiguratsiooni raames.	Üldkasutatav. Olemasolevate ahjude puhul sõltub eelkuumutuse ja eelpõletuse kasutatavus ahjusüsteemi konfiguratsioonist.
b	Ahjudest (eeskätt jahutustsoonis) vabaneva soojuse taaskasutamine. Esmajoones võib põletusahju üleliigset soojust, mis pärineb jahutustsoonist (kuum õhk) või eelkuumutist, kasutada tooraine kuivatamiseks.	Üldkasutatav tsemenditööstuses.  Jahutustsoonist vabaneva soojuse taaskasutamine on võimalik restjahutite kasutamise korral.  Pöördjahutite korral võib taaskasutamise tõhusus olla piiratud.
c	Asjakohase tsüklonietappide arvu rakendamine, võttes arvesse kasutatava tooraine ja kütuste näitajaid ja omadusi.	Tsüklon-eelkuumuti etapid on kasutatavad uutes ja oluliselt ajakohastatud seadmetes.
d	Soojusenergia vajadust kasulikult mõjutavate näitajatega kütuste kasutamine.	Meetod on üldkasutatav tsemendiahjude, sõltuvalt kütuse kättesaadavusest, ning olemasolevates ahjude, sõltuvalt kütuse ahju sisestamise tehnilistest võimalus-test.
e	Tavaliste kütuste jäätmekütustega asendamise korral optimeeritud ja sobivate tsemendiahjude kasutamine jäätmete põletamiseks.	Üldkasutatav kõikides tsemendiahju tüüpides
f	Möödavoolu miinimumini viimine	Üldkasutatav tsemenditööstuses

### Kirjeldus

Nüüdisaegsete ahjude energiakulu mõjutab mitu tegurit, nagu toorainete omadused (nt niiskussisaldus, põletatavus), eri omadustega kütuste kasutamine ning gaasi möödavoolusüsteemi kasutamine. Lisaks mõjutab energiatarvet ahju tootmis-võimsus.

Meetod 7c: eelkuumutamise tsüklonietappide asjakohase arvu määrab heitgaaside jääksoojusega kuivatavate toorainete ja kütuste tootlikkus ja niiskussisaldus, sest kohalike toorainete niiskussisaldus ja põletatavus on väga erinev.

Meetod 7d: tsemenditööstuses võib kasutada tavalisi ja jäätmekütuseid. Kasutatud kütuste omadused, nt piisav kütteväärtus ja vähene niiskussisaldus, mõjuvad ahju energia erikulule kasulikult.

Meetod 7f: kuuma tooraine ja kuumade gaaside kõrvaldamine toob kaasa suurema energia erikulu ligikaudu 6–12 MJ klinkritonni kohta ühe protsendipunkti võrra kõrvaldatud ahju sisendgaasi korral. Seega mõjub gaasi möödavoolu miinimaalne kasutamine energiakulule kasulikult.

8. Esmase energia kulu vähendamiseks on PVT tsemendi ja tsemenditoodete klinkrisisalduse vähendamise võimaluse kaalumise.

#### Kirjeldus

Tsemendi ja tsemenditoodete klinkrisisaldust on võimalik vähendada, lisades jahvatusetapis asjakohaste tsemendi käsitlevate standardite järgi täiteaineid ja/või peenlisandeid, nt kõrgahjuräbu, lubjakivi, lendtuhka ja putsolaani.

#### Kasutatavus

Üldkasutatav tsemenditööstuses, sõltuvalt täiteainete ja/või peenlisandite (kohalikust) kättesaadavusest ja kohaliku turu eripäradest.

9. Esmase energia kulu vähendamiseks on PVT koostootmisjaamade ehk soojus- ja elektrienergia samaaegse tootmise võimaluse kaalumise.

#### Kirjeldus

Koostootmisjaamade rakendamist auru ja elektri tootmiseks või soojus- ja elektrienergia koostootmiseks võib kasutada tsemenditööstuses, võttes tavalise aurutsükli või muude meetodite abil taaskasutusse klinkri jahutusseadmest või põletusahju heitgaasidest lähtuva heitsoojuse. Lisaks võib klinkri jahutusseadmest või põletusahju heitgaasidest vabaneva liigse soojuse võtta taaskasutusse kaugküttes või tööstusrakendustes.

#### Kasutatavus

Meetod on kasutatav kõikides tsemendiahjudes, kui on olemas piisavalt vabanevat soojust, kui asjakohased protsessi parameetrid on saavutatud ja kui majanduslik elujõulisus on tagatud.

10. Elektrienergia kulu vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Energiahaldussüsteemide kasutamine
b	Suure energiatõhususega jahvatus- ja muude elektriseadmete kasutamine
c	Täiustatud seiresüsteemide kasutamine
d	Süsteemi õhu pihkumise vähendamine
e	Optimeeritud protsessijuhtimine

#### 1.2.4 Jäätmete kasutamine

##### 1.2.4.1 Jäätmete kvaliteedi kontroll

11. Kütusena ja/või toorainena tsemendiahjus kasutatavate jäätmete näitajate sobivuse tagamiseks ja heite vähendamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Kasutada kvaliteeditagamise süsteeme jäätmete omaduste sobivuse tagamiseks ning analüüsida tooraine ja/või kütusena tsemendiahjus kasutatavaid igat tüüpi jäätmeid järgmistel alustel: I. ühtlane kvaliteet; II. füüsikalised kriteeriumid, nt heite teke, lõimis, reaktsioonivõime, põletatavus, kütteväärtus; III. keemilised kriteeriumid, nt kloori-, väävli-, leelise- ja fosfaadisaldus ja asjakohaste metallide sisaldus.
b	Kontrollida tooraine ja/või kütusena tsemendiahjus kasutatavate jäätmete kõigi asjakohaste näitajate väärtusi, näiteks kloori, asjakohaste metallide (näiteks kaadmium, elavhõbe, tallium) ja väävli sisaldust ning halogeenide üldsisaldust.
c	Rakendada kvaliteeditagamise süsteeme kõikide jäätmepartiide puhul.

### Kirjeldus

Eri tüüpi jäätmed võivad asendada tsemenditööstuse esmaseid tooraineid ja/või fossiilkütuseid ja aidata säästa loodusresursse.

#### 1.2.4.2 Jäätmete sisestamine ahju

12. Tooraine ja/või kütusena ahjus kasutatavate jäätmete asjakohase käitlemise tagamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Kasutada jäätmete ahju sisestamiseks sobivaid kohti, arvestades temperatuuri ja ahjus viibimise aega, mis oleneb ahju konstruktsioonist ja töörežiimist.
b	Enne põletamistsooni jõudmist lenduvaks muutuda võivad orgaanilisi aineid sisaldavad jäätmed sisestada ahjusüsteemis piisavalt kõrge temperatuuriga piirkonda.
c	Käitada ahju nii, et jäätmete koospõletamisel tekkiv gaas saavutaks kontrollitult ja ühetaoliselt, isegi kõige ebasoodsamates tingimustes, 2 sekundiks temperatuuri 850 °C ja tekkinud gaasi viibeag koldes oleks vähemalt 2 sekundit isegi kõige ebasoodsamates tingimustes.
d	Tõsta temperatuur 1 100 °C-ni, kui koospõletamisel põletatakse ohtlike orgaanilisi jäätmeid, mille halogeenitud orgaaniliste ainete sisaldus kloorina väljendatult on rohkem kui 1 %.
e	Sisestada jäätmeid pidevalt ja ühtlaselt.
f	Viivitada jäätmete koospõletamisega ahju käivitamise ja/või seiskamise ajal või seda vältida, kui ei ole võimalik tagada vajalikku temperatuuri ja ahjus viibimise aega, nagu on märgitud punktides a–d eespool.

#### 1.2.4.3 Ohutusjuhtimine ohtlike jäätmeainete kasutamisel

13. PVT on ohutusjuhtimise rakendamine ohtlike jäätmete säilitamisel, käitlemisel ja ahju sisestamisel, nt kasutades riskide hindamisel põhinevat käsitusviisi, mis arvestab jäätmete päritolu ja tüüpi, nende märgistamisel, kontrollimisel, nendest proovide võtmisel ja proovide analüüsimisel.

#### 1.2.5 Tolmuheide

##### 1.2.5.1 Tolmu hajusheide

14. Tolmurohkete tööoperatsioonide tolmu hajusheite miinimumini viimiseks / ärahoidmiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kasutatavus
a	Kasutada seadmete lihtsat ja ühele jonele paigutust.	Kasutatav ainult uutest kütistest

	Meetod	Kasutatavus
b	Eraldada ruumiliselt / kapseldada tolmuohked tööoperatsioonid, nagu jahvatamine, sõelumine ja segamine.	Üldkasutatav
c	Katta kinniste süsteemidena konstrueeritud konveierid ja elevaatorid, kui tolmu materjalid võivad tõenäoliselt tekitada tolmu hajusheidet.	
d	Piirata õhu pihkumist ja väljavoolukohti.	
e	Kasutada automaatseadmeid ja -juhtimissüsteeme.	
f	Tagada probleemideta tööoperatsioonid.	
g	Tagada seadmete nõuetekohane ja täielik hooldus, kasutades liikuvaid ja statsionaarseid tolmuimemisseadmeid.  — Hooldustööde käigus või konveierisüsteemide probleemide korral võib aineid maha sattuda. Tolmu hajusheite teke vältimiseks saasteainete kõrvaldamisel tuleks kasutada tolmuimemissüsteeme. Uutesse hoonetesse on kerge paigaldada statsionaarset tolmuimemistorustikku, olemasolevatesse hoonetesse sobivad paremini liikuvad süsteemid ja painduvad ühendused.  — Erijuhtudel võib eelistada pneumokonveierite süsteemile tsirkulatsiooni.	
h	Ventileerida ja koguda tolm tekstiilfiltritesse:  — võimaluste piires peaks kogu materjalikäitlus toimuma kinnises süsteemis alarõhu all. Tolm eraldatakse imiõhust enne õhkuheitmist tekstiilfiltriga.	
i	Kasutada automaatse käitlussüsteemiga kinnist ladustamissüsteemi:  — suuremahuliste varude tekitatava hajusheite probleemi kõige tõhusamaks lahenduseks peetakse klinkrisilosid ja kinniseid täisautomaatseid tooraine ladustamispaiku. Sellist tüüpi ladustamispaigad on varustatud ühe või mitme tekstiilfiltriga, mille abil hoitakse ära tolmu hajusheite teke pealelaadimisel ja mahalaadimisel;  — kasutada piisava mahtuvusega ladustamiseks ettenähtud silosid, tasemeindikaatoreid katkestuslülitite ja filtritega, et lahendada ladustamistoimingute käigus liikuva ja tolmu sisaldava õhu probleem.	
j	Kasutada väljasaatmiseks ja laadimiseks paindlikke täitetorusid, millel on tolmuväljatõmbesüsteem tsemendi laadimiseks ning mis on suunatud sõiduki laadimispinna poole.	

15. Lahtistest ladustuskohtadest lähtuva tolmu hajusheite miinimumini viimiseks / ärahoidmiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Katta punkerladustuskohad ja materjalivirnad või eraldada need varju, seinu või vertikaalsest haljastusest koosneva piirdega (kunstlikud või looduslikud tuuletõkked lahtiste materjalivirnade tuulekaitseks).
b	Kasutada lahtiste virnade tuulekaitset:  — vältida tuleks väljasuuvaid tolmu tekitavaid materjalivirnu, kuid nende olemasolu korral on võimalik vähendada tolmu hajumist asjakohaselt konstrueeritud tuuletõkete abil.
c	Kasutada veepihusteid ja keemilisi tolmutõrjevahendeid:  — kui tolmu hajusheite punktreostusallikas asub sobivas kohas, võib paigaldada veepihustussüsteemi. Tolmuosakeste niisutamine aitab tekkida tolmuosakeste kuhjatistel ja aitab sel moel tolmul sadestuda. Veepihustamise toime üldise tõhususe suurendamiseks on olemas suur valik lisaaineid.

	Meetod
d	Tagada sillutamine, teede niisutamine ja korrashoid: — sõidukite kasutatavad alad tuleks võimaluse korral sillutada ning hoida pind võimalikult puhas. Tolmu hajuksid võib vähendada teede niisutamine, eeskätt kuiva ilmaga. Neid võib puhastada ka tänavapühkimisseadmetega. Tolmu hajuksite miinimumi lähedal hoidmiseks tuleks rakendada häid korrashoiutavasid.
e	Tagada materjalivirnade niisutamine: — tolmu hajuksid materjalivirnade juures võib vähendada pealeaadimis- ja mahalaadimiskohtade piisava niisutamise ja reguleeritava kõrgusega konveierilintide kasutamise abil.
f	Valida mahalaadimiskõrgus vastavalt materjalikuhjade kõrgusele, võimaluse korral automaatselt, või vähendada mahalaadimiskiirust, kui tolmu hajuksid ladustamispaikade pealeaadimis- või mahalaadimiskohtade juures ei ole võimalik vältida.

#### 1.2.5.2 Tolmu kontsentreeritud heide tolmuohketel tööoperatsioonidel

Käesolevas osas käsitletakse muudest kui põletusahjus põletamise, jahutamise ja peamiste jahvatamise protsesside tolmuohketel tööoperatsioonide käigus tekkivat tolmuheidet. See hõlmab toorainete purustamist; tooraine konveiereid ja elevaatoreid, toorainete, klinkri ja tsemendi ladustamist, kütuste säilitamist ja tsemendi väljasaatmist.

16. Muude kui põletusahjus põletamise, jahutamise ja jahvatamise protsessidest lähtuva tolmu kontsentreeritud heite vähendamiseks on PVT sellise hooldussüsteemi rakendamine, millega konkreetselt jälgitakse tolmuohketel tööoperatsioonide juures kasutatavate filtrite tõhusust. Sellist hooldussüsteemi arvesse võttes on PVT heitgaaside kuivpuhastusfiltriga.

#### Kirjeldus

Tolmuohketel tööoperatsioonide puhul kasutatakse heitgaaside filtriga kuivpuhastamisel tavaliselt tekstiilfiltrit. Tekstiilfiltrite kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav tolmuohketel tööoperatsioonide käigus tekkiva kontsentreeritud heite tase (muude kui põletusahjus põletamise, jahutamise ja jahvatamise protsesside käigus tekkiva heite korral) on <math><10 \text{ mg/Nm}^3</math> proovivõtmisperioodi keskvaertusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul).

Tuleb märkida, et vähemtähtsate allikate puhul (<math><10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}</math>) tuleb filtri tõhususe kontrollimise sageduse osas arvestada hoolduse juhtimise süsteemist tulenevaid prioriteete (vt ka PVT 5).

#### 1.2.5.3 Põletusahjus põletamisel esinev tolmuheide

17. Põletusahju põletusprotsessi heitgaasidest pärineva tolmuheite vähendamiseks on PVT heitgaaside kuivpuhastamine filtriga.

	Meetod <sup>(1)</sup>	Kasutatavus
a	Elektrostaatilised filtrid (ESP)	Kasutatavad kõikides ahjusüsteemides
b	Tekstiilfiltrid	
c	Hübriidfiltrid	

<sup>(1)</sup> Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaasidest lähtuva tolmuheite tase on <math><10\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3</math> ööpäeva keskvaertusena. tekstiilfiltrite või uute või ajakohastatud elektrostaatiliste filtrite kasutamisel saavutatakse madalam heitetase.

#### 1.2.5.4 Jahutamisel ja jahvatamisel esinev tolmuheide

18. Jahutamise ja jahvatamise protsesside heitgaasidest pärineva tolmuheite vähendamiseks on PVT heitgaaside kuivpuhastamine filtriga.



	Meetod ( <sup>1</sup> )	Kasutatavus
a	Elektrostaatilised filtrid (ESP)	Üldkasutatavad klinkri jahutusseadmetesse ja tsemendiveskites
b	Tekstiilfiltrid	Üldkasutatavad klinkri jahutusseadmetes ja veskites
c	Hübriidfiltrid	Üldkasutatavad klinkri jahutusseadmetes ja tsemendiveskites

(<sup>1</sup>) Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.

### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav jahutamise ja jahvatamise protsesside heitgaasidest lähtuva tolmuheite tase on <math><10-20 \text{ mg/Nm}^3</math> ööpäeva keskvärtusena või proovivõtmisperioodi keskvärtusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul). Tekstiilfiltrite või uute või ajakohastatud elektrostaatiliste filtrite kasutamisel saavutatakse madalam heitetase.

#### 1.2.6 Gaasilised ühendid

##### 1.2.6.1 NO<sub>x</sub>-heid

19. Põletusahju põletusprotsessi ja/või eelkuumutus-/eelpõletusprotsessi heitgaaside NO<sub>x</sub>-heid **vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi kasutamine.**

	Meetod ( <sup>1</sup> )	Kasutatavus
a	Esmased meetodid	
	I. Leegi jahutamine	Kasutatav igat tüüpi ahjudes, mida tsemenditootmiseks kasutatakse. Kasutatavust võivad piirata toote kvaliteedinõuded ja võimalik mõju protsessi stabiilsusele.
	II. Väikese NO <sub>x</sub> -heitega põletid	Kasutatavad kõikides pöördahjudes, nii põhiahjus kui ka eelpõletusseadmes.
	III. Põletus ahju keskel	Üldkasutatav kõikides pikkpöördahjudes
	IV. Mineralisaatorite lisamine toorainejahu (mineraliseeritud klinker) põletatavuse parandamiseks	Üldkasutatav pöördahjudes sõltuvalt lõpptoote kvaliteedinõuetest
	V. Optimeeritud protsess	Üldkasutatav kõikides ahjudes
b	Etapiviisiline põletamine (tavalised või jäätmekütused), ka kombineerituna eelpõletuse ja optimeeritud kütuse-segu kasutamisega	Üldiselt võib seda kasutada üksnes eelpõletiga ahjudes. Ilma eelpõletita tsüklon-eelkuumutiga süsteemide puhul on vaja seadmeid oluliselt muuta. Ilma eelpõletuseta ahjude puhul võib tükilise kütuse põletamine mõjuda NO <sub>x</sub> -heid vähendamisele kasulikult, sõltuvalt võimest luua kontrollitud redutseeriv gaasikeskkond ja kontrollida kaasnevat CO-heidet.
c	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine	Põhimõtteliselt kasutatav tsemendi pöördahjudes. Sisestamistsoonid sõltuvalt ahju töörežiimi tüübist. Pikkades märg- ja kuivmeetodi põletusahjudes võib õige temperatuuri ja vajaliku viibeaja saavutamine olla keeruline. Vt ka PVT 20.
d	Selektiivne katalüütiline taandamine	Kasutamiseks on tsemenditööstuses vaja välja arendada sobiv katalüsaator ja protsess.

(<sup>1</sup>) Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.5.2.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 2.

Tabel 2

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi ja/või eelkuumutus-/eelpõletusprotsessi heitgaaside NO<sub>x</sub>-heite tase tsemenditööstuses**

Ahju tüüp	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva keskvärtus)
Eelkuumutusega ahjud	mg/Nm <sup>3</sup>	<200–450 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Lepol- ja pikkpöördahjud	mg/Nm <sup>3</sup>	400 – 800 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> PVTga saavutatav heite tase on 500 mg/Nm<sup>3</sup>, kui esialgne NO<sub>x</sub>-tase pärast esmaseid võtteid on >1 000 mg/Nm<sup>3</sup>.<sup>(2)</sup> Olemasoleva ahju konstruktsioon, kütusesegu omadused, sealhulgas jäätmete ja tooraine põletatavus (nt eritsemendi või valge tsemendi klinker) võivad mõjutada sellise heitevahemiku saavutamise võimalusi. Heade ahjude ja tingimuste puhul võidakse saavutada heitetase alla 350 mg/Nm<sup>3</sup>, kui kasutatakse selektiivset mittekatalüütilist taandamist. 2008. aastal mõõdeti nii väike kuu keskvärtus nagu 200 mg/Nm<sup>3</sup> kolmes käitises (kasutati kergesti põletatavat segu), kus rakendati mittekatalüütilist taandamist.<sup>(3)</sup> Sõltuvalt algsisaldusest ja NH<sub>3</sub> kaost.

20. Selektiivse mittekatalüütilise taandamise kasutamisel on PVT tõhus NO<sub>x</sub> vähendamine ning ammoniaagikao samaaegne võimalikult väiksena hoidmine järgmise meetodiga.

	Meetod
a	Kasutada asjakohase ja piisava NO <sub>x</sub> vähendamise tõhususega meetmeid ja ühtlast töörežiimi.
b	Kasutada head stöhhiomeetrilist ammoniaagijaotust, et saavutada NO <sub>x</sub> tõhusaim vähendamine ja vähendada NH <sub>3</sub> kadu.
c	Hoida heitgaaside ammoniaagikaost tingitud (reageerimata ammoniaak) heide võimalikult väike, võttes arvesse NO <sub>x</sub> vähendamise tõhususe ja NH <sub>3</sub> kao omavahelist seotust.

**Kasutatavus**

Selektiivne mittekatalüütiline taandamine on üldiselt kasutatav tsemendi pöördahjude korral. Sisestamistsoonid sõltuvad ahju töörežiimi tüübist. Pikkades märg- ja kuivmeetodi põletusahjudes võib õige temperatuuri ja vajaliku viibeaja saavutamine olla keeruline. Vt ka PVT 19.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 3.

Tabel 3

**PVTga saavutatavad heitgaaside NH<sub>3</sub> kaost tingitud heitetasemed selektiivse mittekatalüütilise taandamise korral**

Parameeter	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva keskvärtus)
NH <sub>3</sub> -kadu	mg/Nm <sup>3</sup>	<30–50 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Ammoniaagikadu sõltub NO<sub>x</sub> algtasemest ja NO<sub>x</sub> sisalduse vähendamise tõhususest. Lepol- ja pikkade pöördahjude puhul võib heitetase olla veelgi suurem.**1.2.6.2 SO<sub>x</sub>-heide**

21. Põletusahju põletusprotsessi ja/või eelkuumutus-/eelpõletusprotsessi heitgaaside SO<sub>x</sub>-heite vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT ühe järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod <sup>(1)</sup>	Kasutatavus
a	Absorbendi lisamine	Absorbendi lisamine on põhimõtteliselt kasutatav kõikide ahjude korral, kuigi põhiliselt kasutatakse seda toorsegu eelkuumutusega süsteemides. Lubja lisamine ahju etteandesse vähendab graanulite/tompude kvaliteeti ja põhjustab Lepol-ahjudes vooluprobleeme. Eelkuumutusega ahjude puhul on leitud, et kustutatud lubja otsene sisestamine heitgaasidesse ei ole nii tõhus kui kustutatud lubja lisamine ahju etteandesse.
b	Märghuhastus	Kasutatav kõikides tsemendiahju tüüpides, mille SO <sub>2</sub> -tase on kipsitootmiseks asjakohane (piisav).

<sup>(1)</sup> Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.5.3.

### Kirjeldus

Sõltuvalt toorainest ja kütuse kvaliteedist on võimalik hoida SO<sub>x</sub>-heitte tase madalal, ilma et oleks vaja võtta kasutusele vähendamismeetodeid.

Vajadusel võib SO<sub>x</sub>-heitte vähendamiseks kasutada esmaseid meetodeid ja/või vähendamismeetodeid, nagu absorbendi lisamine või märghuhastus.

Märghuhastust on juba rakendatud kütistes, mille vähendamata SO<sub>x</sub>-heitte algtase on kõrgem kui 800–1 000 mg/Nm<sup>3</sup>.

### PVTga saavutatav heitetase

Vt tabel 4.

Tabel 4

### PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi ja/või eelkuumutus-/eelpõletusprotsessi heitgaaside SO<sub>x</sub>-heitte tase tsemenditööstuses

Parameeter	Ühik	PVTga saavutatav heitetase <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (ööpäeva keskväärts)
SO <sub>x</sub> , väljendatult SO <sub>2</sub> -na	mg/Nm <sup>3</sup>	<50–400

<sup>(1)</sup> Vahemiku puhul võetakse arvesse toorainete väävlisisaldust.

<sup>(2)</sup> Valge tsemendi ja eritsemendi klinkri tootmisel võib klinkri võime säilitada kütuse väävlisisaldus olla märkimisväärselt väiksem ning tuua kaasa suurema SO<sub>x</sub>-heitte.

### 22. Põletusahjust lähtuva SO<sub>2</sub>-heitte vähendamiseks on PVT tooraine optimeeritud jahvatamine.

#### Kirjeldus

Meetod hõlmab tooraine jahvatamise optimeerimist, nii et tooraineveski toimiks ahju puhul SO<sub>2</sub> vähendajana. Seda on võimalik saavutada järgmiste tegurite kohandamisega:

- tooraine niiskus;
- veski temperatuur;
- viibeag veskis;
- jahvatatud aine peenus.

#### Kasutatavus

Kasutatav, kui kuivmeetodil jahvatamine toimub liitrežiimil.

### 1.2.6.3 CO-heide ja CO vabanemisest tingitud häired

#### 1.2.6.3.1 CO vabanemisest tingitud häirete arvu vähendamine

23. Elektri- või hübriidfiltrite kasutamise korral CO-st tingitud häirete sageduse miinimumini viimiseks ja nende kogukestuse hoidmiseks alla 30 minuti aastas on PVT järgmiste meetodite kombineerimine.

	Meetod
a	Hoida ära CO normtaseme ületamisi, et vältida toitekatkestusi elektrifiltri kaitseks CO piirnормi ületamisel ja vähendada elektrifiltrite töö katkestusi.
b	Pidev automaatne CO mõõtmine lühikese reaktsioonijaga ja CO-allikate lähedal asuvate seireseadmetega.

#### Kirjeldus

Plahvatusohu tõttu tuleb elektrostaatilised filtrid turvapõhjustel heitgaaside kõrgendatud CO-taseme korral seisata. CO vabanemisest tingitud häireid ärahoidvad ning seega elektrostaatiliste filtrite töö katkestamist vähendavad meetmed on järgmised:

- põlemisprotsessi kontrollimine;
- toorainete orgaaniliste ainete sisalduse kontrollimine;
- kütuste kvaliteedi ja kütuse etteandesüsteemi kontrollimine.

Häired toimuvad enamasti töö käivitusetapis. Ohutuks käitamiseks peavad elektrostaatiliste filtrite kaitsmiseks ettenähtud gaasianalüsaatorid töötama kõikide käitusetappide ajal ja elektrostaatiliste filtrite töökatkestuse aega võib vähendada, kasutades töös hoitavat järelevalve asendussüsteemi.

CO pideva seire süsteem tuleb optimeerida reaktsioonijaga järgi ja süsteem peaks paiknema CO-allika lähedal, nt eelkuumuti torni väljalaskeava juures, või märgmeetodi põletusahjuseadme korral ahju sisselaskeava juures.

Hübriidfiltrite kasutamise korral soovitatakse maandada filtrikoti tugiraam koos filtri eraldusplaadiga.

### 1.2.6.4 Üldise orgaanilise süsiniku heide

24. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside üldise orgaanilise süsiniku heite madalal tasemel hoidmiseks on PVT eesmärk vältida rohkesti lenduvaid orgaanilisi aineid sisaldava tooraine viimist ahju tooraine etteande kaudu.

### 1.2.6.5 Vesinikklooriidi (HCl) ja vesinikfluoriidi (HF) heide

25. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside HCl heite ärahoidmiseks/vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise esmase meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Väikese kloorisisaldusega toorainete ja kütuste kasutamine.
b	Tsemendiahjus tooraine ja/või kütusena kasutatavate igat tüüpi jäätmete kloorisisalduse piiramine.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav HCl heitetase on <math><10 \text{ mg/Nm}^3</math> ööpäeva keskvaartusena või proovivõtmisperioodi keskvaartusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul).

26. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside HF heite ärahoidmiseks/vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise esmase meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Väikese fluorisisaldusega toorainete ja kütuste kasutamine.
b	Tsemendiahjus tooraine ja/või kütusena kasutatavate igat tüüpi jäätmete fluorisisalduse piiramine.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav HF heitetase on  $<1 \text{ mg/Nm}^3$  ööpäeva keskvaärtusena või proovivõtmisperioodi keskvaärtusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul).

#### 1.2.7 PCDD/F heide

27. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside PCDD/F heite ärahoidmiseks või PCDD/F heite madalal tasemel hoidmiseks on PVT ühe või mitme järgmise esmase meetodi rakendamine.

	Meetod	Kasutatavus
a	Ahju sisestatavate lähteainete (toorainete) hoolikas valimine ja kontrollimine, nt kloori-, vase- ja lenduvate orgaaniliste ühendite sisalduse suhtes.	Üldkasutatav
b	Ahju sisestatavate lähteainete (kütuste) hoolikas valimine ja kontrollimine, nt kloori- ja vasesisalduse suhtes.	Üldkasutatav
c	Klooritud orgaanilisi aineid sisaldavate jäätmete kasutuse piiramine/vältimine.	Üldkasutatav
d	Kõrge halogeenisaldusega (nt kloor) kütuste etteande vältimine teiseses põletusprotsessis.	Üldkasutatav
e	Ahju heitgaaside kiire jahutamine temperatuurini alla $200 \text{ }^\circ\text{C}$ ja heitgaaside ahjus viibimise aja miinimumini viimine ja hapnikusisalduse maksimaalne vähendamine tsoonides, mille temperatuur on $300\text{--}450 \text{ }^\circ\text{C}$ .	Kasutatav märgmeetodi pikkades põletusahjudes ja kuivmeetodi pikkadesse põletusahjudes, millel puudub eelkuumutus. Nüüdisaegsete eelkuumutuse ja eelpõletusega ahjude puhul on see funktsioon juba sisseehitatud.
f	Jäätmete koospõletamise vältimine ahju käivitamise ja seiskamise ajal	Üldkasutatav

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav põletusprotsessi heitgaaside PCDD/F heite tase on  $<0,05\text{--}0,1$  ning PCDD/F I-TEQ/ $\text{Nm}^3$  proovivõtmisperioodi keskvaärtusena (6–8 tundi).

#### 1.2.8 Metallide heide

28. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside metallide heite miinimumini viimiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Vastavaid metalle vähe sisaldavate ainete valimine ja asjaomaste metallide, eeskätt elavhõbeda sisalduse piiramine ainetes.
b	Kvaliteeditagamise süsteemide rakendamine sobivate näitajatega jäätmete kasutamise tagamiseks.
c	Tõhusate tolmuärastusmeetodite kasutamine, nagu on ette nähtud PVT-s 17.

#### PVTga saavutatav heitetase

Vt tabel 5.

Tabel 5

## PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside metallide heitetase

Metallid	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (proovivõtmisperioodi keskvärtus, (pistelise mõõtmise vähemalt poole tunni jooksul))
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,05 <sup>(2)</sup>
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,05 <sup>(1)</sup>
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,5 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Teatatud on madalatest heitetasemetest, mis põhinevad tooraine ja kütuse kvaliteedil.

<sup>(2)</sup> Teatatud on madalatest heitetasemetest, mis põhinevad tooraine ja kütuse kvaliteedil. Täiendavalt tuleb uurida väärtusi, mis on kõrgemad kui 0,03 mg/Nm<sup>3</sup>. Kui heide läheneb väärtusele 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>, tuleb kaaluda lisameetodeid (nt heitgaasi temperatuuri alandamine, aktiivsüsi).

## 1.2.9 Protsessikaod ja -jätmed

29. Tsemenditootmisprotsessis tekkivate tahkete jätmete hulga vähendamiseks ja tooraine säästmiseks on PVT järgmine.

	Meetod	Kasutatavus
a	Võtta kogutud tolmu võimaluse korral alati tootmisprotsessis taaskasutusse.	Üldkasutatav, kuid sõltub tolmu keemilisest koostisest.
b	Kasutada tolmu võimaluse korral muudes kaubanduslikes toodetes.	Tolmu kasutamine muudes kaubanduslikes toodetes ei tarvitse olla käitaja kontrolli all.

## Kirjeldus

Kogutud tolmu võib vajaduse korral tootmisprotsessides uuesti kasutusele võtta. See taaskasutus võib toimuda otse ahjus või ahju etteandes (seejuures on leelismetallide sisaldus piirav tegur) või tsemendi lõpptootesse segamise teel. Kogutud tolmu uuesti tootmisprotsessis kasutusele võtmise korral võib nõutav olla kvaliteeditagamise menetlus. Ainete jaoks, mida ei saa taaskasutada, võib leida teistsuguseid kasutusvõimalusi (nt lisainena heitgaaside väävlitustamisel põletusseadmetes).

## 1.3 PVT-järeldused lubjatööstuse jaoks

Kui ei ole märgitud teisiti, on käesolevas osas esitatud PVT-järeldused kohaldatavad kõikidele lubjatööstuse käitistele.

## 1.3.1 Üldised esmased meetodid

30. Kogu ahjust lähtuva heite vähendamiseks ja energia tõhusaks kasutamiseks on PVT ühtlane ja stabiilne ahju töörežiim, mis vastaks protsessi parameetrite jaoks kehtestatud väärtustele ning mille saavutamiseks kasutatakse järgmisi meetodeid.

	Meetod
a	Optimeeritud protsessijuhtimine, sealhulgas arvutipõhised automaatjuhtimissüsteemid.
b	Nüüdisaegsete gravimeetriliste tahke kütuse etteandesüsteemide ja/või gaasivoolumõõturite kasutamine.

## Kasutatavus

Optimeeritud protsessijuhtimine on kasutatav kõikides lubjatööstuskäitistes erineval määral. Kontrollimatute muutujate (nt lubjakivi kvaliteet) tõttu ei ole võimalik saavutada protsessi täielikku automatiseeritust.

31. Heite ärahoidmiseks ja/või vähendamiseks on PVT kõigi ahju sisenevate toorainete hoolikas valimine ja kontrollimine.

**Kirjeldus**

Ahju minevad toorained avaldavad oma lisandisisalduse tõttu õhku paisatavale heitele märkimisväärset mõju; seepärast võib tooraine hoolikas valimine seda heidet tekkekohas vähendada. Näiteks lubjakivi/dololubja väävli- ja kloorisisalduse erinevused mõjutavad SO<sub>2</sub>- ja HCl heite määra heitgaasis; orgaanilise aine esinemine mõjutab üldise orgaanilise süsiniku ja CO-heidet.

**Kasutatavus**

Kasutatavus sõltub väikese lisandisisaldusega toorainete (kohalikust) kättesaadavusest. Lõpptoote ja kasutatava ahju tüüp võib tähendada lisapiirangut.

## 1.3.2 Seire

32. PVT on protsessi parameetrite ja heite korrapärane seire ja mõõtmine ning heite seire kooskõlas asjakohaste ENi standarditega või nende standardite puudumise korral ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standarditega, millega tagatakse samaväärse teadusliku kvaliteediga andmete esitamine, hõlmates järgmist.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Protsessi stabiilsust väljendavate protsessi parameetrite (nt temperatuur, O <sub>2</sub> sisaldus, rõhk, voolukiirus) ja CO-heite pidev mõõtmine.	Kohaldatav ahju töörežiimidele
b	Oluliste protsessi parameetrite (nt kütuse etteanne, korrapäraselt etteantav kogus ja liigne hapnik) seire ja stabiliseerimine.	
c	Tolmu-, NO <sub>x</sub> -, SO <sub>x</sub> -, CO-heite ja NH <sub>3</sub> heite pidev või perioodiline mõõtmine, kui kasutatakse selektiivset mittekatalüütilist taandamist.	Kohaldatav ahju töörežiimidele
d	HCl ja HF heite pidev ja perioodiline mõõtmine jäätmete koospõletamise korral.	Kohaldatav ahju töörežiimidele
e	Üldise orgaanilise süsiniku heite pidev või perioodiline mõõtmine või pidev mõõtmine jäätmete koospõletamise korral.	Kohaldatav ahju töörežiimidele
f	PCDD/F ja metallide heite perioodiline mõõtmine.	Kohaldatav ahju töörežiimidele
g	Tolmuheite pidev või perioodiline mõõtmine.	Kohaldatav muudele kui põletusahju töörežiimidele. Vähemtähtsate allikate (<10 000 Nm <sup>3</sup> /h) puhul peaks mõõtmise sagedus põhinema hooldussüsteemil.

**Kirjeldus**

PVT 32 punktides c–f nimetatud pideva ja perioodilise mõõtmise vahelise valiku juures tuleb lähtuda heiteallikast ja eeldatava saasteaine tüübist.

Tolmu-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>x</sub>- ja CO-heite perioodilise mõõtmise soovitatav sagedus on üks kord kuus kuni üks kord aastas tavalistes töötingimustes.

PCDD/F, üldise orgaanilise süsiniku, HCl, HF, metallide heite perioodilisel mõõtmisel peaks sagedus vastama kasutatavatele toorainetele ja kütustele.

## 1.3.3 Energiakulu

33. Soojusenergia vajaduse vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a	<p>Täiustatud ja optimeeritud ahjude kasutamine ning sujuv ja stabiilne ahju töörežiim, mis vastaks protsessi parameetrite jaoks kehtestatud väärtustele, rakendades</p> <p>I. optimeeritud protsessijuhtimist;</p> <p>II. heitgaasidest eralduva soojuse taaskasutust (nt pöördahjudest lähtuva üleliigse soojuse kasutamine lubjakivi kuivatamiseks muude protsesside, nt lubjakivi jahvatamise jaoks);</p> <p>III. nüüdisaegseid gravimeetrilisi tahke kütuse etteandesüsteeme;</p> <p>IV. seadmete hooldust (nt õhupidavuse, tulekindla osa erosiooniga seoses);</p> <p>V. optimeeritud lõimisega kivide kasutamist.</p>	<p>Ahju kontrollparameetrite hoidmine optimaalsete väärtuste juures vähendab kõiki kulu väljendavaid parameetreid muu hulgas tänu katkestuste ja häiritud tingimuste vähenemisele.</p> <p>Kivitera optimeeritud suuruse kasutamine sõltub tooraine kättesaadavusest.</p>	<p>Punktis a esitatud meetodi II võimalus on kohaldatav üksnes pikkpöördahjudele (LRK).</p>
b	<p>Soojusenergiakulu vähendavate näitajatega kütuste kasutamine</p>	<p>Kütuste omadustel, nt kõrgel kütteväärtusel ja vähesel niiskussisaldusel, võib olla soojusenergiakulule kasulik mõju.</p>	<p>Kasutatavus sõltub valitud kütuse ahju sisestamise tehnilistest võimalustest ning sobilike (nt suure kütteväärtusega ja vähese niiskusesisaldusega) kütuste kättesaadavusest, mida võib mõjutada liikmesriigi energiapoliitika.</p>
c	<p>Õhu liia piiramine</p>	<p>Põletamiseks tarbitava õhu liia vähendamisel on kütusekulule otsene mõju, sest õhu suure osakaalu puhul kulub liigse õhukoguse soojendamiseks täiendavalt soojusenergiat.</p> <p>Õhu liia piiramine võib mõjutada soojusenergia kulu ainult LRK- ja PRK-tüüpi seadmete puhul.</p> <p>Meetod võib suurendada üldise orgaanilise süsiniku ja CO-heidet.</p>	<p>Kasutatav LRK- ja PRK-tüüpi seadmetes, kuid tuleb arvesse võtta ohtu, et ahju mõni tsoon võib üle kuumeneda, mille tulemusena tulekindla osa eluiga lüheneb.</p>

### PVTga saavutatav kulutase

Vt tabel 6.

Tabel 6

### PVTga saavutatav soojusenergiakulu tase lubja- ja dololubjatööstuses

Ahju tüüp	Soojusenergiakulu (°) GJ/toote tonni kohta
Pikkpöördahjud (LRK)	6,0 – 9,2
Eelkuumutiga pöördahjud (PRK)	5,1 – 7,8
Paralleelvoolu-regeneratiivahjud (PFRK)	3,2 – 4,2
Ringšahtahjud (ASK)	3,3 – 4,9



Ahju tüüp	Soojusenergiakulu <sup>(1)</sup> GJ/toote tonni kohta
Segatoitega šahtahjud (MFSK)	3,4 – 4,7
Muud ahjud (OK)	3,5 – 7,0

(<sup>1</sup>) Energiakulu sõltub toote tüübist, toote kvaliteedist, protsessi tingimustest ja toorainetest.

34. Elektrienergia kulu minimeerimiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Energiahaldussüsteemide kasutamine
b	Optimeeritud lõimisega lubjakivi kasutamine
c	Suure energiatõhususega jahvatus- ja muude elektriseadmete kasutamine

#### Kirjeldus – meetod (b)

Püstahjudes saab tavaliselt põletada ainult jämedat lubjakivi veerist. Suurema energiavajadusega pöördahjudes võib aga võtta kasutusse ka väikseid fraktsioone ning uued püstahjud suudavad põletada väikseid graanuleid suurusega alates 10 mm. Suuremaid põletusahju sisestatava kivi graanuleid kasutatakse rohkem püstahjudes kui pöördahjudes.

#### 1.3.4 Lubjakivi kulu

35. Lubjakivi kulu vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Lubjakivi spetsiifiline kaevandamine, purustamine ja hoolikalt kavandatud kasutamine (kvaliteet, lõimis).	Üldkohaldatav lubjatööstuses, kuid kivide töötlemine sõltub siiski lubjakivi kvaliteedist.
b	Optimeeritud meetoditel töötavate ahjude valimine, mis võimaldab kasutada lubjakivi suurema erinevusega lõimisega, et kaevandatud lubjakivi paremini ära kasutada.	Kohaldatav uutele kaitistele ja oluliselt ajakohastatud ahjule.  Püstahjudes võib põhimõtteliselt põletada ainult jämedat lubjakivi veerist. Peenele lubjale ettenähtud PFRK-tüüpi ja/või pöördahjud võivad töötada lubjakivi väiksemate terasuurustega.

#### 1.3.5 Kütuste valik

36. Heite ärahoidmiseks/vähendamiseks on PVT kõigi ahju sisenevate kütuste hoolikas valimine ja kontrollimine.

#### Kirjeldus

Ahjus kasutatavad kütused võivad oma lisandisisalduse tõttu õhku paisatavale heitele märkimisväärset mõju avaldada. Väävlisisaldus (eeskätt pikkpöördahjude puhul), lämmastiku- ja kloorisisaldus mõjutab SO<sub>x</sub>-, NO<sub>x</sub>- ja HCl heite määra heitgaasis. Sõltuvalt kütuse keemilisest koostisest ja kasutatava ahju tüübist võib asjakohase kütuse või kütusesegu valik heidet vähendada.

#### Kohaldatavus

Kõik ahjutüübid, välja arvatud segatoitega šahtahjud, võivad töötada igat tüüpi kütuse ja kütuseseguga, sõltuvalt kütuse kättesaadavusest, mida võib mõjutada liikmesriigi energiapolitika. Kütuse valik sõltub ka lõpptootes soovitatavast kvaliteedist, kütuse valitud ahju sisestamise tehnilistest võimalustest ning majanduslikest kaalutlustest.

#### 1.3.5.1 Jäätmekütuste kasutamine

##### 1.3.5.1.1 Jäätmete kvaliteedi kontroll

37. Lubjatootmisahjus kütusena kasutatava kütuse omaduste tagamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Kasutada kvaliteeditagamise süsteemi jäätmete näitajate sobivuse tagamiseks ja kontrollimiseks ning analüüsida kütusena ahjus kasutatavaid igat liiki jäätmeid järgmistel alustel: I. ühtlane kvaliteet; II. füüsikalised kriteeriumid, nt heite teke, lõimis, reaktsioonivõime, põletatavus, kütteväärtus; III. keemilised kriteeriumid, nt kloori üldsisaldus, väävli-, leeliste ja fosfaadisisaldus ja asjaomaste metallide (nt kroom, plii, kaadmium, elavhõbe, tallium) sisaldus.
b	Kontrollida kõikide kütusena kasutatavate jäätmete asjakohaseid komponente, nt halogeenide üldsisaldust, metallide (nt kroom, plii, kaadmium, elavhõbe, tallium) üldsisaldust ja väävlisisaldust.

#### 1.3.5.1.2 Jäätmete sisestamine ahju

38. Põletusahjus kasutatavate jäätmekütuste tekitatava heite ärahoidmiseks/vähendamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Kasutada sobivaid põleteid vastavate jäätmete sisestamiseks, olenevalt ahju projektlahendusest ja töörežiimist.
b	Käituda ahju nii, et jäätmete koospõletamisel tekkinud gaas saavutaks kontrollitud ja ühetaoliselt temperatuuri 850 °C ja tekkinud gaasi viibeaeg koldes oleks vähemalt 2 sekundit isegi kõige ebasoodsamates tingimustes.
c	Tõsta temperatuur 1 100 °C-ni, kui koospõletatakse ohtlike orgaanilisi jäätmeid, mille halogeenitud orgaaniliste ainete sisaldus kloorina väljendatult on rohkem kui 1 %.
d	Sisestada jäätmeid pidevalt ja ühtlaselt
e	Vältida jäätmete sisestamist ahju käivitamise ja seiskamise ajal, kui ei ole võimalik tagada vajalikku temperatuuri ja ahjus viibimise aega, nagu on märgitud punktides b ja c eespool.

#### 1.3.5.1.3 Ohutusjuhtimine ohtlike jäätmeainete kasutamisel

39. Juhusliku heite ärahoidmiseks on PVT ohutusjuhtimise rakendamine ohtlike jäätmete säilitamisel, käitlemisel ja ahju sisestamisel.

#### Kirjeldus

Ohutusjuhtimise rakendamine ohtlike jäätmete säilitamisel, käitlemisel ja ahju sisestamisel hõlmab riskide hindamisel põhinevat käsitlusviisi, mis arvestab käideldavate jäätmete päritolu ja tüüpi nende märgistamisel, kontrollimisel, nendest proovide võtmisel ja proovide analüüsimisel.

#### 1.3.6 Tolmuheide

##### 1.3.6.1 Tolmu h a j u s h e i d e

40. Tolmurohkete tööoperatsioonide tolmu hajuheite miinumumini viimiseks / ärahoidmiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Tolmurohkete tööoperatsioonide, nagu peenestamine, sõelumine ja segamine, ruumiline eraldamine/kapseldamine.
b	Kinniste süsteemidena konstrueeritud kaetud konveierite ja elevaatorite kasutamine, kui tolmurikkad materjalid võivad tõenäoliselt tekitada tolmuheidet.
c	Selliste ladustamiseks ettenähtud silode kasutamine, mis on piisava mahtuvusega, varustatud tasemeindikaatorite, katkestuslülitite ja filtritega, et lahendada ladustamistoimingute käigus liikuva ja tolmu sisaldava õhu probleem.
d	Pneumokonveiersüsteemidele eelistatava tsirkulatsiooni kasutamine.

	Meetod
e	Ainete käitlemine negatiivse rõhu all suletud süsteemides ja imiõhu tolmuärastus tekstiilfiltri abil enne õhkuheitmist.
f	Õhulekke ja väljavoolukohtade piiramine, käitise lõplik valmimine.
g	Käitise nõuetekohane ja täielik hooldus.
h	Automaatseadmete ja -juhtimissüsteemide kasutamine.
i	Probleemideta ühtlaste tööoperatsioonide rakendamine.
j	Tolmuväljatõmbesüsteemiga varustatud ning veoautode laadimispinnal asuvate painduvate täitetorude kasutamine lubja laadimisel.

#### Kasutatavus

Tooraine ettevalmistamisel, näiteks purustamisel ja sõelumisel, ei ole tolmueraldamine tooraine niiskusesisalduse tõttu tavaliselt vajalik.

41. Punkerladustuskohtadest lähtuva tolmu hajusheite miinimumini viimiseks / ärahoidmiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Eraldada ladustuskohad varju, seinu või vertikaalsest haljastusest koosneva piirdega (kunstlikud või looduslikud tuuletõkked lahtiste virnade tuulekaitseks).
b	Kasutada toodetele ettenähtud silosid ja kinniseid täisautomaatseid tooraine ladustamiskohti. Sellist tüüpi ladustamispaigad on varustatud ühe või mitme tekstiilfiltriga, mille abil hoida ära tolmu hajusheite teke pealelaadimis- ja mahalaadimistoimingute käigus.
c	Vähendada tolmu hajusheidet materjalivirnade juures, niisutades materjali peale- ja mahalaadimiskohti piisavalt ning kasutades reguleeritava kõrgusega konveierilinte. Niisutus- või pritsimismeetmete/-meetodite kasutamise korral võib muuta maapinna veekindlaks ja üleliigse vee kokku koguda ning vajaduse korral võib seda käidelda ja kasutada suletud tsüklites.
d	Heite vältimise korral vähendada tolmu hajusheidet ladustamispaikade peale- ja mahalaadimiskohtade juures, valides mahalaadimiskõrguse vastavalt materjalikuhja muutuvale kõrgusele võimaluse korral automaatselt või vähendades mahalaadimiskiirust.
e	Hoida alad (eeskätt kuivad alad) pihustusseadmete abil niiskena ning puhastada neid puhastamiseks ettenähtud sõidukitega.
f	Kasutada tolmuemaldustoimingute ajal tolmuimemissüsteeme. Uutesse hoonetesse võib kergesti paigaldada statsionaarsed tolmuimemissüsteemid, olemasolevatesse hoonetesse sobivad paremini liikuvad süsteemid ja paindlikud ühendused.
g	Vähendada sõidukite kasutatavatel aladel tekkivat tolmu hajusheidet, sillutades võimaluse korral need alad ning hoides pinna võimalikult puhta. Teede niisutamine võib vähendada tolmu hajusheidet, eeskätt kuiva ilmaga. Tolmu hajusheite võib miinimumi lähedal hoida heade korrashoiutavade abil.

1.3.6.2 Tolmu kontsentreeritud heide muude kui põletusahjus põletamise tolmuohketel tööoperatsioonidel.

42. Tolmu kontsentreeritud heite vähendamiseks muude kui põletusahju põletusprotsessi tolmuohketel tööoperatsioonidel on PVT ühe järgmise meetodi rakendamine ning sellise hooldussüsteemi rakendamine, millega konkreetselt jälgitakse filtreid tõhusust.

	Meetod <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Kohaldatavus
a	Tekstiilfilter	Üldkasutatav jahvatus- ja peenestamisseadmetes ja lubja-tööstuse lisatoimingutes, ainete transportimisel ning ladustamis- ja laadimisseadmete puhul Tekstiilfiltrite kohaldatavust lubja kustutamise käitistele võib piirata heitgaaside suur niiskussisaldus ja madal temperatuur.
b	Märgpuhastus	Kasutatav peamiselt lubja kustutamise käitistes

<sup>(1)</sup> Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.6.1.

<sup>(2)</sup> Vajadusel võib heitgaaside eelkäitlemiseks kasutada tsentrifugaalseparaatoreid/tsüklooneid.

### PVTga saavutatav heitetase

Vt tabel 7.

Tabel 7

### PVTga saavutatav muude kui põletusahju põletusprotsesside tolmuohketel tööoperatsioonidel tekkiva tolmu kontsentreeritud heite tase

Meetod	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva keskmine või proovivõtmisperioodi keskmine (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
Tekstiilfilter	mg/Nm <sup>3</sup>	<10
Märgpuhastus	mg/Nm <sup>3</sup>	<10–20

Tuleb märkida, et vähemtähtsate allikate puhul (<10 000 Nm<sup>3</sup>/h) tuleb filtri tõhususe kontrollimise sageduse osas arvestada prioriteetidega (vt PVT 32).

### 1.3.6.3 Põletusahjus põletamisel tekkiv tolmuheide

43. Põletusahju põletusprotsessi heitgaasidest lähtuva tolmuheite vähendamiseks on PVT heitgaaside kuivpuhastamine filtriga. Kasutada võib üht või mitut järgmist meetodit.

	Meetod <sup>(1)</sup>	Kohaldatavus
a	Elektrostaatiline filter	Kohaldatav kõikidele ahjusüsteemidele
b	Tekstiilfilter	Kohaldatav kõikidele ahjusüsteemidele
c	Märja tolmu separaator	Kohaldatav kõikidele ahjusüsteemidele
d	Tsentrifugaalseparaator/tsüklon	Tsentrifugaalseparaatorid sobivad ainult eelseparaatoriteks ning neid võib kasutada kõikidest ahjusüsteemidest lähtuvate heitgaaside eelpuhastamiseks.

<sup>(1)</sup> Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.6.1.

### PVTga saavutatav heitetase

Vt tabel 8.

Tabel 8

### PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaasidest pärineva tolmuheite tase

Meetod	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva keskväärts või proovivõtmisperioodi keskväärts (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
Tekstiilfilter	mg/Nm <sup>3</sup>	<10
Elektrostaatiline filter või muud filtrid	mg/Nm <sup>3</sup>	<20 (*)

(\*) Erandjuhtudel, kui tolmu eritakistus on kõrge, võib PVTga saavutatav heitetase ööpäeva keskväärtsena olla kõrgem – kuni 30 mg/Nm<sup>3</sup>.

## 1.3.7 Gaasilised ühendid

## 1.3.7.1 Esmased meetodid gaasiliste ühendite heite vähendamiseks

44. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside gaasiliste ühendite (st  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , HCl, CO, orgaanilised süsiniküühendid / lenduvad orgaanilised ühendid, lenduvad metallid) heite vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kasutatavus
a	Ahju sisestatavate ainete hoolikas valimine ja kontroll.	Üldkasutatav
b	Saasteainete lähteainete vähendamine kütustes ja võimaluse korral tooraines, st I. võimaluse korral väikese väävlisisaldusega (eeskätt pikkpöördahjude puhul), lämmastiku- ja kloorisisaldusega kütuste valimine; II. võimaluse korral vähese orgaanilise aine sisaldusega tooraine valimine; III. protsessi ja põleti jaoks sobiva jäätmekütuse valimine.	Üldkasutatav lubjatööstuses, sõltuvalt toorainete ja kütuste kohalikust kättesaadavusest, kasutatava ahju tüübist, toote soovitatavatest omadustest ja kütuse valitud ahju sisestamise tehnilisest võimalusest.
c	Optimeeritud protsessi meetodite kasutamine, et tagada vääveldioksiidi tõhus absorptsioon (st tõhus kontakt ahjust lähtuvate gaaside ja kustutamata lubja vahel).	Kohaldatav kõikidele lubjatootiskäitistele.  Üldiselt ei ole kontrollimatute muutujate (nt lubjakivi kvaliteet) tõttu võimalik saavutada protsessi täielikku automatiseeritust.

1.3.7.2  $\text{NO}_x$ -heid

45. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside  $\text{NO}_x$ -heidide vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Esmased meetodid	
	I. Asjakohase kütuse valimine ja kütuse lämmastikusisalduse piiramine	Üldkohaldatav lubjatööstuses olenevalt kütuse kättesaadavusest, mida võib mõjutada liikmesriigi energiapoliitika, ning sõltuvalt teatud tüüpi kütuse valitud ahju sisestamise tehnilistest võimalustest.
	II. Optimeeritud protsess, sh leegi kujundamine ja temperatuur	Optimeeritud protsessi ja protsessi juhtimist võib kohaldada lubjatootmises, kuid see sõltub lõpptoote kvaliteedist.
	III. Põleti konstruktsioon (väikese $\text{NO}_x$ -heidetega põleti <sup>(1)</sup> )	Väikese $\text{NO}_x$ -heidetega põletid on kasutatavad pöördahjudes ja ringšahthajudes, kus esinevad primaarõhu suure osakaalu tingimused. PFRK-tüüpi seadmetes ja muudes šahthajudes toimub ilma leegita põletamine, mistõttu ei ole väikese $\text{NO}_x$ -heidetega põletid seda tüüpi ahjus kasutatavad.
	IV. Õhu astmeline doseerimine <sup>(1)</sup>	Ei ole kasutatav šahthajudes.  Kohaldatav üksnes PRK-tüüpi ahjudele, kuid mitte kõva põletatud lubja tootmisel. Kohaldatavust võivad piirata lõpptoote tüübist tingitud piirangud, lähtuvalt ahju mõne tsooni võimalikust ülekuumenemisest ning sellest tulenevast tulekindla sisekatte kvaliteedi pidevast halvenemisest.
b	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine <sup>(1)</sup>	Kohaldatav Lepol-pöördahjudele. Vt ka PVT 46.

<sup>(1)</sup> Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.6.2.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 9.

Tabel 9

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside NO<sub>x</sub>-heite tase lubjakivitööstuses**

Ahju tüüp	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva keskvärtus või proovivõtmisperioodi keskvärtus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul), väljendatult NO <sub>2</sub> -na)
PFRK, ASK, MFSK, OSK	mg/Nm <sup>3</sup>	100 – 350 <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>
LRK, PRK	mg/Nm <sup>3</sup>	<200–500 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Kõrgem tase on seotud dololubja ja kõva kustutamata lubja tootmisega. Ülempiirist kõrgemaid tasemeid võib seostada paagutatud dololubja tootmisega.

<sup>(2)</sup> Kõva kustutamata lubja tootmisel LRK- ja PRK-tüüpi šahtiga seadmetes on ülempiir kuni 800 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> Kui esmased meetodid (PVT 45 punkt a alapunkt I) ei ole selle taseme saavutamiseks piisavad ning kui teiseid meetodeid ei saa kasutada NO<sub>x</sub>-heite vähendamiseks tasemeni 350 mg/Nm<sup>3</sup>, on ülempiiriks 500 mg/Nm<sup>3</sup>, eelkõige kõva kustutamata lubja tootmisel ja biomassi kasutamisel kütusena.

46. Selektiivse mittekatalüütilise taandamise kohaldamisel on PVT tõhus NO<sub>x</sub> vähendamine ning ammoniaagikao samaaegne võimalikult väiksena hoidmine järgmise meetodiga.

	Meetod
a	Rakendada asjakohase ja piisava vähendamistõhususega meetmeid ja ühtlast töörežiimi.
b	Hoida sobivat stõhhiomeetrilist suhet ja ammoniaagijaotust, et saavutada NO <sub>x</sub> tõhusaim vähendamine ja vähendada ammoniaagikadu.
c	Hoida heitgaaside ammoniaagikaost tingitud heide (reageerimata ammoniaak) võimalikult väiksena, võttes arvesse NO <sub>x</sub> vähendamise tõhususe ja NH <sub>3</sub> kao omavahelist seotust.

**Kasutatavus**

Kasutatav ainult Lepol-tüüpi pöördahjudes, mille puhul on võimalik saavutada ideaalne temperatuur 850–1 020 °C. Vt ka PVT 45 meetodit b.

**PVTga saavutatav heitetase**

Heitgaaside NH<sub>3</sub> kao PVTga saavutatav heitetase on <30 mg/Nm<sup>3</sup> ööpäeva keskvärtusena või proovivõtmisperioodi keskvärtusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul).

**1.3.7.3 SO<sub>x</sub>-heide**

47. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside SO<sub>x</sub>-heite vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Optimeeritud protsess, et tagada vääveldioksiidi tõhus absorptsioon (st tõhus kontakt ahjust lähtuvate gaaside ja kustutamata lubja vahel).	Optimeeritud protsessijuhtimine on kohaldatav kõikidele lubjatootmiskäitistele.
b	Väikese väävlisisaldusega kütuste valimine.	Sõltuvalt kütuse kättesaadavusest üldkohaldatav ning kõrge SO <sub>x</sub> -heite taseme tõttu kasutamiseks eeskätt pikkpöördahjudes (LRK).
c	Absorbendi lisamise meetodite kasutamine (st absorbendi lisamine, heitgaaside kuivpuhastus filtriga, märgpuhastus või aktiivsöe lisamine <sup>(1)</sup> ).	Absorbendi lisamise meetodid on põhimõtteliselt lubjatööstuses kohaldatavad; 2007. aastaks seda meetodit lubjatööstussektoris siiski veel ei rakendatud. Eeskätt pikkpöördahjude puhul on kohaldatavuse hindamiseks vaja teha rohkem uuringuid.

<sup>(1)</sup> Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.6.3.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 10.

Tabel 10

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside SO<sub>x</sub>-heite tase lubjakivitoöstuses**

Ahju tüüp	Ühik	PVTga saavutatav heitetase <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (ööpäeva keskväärtaus või proovivõtmispe- riodi keskväärtaus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul), SO <sub>x</sub> väljen- datult SO <sub>2</sub> -na)
PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK	mg/Nm <sup>3</sup>	<50–200
LRK	mg/Nm <sup>3</sup>	<50–400

<sup>(1)</sup> Tase sõltub esialgselt SO<sub>x</sub>-tasemest heitgaasides ja kasutatavast vähendamismeetodist.<sup>(2)</sup> Paagutatud dololubja tootmisel kaheastmelise protsessiga võib SO<sub>x</sub>-heide olla ülempiirist kõrgem.

## 1.3.7.4 CO-heide ja CO vabanemisest tingitud häired

## 1.3.7.4.1 CO-heide

48. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside CO-heite vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamise.

	Meetod	Kasutatavus
a	Väikese orgaanilise aine sisaldusega tooraine valimine.	Üldkasutatav lubjatööstuses tooraine kohaliku kättesaadavuse, koostise, kasutatava ahju tüübi ja toote kvaliteedi piiranguid arvesse võttes.
b	Protsessi optimeerimise meetodite kasutamine, et saavutada ühtlane ja täielik põlemine.	Kasutatav kõikides lubjatootmiskäitistes.  Üldiselt ei ole kontrollimatute muutujate (nt lubjakivi kvaliteet) tõttu võimalik saavutada protsessi täielikku automatiseeritust.

Sellega seoses vt ka PVT 30 ja 31 osas 1.3.1 ja PVT 32 osas 1.3.2.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 11.

Tabel 11

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaasi CO-heite tase**

Ahju tüüp	Ühik	PVTga saavutatav heitetase <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (ööpäeva keskväärtaus või proovivõtmispe- riodi keskväärtaus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
PFRK, OSK, LRK, PRK	mg/Nm <sup>3</sup>	<500

<sup>(1)</sup> Olenevalt kasutatavast toorainest ja/või toodetava lubja tüübist, nt hüdraulilise lubja puhul, võib heitetase olla kõrgem.<sup>(2)</sup> PVTga saavutatav heitetase ei kehti MFSK - ja ASK-tüüpi ahjudele.

## 1.3.7.4.2 CO eraldumisest tingitud häirete arvu vähendamine

49. CO eraldumisest tingitud häirete sageduse vähendamiseks elektrostaatiliste filtrite kasutamise korral on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Hoida kontrolli all CO normtaseme ületamised, et ei toimuks toitekatkestusi elektrifiltri kaitseks ja vältida sellega elektrifiltrite töö katkestamist.
b	Pidev automaatne CO mõõtmine lühikese reaktsioonijaga ja CO-allikate lähedal asuvate seireseadmetega.

**Kirjeldus**

Plahvatusohu tõttu tuleb elektrostaatilised filtrid turvapõhjustel heitgaaside kõrgendatud CO-taseme korral seisata. CO eraldumisest tingitud häireid ärahoidvad ning seega elektrostaatiliste filtrite töö katkestamist vähendavad meetmed on järgmised:

- põlemisprotsessi kontrollimine;
- toorainete orgaaniliste ainete sisalduse kontrollimine;
- kütuste kvaliteedi ja kütuse etteandesüsteemi kontrollimine.

Häired toimuvad enamasti töö käivitusetapis. Ohutuks käitamiseks peavad elektrostaatiliste filtrite kaitsmiseks ettenähtud gaasianalüsaatorid töötama kõikide käitusetappide ajal ja elektrostaatiliste filtrite töökatkestuse aega võib vähendada, kasutades töös hoitavat järelevalve asendussüsteemi.

CO pideva seire süsteem tuleb optimeerida reaktsiooniajaks ja süsteem peaks paiknema CO-allika lähedal, nt eelkuumuti torni väljalaskeava juures või märgmeetodi põletusahjuseadme korral ahju sisselaskeava juures.

**Kasutatavus**

Üldkasutatav elektrostaatiliste filtritega varustatud pöördahjudes.

**1.3.7.5 Üldise orgaanilise süsiniku heide**

50. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside üldise orgaanilise süsiniku heite vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Üldiste esmaste meetodite kohaldamine ja seire (vt PVT 30 ja PVT 31 osas 1.3.1 ning PVT 32 osas 1.3.2)
b	Rohkesti lenduvaid orgaanilisi ühendeid sisaldava tooraine ahjusüsteemi sisestamise vältimine (välja arvatud hüdraulilise lubja tootmine korral)

**Kasutatavus**

Üldiste esmaste meetodite kasutatavuse ja jälgimise kohta vt PVT 30 ja 31 osas 1.3.1, ja PVT 32 osas 1.3.2.

Meetod b on lubjatööstuses üldkasutatav, kuid sõltub kohalike toorainete kättesaadavusest ja/või toodetava lubja tüübist.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 12.

Tabel 12

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaasi üldise orgaanilise süsiniku heite tase**

Ahju tüüp	Ühik	PVTga saavutatav heitetase <sup>(1)</sup> (ööpäeva keskvärtus või proovivõtmisperioodi keskvärtus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
LRK, PRK	mg/Nm <sup>3</sup>	<10
ASK, MFSK <sup>(2)</sup> , PFRK <sup>(2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	<30

<sup>(1)</sup> Olenevalt kasutatavate toorainete orgaanilise aine sisaldusest ja/või toodetava lubja tüübist, eeskätt loodusliku hüdraulilise lubja tootmise korral, võib tase olla kõrgem.

<sup>(2)</sup> Erandjuhtudel võib tase olla kõrgem.



## 1.3.7.6 Vesinikkloriidi (HCl) ja vesinikfluoriidi (HF) heide

51. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside HCl'i heite ja HF'i heite vähendamiseks jäätmete kasutamise korral on PVT järgmiste esmaste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Väikese kloori- ja fluorisisaldusega tavalise kütuse kasutamine.
b	Kloori- ja fluorisisalduse piiramine kõikides jäätmetes, mida kasutatakse lubjaahjus kütusena.

**Kohaldatavus**

Meetodid on lubjatööstuses üldkasutatavad, kuid sõltuvad sobiva kütuse kohalikust kättesaadavusest.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 13.

Tabel 13

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside HCl'i ja HF'i heite tase jäätmete kasutamise korral**

Heide	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva keskvärtus või proovivõtmisperioodi keskvärtus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	<10
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	<1

## 1.3.8 PCDD/Fi heide

52. Põletusahju põletusprotsessi heitgaasi PCDD/Fi heite ärahoidmiseks või vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise esmase meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Väikese kloorisisaldusega kütuste valimine.
b	Vasesisalduse vähendamine kütuste kaudu.
c	Heitgaaside ahjus viibimise aja miinimumini viimine ja hapnikusisalduse maksimaalne vähendamine tsoonides, mille temperatuur on 300–450 °C.

**PVTga saavutatav heitetase**

PVTga saavutatav heitetase on <0,05–0,1 ning PCDD/F I-TEQ/Nm<sup>3</sup> proovivõtmisperioodi keskvärtusena (6–8 tundi).

## 1.3.9 Metallide heide

53. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside metallide heite vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Väikese metallisisaldusega kütuste valimine.
b	Kvaliteeditagamise süsteemide rakendamine sobivate näitajatega jäätmekütuste kasutamise tagamine.
c	Asjakohaste metallide (eeskätt elavhõbeda sisalduse) piiramine ainetes.
d	Ühe või mitme PVT-s 43 ettenähtud tolmuärastusmeetodi kasutamine.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 14.

Tabel 14

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside metallide heite tase jäätmete kasutamise korral**

Metallid	Ühik	PVTga saavutatav heitetase (proovivõtmisperioodi keskvärtus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,5

NB! Kui kasutatakse PVT 53 punktides a–d loetletud meetodeid, on teadete kohaselt heitetase madal.

Lisaks vt ka PVT 37 (osa 1.3.5.1.1) ja PVT 38 (osa 1.3.5.1.2).

## 1.3.10 Protsessikaod ja -jäätmel

54. Lubjatootmise tahkete jäätmete vähendamiseks ja tooraine säästmiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod	Kasutatavus
a	Taaskasutada töötlemisprotsessis kogutud tolmu ja muid peenosakesi (nt liiv, kruus).	Vajaduse korral üldkasutatav
b	Kasutada tolmu, spetsifikaadi nõuetele mittevastavat kustutamata ja kustutatud lupja teatavates kaubanduslikes toodetes.	Vajadusel üldkasutatav teatud kaubanduslike toodete juures

## 1.4 PVT-järeldused magneesiumoksiiditööstuse jaoks

Kui ei ole märgitud teisiti, on käesolevas osas esitatud PVT-järeldused kohaldatavad kõikidele magneesiumoksiiditööstuse (kuivmeetod) käitistele.

## 1.4.1 Seire

55. PVT on protsessi parameetrite ja heite korrapärase seire ja mõõtmine ning heite seire kooskõlas asjakohaste ENI standarditega või nende standardite puudumise korral ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standarditega, millega tagatakse samaväärse teadusliku kvaliteediga andmete esitamine, hõlmates järgmist.

	Meetod	Kasutatavus
a	Protsessi stabiilsust väljendavate protsessi parameetrite (nt temperatuur, O <sub>2</sub> sisaldus, rõhk, voolukiirus) pidev mõõtmine.	Üldkasutatav ahju töörežiimidel
b	Oluliste protsessi parameetrite (nt tooraine ja kütuse etteanne, korrapäraselt etteantav kogus ja liigne hapnik) seire ja stabiliseerimine.	
c	Tolmu-, NO <sub>x</sub> - SO <sub>x</sub> - ja CO-heite pidev või perioodiline mõõtmine.	Üldkasutatav ahju töörežiimidel
d	Tolmuheite pidev või perioodiline mõõtmine.	Kasutatav muudel kui põletusahju töörežiimidel. Vähemtähtsa allika (<10 000 Nm <sup>3</sup> /h) puhul peaks mõõtmise või tõhususe kontrolli sagedus põhinema hooldussüsteemil.

**Kirjeldus**

PVT 55 punktis c nimetatud pideva ja perioodilise mõõtmise vahelise valiku juures tuleks lähtuda heiteallikast ja eeldatava saasteaine tüübist.

Põletusahju põlemisprotsesside tolmu-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>x</sub>- ja CO-heite perioodilise mõõtmise soovitatav sagedus on üks kord kuus kuni üks kord aastas ning tavalistes töötitingimustes.

1.4.2 *Energiakulu*

56. Soojusenergia kulu vähendamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod	Kirjeldus	Kasutatavus
a	Täiustatud ja optimeeritud ahjusüsteemide rakendamine ning ühtlane ja stabiilne ahjurežiim, kasutades I. optimeeritud protsessijuhtimist; II. ahju ja jahutusseadmete heitgaasidest eralduva soojuse taaskasutust.	Heitgaasidest eralduva soojuse taaskasutamist magneesiidi esialgse kuumutamise teel võib kasutada kütuse energiakasutuse vähendamiseks. Ahjust lähtuvat taaskasutusse võetavat soojust võib kasutada kütuste, toorainete ja mõne pakendamismaterjali kuivatamiseks.	Optimeeritud protsessijuhtimine on kasutatav kõikides ahjutüüpides, mida magneesiumoksiiditööstuses kasutatakse.
b	Soojusenergia vajadust kasulikult mõjutavate parameetritega kütuste kasutamine	Kütuste omadustel, nt suurel kütteväärtusel ja vähesel niiskussisaldusel, on soojusenergiakulule kasulik mõju.	Üldkasutatav sõltuvalt kütuste kättesaadavusest, kasutatava ahju tüübist, toote soovitatavatest omadustest ja kütuste ahju sisestamise tehnilistest võimalustest
c	Õhu liia piiramine	Liigse hapniku tase toodete nõutava kvaliteedi saavutamiseks ja optimaalseks põlemiseks on praktikas tavaliselt 1–3 %.	Üldkasutatav

**PVTga saavutatav kulutase**

PVTga saavutatav soojusenergia kulu on 6–12 GJ/t, sõltuvalt protsessist ja toodetest (1).

57. Elektrienergia kulu minimeerimiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Energiahaldussüsteemide kasutamine.
b	Suure energiatõhususega jahvatus- ja muude elektriseadmete kasutamine.

1.4.3 *Tolmuheide*1.4.3.1 *Tolmu haju s h e i d e*

58. Tolmurohkete tööoperatsioonide tolmu haju s h e i t e m i n i m u m i n i v i i m i s e k s / ä r a h o i d m i s e k s o n P V T ü h e v o i m i t m e järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod
a	Lihtne ja lineaarne paigutus
b	Hoonete ja teede head korrashoiutavad ning käitise nõuetekohane ja täielik hooldus
c	Tooraineveirnade kastmine
d	Tolmurohkete tööoperatsioonide, nagu peenestamise ja sõelumise ruumiline eraldamine / kapseldamine
e	Kinniste süsteemidena konstrueeritud kaetud konveierite ja elevaatorite kasutamine, kui tolmurikkad materjalid võivad tõenäoliselt tekitada tolmuheidet.

(1) See vahemik kajastab üksnes PVT-viitedokumendi magneesiumoksiidi käsitleva peatüki jaoks esitatud teavet. Täpsemat teavet parima tulemuse saavutanud meetodite ja valminud toodete kohta ei esitatud.

	Meetod
f	Piisava mahtuvusega ladustamiseks ettenähtud silode kasutamine ning nende varustamine filtritega, et lahendada ladustamistoimingute käigus liikuva ja tolmu sisaldava õhu probleem.
g	Tsirkulatsiooni eelistamine pneumokonveiersüsteemidele
h	Õhulekke ja väljavoolukohtade piiramine
i	Automaatseadmete ja -juhtimissüsteemide kasutamine
k	Probleemideta ühtlaste tööoperatsioonide rakendamine

#### 1.4.3.2 Tolmu kontsentreeritud heide muude kui põletusahju põletusprotsessi tolmu- rohketel tööoperatsioonidel

59. Tolmu kontsentreeritud heite vähendamiseks muudel kui põletusahju põletusprotsesside tolmu-  
rohketel tööoperatsioonidel on PVT heitgaaside puhastamine filtriga ühe või mitme järgmise meetodi abil ning sellise hooldussüsteemi  
rakendamine, millega konkreetselt jälgitakse filtrite tõhusust.

	Meetod (1)	Kohaldatavus
a	Tekstiilfiltrid	Üldkohaldatavad kõikidele magneesiumoksiidi tootmise protsessi osadele, eeskätt tolmu- rohketel tööoperatsioonidel, söelumisel, peenestamisel ja jahvatamisel.
b	Tsentrifugaalseparaatorid/tsüklonid	Süsteemist sõltuva piiratud eraldusvõime tõttu on tsük- lonid peamiselt kohaldatavad jämeda tolmu ja heitgaas- ide esialgsete separaatoritena.
c	Märja tolmu separaatorid	Üldkohaldatav

(1) Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.7.1.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav muude kui põletusahju põletusprotsessi tolmu-  
rohketel tööoperatsioonide käigus tekkiva kontsentreeritud  
heite tase on  $<10 \text{ mg/Nm}^3$  ööpäeva või proovivõtmisperioodi keskvaartusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni  
jooksul).

Tuleb märkida, et vähemtähtsate allikate puhul ( $<10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ) tuleb filtri tõhususe kontrollimise sageduse valimisel  
arvesse võtta hoolduse juhtimise süsteemi (vt PVT 55).

#### 1.4.3.3 Põletusahju põletusprotsessidel esinev tolmuheide

60. Põletusahju põletusprotsesside heitgaasidest lähtuva tolmuheite vähendamiseks on PVT heitgaaside kuivpuhasta-  
mine filtriga, rakendades üht või mitut järgmist meetodit.

	Meetod (1)	Kasutatavus
a	Elektrostaatilised filtrid (ESP)	Elektrostaatilised filtrid on peamiselt kasutatavad pöördahjudes. Need on kasuta- tavat heitgaaside temperatuuridel üle kastepunkti ja kuni $370\text{--}400 \text{ }^\circ\text{C}$ .
b	Tekstiilfiltrid	Heitgaasidest tolmu eemaldamiseks ettenähtud tekstiilfiltrid võib põhimõtteliselt kasutada kõikides magneesiumoksiidi tootmisprotsessi osades. Neid võib kasu- tada, kui heitgaaside temperatuur on üle kastepunkti ja kuni $280 \text{ }^\circ\text{C}$ .  Söövitava põletatud ja paagutatud/ülepõletatud magneesiumoksiidi tootmisel tuleb põletusahju põletusprotsessi käigus tekkivate heitgaaside kõrge tempera- tuuri, söövitavate omaduste ja suure mahu tõttu kasutada kõrgetele temperatuu- ridele vastupidavast materjalist spetsiaalseid tekstiilfiltrid. Ülepõletatud magnee- siumoksiidi tootva magneesiumoksiiditööstuse kogemus on näidanud aga, et magneesiumitootmiseks ei ole sobilikke seadmeid heitgaasi temperatuurile ligi- kaudu $400 \text{ }^\circ\text{C}$ .

	Meetod ( <sup>1</sup> )	Kasutatavus
c	Tsentrifugaalseparaatorid/ tsüklonid	Süsteemist sõltuva piiratud eraldusvõime tõttu on tsüklonid peamiselt kohaldatavad jämeda tolmu ja heitgaaside esialgsete separaatoritena.
d	Märja tolmu separaatorid	Üldkasutatavad.

(<sup>1</sup>) Meetodite kirjeldus on esitatud osas 1.7.1.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsesside heitgaaside tolmuheite tase on <20–35 mg/Nm<sup>3</sup> ööpäeva keskvaartusena või proovivõtmisperioodi keskvaartusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul).

#### 1.4.4 Gaasilised ühendid

##### 1.4.4.1 Üldised esmased meetodid gaasiliste ühendite heite vähendamiseks

61. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside gaasiliste ühendite (st NO<sub>x</sub>, HCl, SO<sub>x</sub>, CO) heite vähendamiseks on PVT ühe või mitme järgmise meetodi rakendamine.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Ahju minevate ainete hoolikas valimine ja kontrollimine, et vähendada saasteainete lähteaineid, st  I. võimaluse korral väikese väevli-, kloori- ja lämmastikusisaldusega kütuste valimine;  II. väikese orgaanilise aine sisaldusega tooraine valimine;  III. protsessi ja põleti jaoks sobiva jäätmekütuse valimine.	Üldkohaldatav sõltuvalt toorainete ja kütuste kättesaadavusest, kasutatava ahju tüübist, toote soovitatavest omadustest ja kütuste valitud ahju sisestamise tehnilisest võimalusest.  Jäätmeid võib käsitleda magneesiumoksiiditööstuses kütustena, kuid 2007. aastaks neid magneesiumoksiiditööstuses veel ei rakendatud.
b	Optimeeritud protsessi meetmete/meetodite kasutamine, et tagada ühtlane ja stabiilne ahju töörežiim, mis tagaks stöhhiomeetrilisele suhtele vastava õhu hulga.	Optimeeritud protsessijuhtimine on kohaldatav kõikidele ahjutüüpidele, mida magneesiumoksiiditööstuses kasutatakse. Siiski võib vajalikuks osutuda kõrgetasemeline protsessijuhtimissüsteem.

##### 1.4.4.2 NO<sub>x</sub>-heide

62. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside NO<sub>x</sub>-heite vähendamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Asjakohase kütuse valimine ja kütuse piiratud lämmastikusisaldus	Üldkohaldatav sõltuvalt kütuste kättesaadavusest
b	Optimeeritud protsess ja täiustatud põletamise meetod	Üldkohaldatav magneesiumoksiiditööstuses

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside NO<sub>x</sub>-heite tase on <500–1 500 mg/Nm<sup>3</sup> ööpäeva keskvaartusena või proovivõtmisperioodi keskvaartusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul), väljendatult NO<sub>2</sub>-na. Kõrgemad väärtused on seotud kõrgemal temperatuuril toimuva ülepõletatud magneesiumoksiidi tootmisega.

#### 1.4.4.3 CO-heide ja CO eraldumisest tingitud häired

##### 1.4.4.3.1 CO-heide

63. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside CO-heite vähendamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod	Kirjeldus
a	Väikese orgaanilise aine sisaldusega tooraine valimine	Osa CO-heitest tuleneb tooraine orgaanilise aine sisaldusest ning seega võib väikese orgaanilise aine sisaldusega toorainete valimine CO-heidet vähendada.
b	Optimeeritud protsessijuhtimine	CO-heite vähendamiseks on täielik ja nõuetekohane põlemine ülioluline. Õhu juurdevoolu jahutusseadmest ja primaarõhku ning korstnaventilaatori tõmmet võib kontrolli all hoida, et hoida hapnikutase põletamisel 1 % (paagutatud) ja 1,5 % (kaustiline) vahel. Õhu- ja kütusekoguse muutmine võib CO-heidet vähendada. Lisaks võib CO-heidet vähendada põleti sügavuse muutmiseks.
c	Kütuste kontrollitud, ühtlane ja pidev sisestamine	Kontrollitud kütuselisamine hõlmab nt järgmist: <ul style="list-style-type: none"> <li>— kaalu arvestavate etteandeseadmete ja täppispöördklappide kasutamine naftakoksi sisestamiseks ja/või</li> <li>— voolumõõturite ja täppisklappide kasutamine, et reguleerida raske õli või gaasi sisestamist põletusahju põletisse.</li> </ul>

#### Kasutatavus

CO-heite vähendamise meetodid on üldkasutatavad magneesiumoksiiditööstuses. Väikese orgaanilise aine sisaldusega toorainete valimine sõltub toorainete kättesaadavusest.

#### PVTga saavutatav heitetase

PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside CO-heite tase on <math>50-1\,000\text{ mg/Nm}^3</math> ööpäeva keskvaartusena või proovivõtmisperioodi keskvaartusena (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul).

#### 1.4.4.3.2 CO vabanemisest tingitud häirete arvu vähendamine

64. CO eraldumisest tingitud häirete esinemise vähendamiseks elektrostaatiliste filtrite kasutamisel on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Hoida CO eraldumisest tingitud häired kontrolli all, et vähendada elektrifiltrite töö katkestamist.
b	Pidev automaatne CO mõõtmine lühikese reaktsioonijaga ja CO-allikate lähedal asuvate seireseadmetega.

#### Kirjeldus

Plahvatusohtu tõttu tuleb elektrostaatilised filtrid turvapõhjustel heitgaaside kõrgendatud CO-taseme korral seisata. CO eraldumisest tingitud häireid ärahoidvad ning seega elektrostaatiliste filtrite töö katkestamist vähendavad meetmed on järgmised:

- põlemisprotsessi kontrollimine;
- toorainete orgaaniliste ainete sisalduse kontrollimine;
- kütuste kvaliteedi ja kütuse etteandesüsteemi kontrollimine.

Häired toimuvad enamasti töö käivitusetapis. Ohutuks käitamiseks peavad elektrostaatiliste filtrite kaitsmiseks ettenähtud gaasialüsaatorid töötama kõikide käitusetappide ajal ja elektrostaatiliste filtrite töökatkestuse aega võib vähendada, kasutades töös hoitavat järelevalve asendussüsteemi.

CO pideva seire süsteem tuleb optimeerida reaktsioonijaks ja süsteem peaks paiknema CO-allika lähedal, nt eelkuumuti torni väljalaskeava juures või märgmeetodi põletusahjuseadme korral ahju sisselaskeava juures.

#### Kasutatavus

Üldkasutatav elektrostaatiliste filtritega varustatud ahjudes.

1.4.4.4 SO<sub>x</sub>-heid

65. Põletusahju põletusprotsessi heitgaaside SO<sub>x</sub>-heidete vähendamiseks on PVT järgmiste esmaste ja teisete meetodite kombineerimine.

	Meetod	Kohaldatavus
a	Optimeeritud protsessi meetodid	Üldkasutatav
b	Väikese väävlisisaldusega kütuste valimine	Üldkasutatav, sõltuvalt väikese väävlisisaldusega kütuste kättesaadavusest, mida võib mõjutada liikmesriigi energiapoliitika. Kütuste valik sõltub ka lõpptootte kvaliteedist, tehnilistest võimalustest ja majanduslikest kaalutlustest.
c	Kuiva absorbendi lisamise meetod (sorbendi, nt reaktiivse MgO liikide, kustutatud lubja, aktiivsöe jm lisamine heitgaasivoogu) kombineerituna filtriga <sup>(1)</sup>	Üldkasutatav
d	Märgpuhastus <sup>(1)</sup>	Kasutatavust võib kuivadel aladel piirata suur veevajadus ja vajadus käidelda jäätmevett ning sellest tulenev ristmõju.

<sup>(1)</sup> Meetme/meetodi kirjeldus on esitatud osas 1.7.2.

**PVTga saavutatav heitetase**

Vt tabel 15.

Tabel 15

**PVTga saavutatav põletusahju põletusprotsessi heitgaaside SO<sub>x</sub>-heidete tase magneesiumoksiiditööstuses**

Parameeter	Ühik	PVTga saavutatav heitetase <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (ööpäeva keskvärtus või proovivõtmisperioodi keskvärtus (pistelised mõõtmised vähemalt poole tunni jooksul))
SO <sub>x</sub> , väljendatult SO <sub>2</sub> -na	mg/Nm <sup>3</sup>	<50 – 400 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> PVTga saavutatav heitetase sõltub toorainete ja kütuste väävlisisaldusest. Vahemiku alampiir on seotud vähe väävlit sisaldavate toorainete kasutamisega ning loodusliku gaasi kasutamisega; vahemiku ülempiir on seotud suurema väävlisisaldusega toorainete kasutamisega ja/või väävlit sisaldavate kütuste kasutamisega.

<sup>(2)</sup> SO<sub>x</sub>-heidete vähendamise PVT parima kombinatsiooni hindamisel tuleks võtta arvesse ristmõju.

<sup>(3)</sup> Kui märgpuhastust ei saa kasutada, sõltub PVTga saavutatav heitetase toorainete ja kütuste väävlisisaldusest. Sellisel juhul on PVTga saavutatav heitetase <1 500 mg/Nm<sup>3</sup>, tagades samas, et SO<sub>x</sub>-heidete vähendamise tõhusus on vähemalt 60 %.

## 1.4.5 Protsessikaod ja -jäätmad

66. Protsessikadude ja -jätmete vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT kogutud mitmesuguse magneesiumkarbonaadi tolmu taaskasutamine tootmisprotsessis.

**Kasutatavus**

Üldkasutatav, olenevalt tolmu keemilisest koostisest.

67. Protsessikadude ja -jätmete vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT kogutud eri tüüpi magneesiumkarbonaadi tolmu rakendamine muude turustatavate toodete valmistamiseks, kui kogutud tolmu ei ole võimalik ringlusse võtta.

**Kasutatavus**

Magneesiumkarbonaadi tolmu kasutamine muude kaubanduslike toodete valmistamiseks ei pruugi olla käitaja kontrolli all.

68. Protsessikadude ja -jätmete vähendamiseks / miinimumini viimiseks on PVT heitgaaside märgmenetluse teel väävlitustamisel saadava muda taaskasutamine samas ettevõttes või muudes sektorites.

**Kasutatavus**

Heitgaaside märgmenetluse teel väävlitustamisel saadud muda taaskasutamine ei tarvitse olla käitaja kontrolli all.

## 1.4.6 Jäätmete kasutamine kütusena ja/või toorainena

69. Magneesiumoksiidiahjudes kütusena/toorainena kasutatavate jäätmete parameetrite õiguse tagamiseks on PVT järgmiste meetodite rakendamine.

	Meetod
a	Valida protsessi ja põleti jaoks sobivad jäätmed
b	Rakendada kvaliteeditagamise süsteeme jäätmete näitajate sobivuse tagamiseks ja kontrollimiseks ning uurida kasutatavaid igat liiki jäätmeid järgmistel alustel: I. kättesaadavus; II. ühtlane kvaliteet; III. füüsikalised kriteeriumid, nt heite teke, jämedus, reaktsioonivõime, põletatavus, kütteväärtus; IV. keemilised kriteeriumid, nt kloori-, väävl-, leeliste ja fosfaadisaldus ja asjakohaste metallide (nt kroom, plii, kaadmium, elavhõbe, tallium) üldsisaldus.
c	Kontrollida kõikide kütusena kasutatavate jäätmete asjakohaseid parameetreid, nt halogeenide üldsisaldust, metallide (nt kroom, plii, kaadmium, elavhõbe, tallium) üldsisaldust ja väävlisisaldust.

**Kasutatavus**

Jäätmeid võib kasutada magneesiumoksiiditööstuses kütusena ja/või toorainena (kuigi 2007. aastaks neid magneesiumoksiiditööstuses veel ei kasutatud), sõltuvalt kättesaadavusest, kasutatava ahju tüübist, toote soovitatavatest omadustest ja kütuste ahju sisestamise tehnilisest võimalusest.

## MEETODITE KIRJELDUS

## 1.5 Tsemenditööstuse meetodite kirjeldus

## 1.5.1 Tolmuheide

	Meetod	Kirjeldus
a	Elektrostaatilised filtrid	<p>Elektrostaatilised filtrid tekitavad õhuvoolus sisalduvate peenosakeste liikumistee ümber elektrostaatilise välja. Osakesed muutuvad negatiivselt laetuks ja liiguvad positiivselt laetud kogumisplaatide poole. Kogumisplaate koputatakse või vibreeritakse perioodiliselt, mille tulemusena osakesed kukuvad allpool asuvasse kogumiskambritesse. Oluline on, et elektrostaatiliste filtrite koputamistsükli seadistataks nii, et osakeste taas kaasahaaramise ja seeläbi heitgaasi läbipaistvuse mõjutamise võimalus oleks viidud miinimumini.</p> <p>Elektrostaatilisi sadesteid iseloomustab võime toimida kõrgel temperatuuril (kuni ligikaudu 400 °C) ja suure niiskuse tingimustes. Selle meetodi kõige ebasoodsam omadus on väiksem tõhusus isolatsioonikihi ja aine kuhjumise korral, mille võib põhjustada suur kloori- ja väävlisisaldus. Elektrostaatiliste filtrite üldise tõhususe säilitamiseks on oluline vältida CO eraldumisest tingitud häireid.</p> <p>Kuigi elektrostaatiliste filtrite kasutamisel tsemenditööstuse eri protsessides ei ole tehnilisi piiranguid, ei valita neid sageli tsemendiveski tolmuarastusmeetodiks nende investeeringukulude ja tõhususmäära tõttu (suhteliselt suur heide) käivitamise ja seiskamise ajal.</p>
b	Tekstiilfiltrid	<p>Tekstiilfiltrid on tõhusad tolmukspektid. Tekstiilfiltrite töö põhineb gaasi läbi laskval, kuid tolmu kinni hoidval tekstiilmembraanil. Põhimõtteliselt on filtreerivat elementi konstrueeritud geomeetriliselt. Esiolgu sadestatakse tolmu pindmisesse kiududesse ja tekstiilikihi sisse, kuid kui tekib pindmine kiht, muutub tolmu ise peamiseks filtreerivaks elemendiks. Väljuv gaas võib liikuda kas koti seest väljapoole või vastupidi. Tolmusademe tihenedes suureneb takistus gaasivoolule. Seepärast on gaasisurve languse kontrolli all hoidmiseks kogu filtrit ulatuses vaja filtreerivat elementi regulaarselt puhastada. Tekstiilfiltril peaks olema mitu sektsiooni, mille võib filtrikoti rikke korral eraldada ning neid peaks olema piisav arv, et ühe sektsiooni tööst väljalangemise korral säiliks piisav tõhusus. Igas sektsioonis peaks</p>



	Meetod	Kirjeldus
		<p>olema nn puruneva koti andur, mis annaks asjakohasel juhul märku vajadusest teha hooldustöid. Filtrikotte on saadaval mitmesugustest kootud ja mittekoatud kangastest. Nüüdisaegsed sünteetilised kangad võivad töötada üsna kõrgel temperatuuril, kuni 280 °C.</p> <p>Tekstiilfiltrite tõhusust mõjutab mitu peamist näitajat, nagu filtrielemendi kokkusobivus heitgaasi ja tolmu omadustega, sobilikud omadused vastupidamiseks kuumusele, füüsilisele ja kemikaalide toimele, nagu hüdroliüüsile, happele, leelisele ja oksüdeerumisele ja protsessi temperatuurile. Meetodi valimisel tuleb arvestada heitgaaside niiskuse ja temperatuuriga.</p>
c	Hübriidfiltrid	Hübriidfiltrid ühendavad endas elektrostaatilist filtrit ja tekstiilfiltrit. Üldiselt valmistatakse need olemasolevate elektrostaatiliste filtrite ümberseadistamisel. Need võimaldavad osaliselt vanu seadmeid uuesti kasutusse võtta.

1.5.2 NO<sub>x</sub>-heid

	Meetod	Kirjeldus
a	Esmased meetmed/meetodid	
	I Leegi jahutamine	Vee lisamine kütusele või otse leeki eri sissepritsemetoditega, nagu ühe voolava aine (vedelik) või kahe joa (vedelik ja suruõhk või tahked ained) sissepritsimine või suure veesisaldusega vedel-/tahkete jäätmete kasutamine, alandab temperatuuri ja suurendab hüdroksüülradikaalide kontsentratsiooni. See võib mõjuda kasulikult NO <sub>x</sub> vähendamisele põlemistsoonis.
	II Väikese NO <sub>x</sub> -heitega põletid	<p>Väikese NO<sub>x</sub>-heitega põletite ehitus (kaudne põlemine) on üksikasjades erinevad, kuid põhimõtteliselt sisestatakse kütus ja õhk ahju kontsentriiliste torude kaudu. Primaarõhu osa vähendatakse ligikaudu 6–10 %-ni sellest, mida on vaja stõhhiomeetriliseks põlemiseks (tavaliselt 10–15 % tavapäraste põletite puhul). Teljesuunaline õhuvool sisestatakse hooga välimisse kanalis. Sütt võidakse puhuda läbi kesktoru või keskmise kanali. Kolmandat kanalit kasutatakse keeriseliselt liikuva õhu jaoks, mille keerist mõjutavad labad põlemistoru väljalaskeava juures või selle taga. Selle põletikonstruktsiooni netomõju on tekitada väga varajane süüde, eeskätt kütustes sisalduvate lenduvate ainete süüde hapnikuvaeses keskkonnas, ning see vähendab üldiselt NO<sub>x</sub> moodustumist.</p> <p>Väikese NO<sub>x</sub>-heitega põletite kasutamine ei too alati kaasa NO<sub>x</sub>-heite vähenemist. Põleti seadistus peab olema optimaalne.</p>
	III Põletus ahju keskel	<p>Pikkades märgmeetodi põletusahjudes ja pikkades kuivmeetodi põletusahjudes võib redutseeriva keskkonna loomine tükilise kütuse põletamise teel NO<sub>x</sub>-heidet vähendada. Kuna pikkades ahjudes puuduvad tavaliselt tsoonid temperatuuriga ligikaudu 900–1 000 °C, on võimalik paigaldada ahju keskosas põletamise seadmed, mis võimaldaks kasutada jäätmekütuseid, mis ei tohi läbida põhipõletit (nt rehvid).</p> <p>Kütuste põlemise kiirus võib olla otsustava tähtsusega. Kui see on liiga aeglane, võivad põlemistsoonis tekkida redutseerivad tingimused, mis võib toote kvaliteeti tõsiselt mõjutada. Kui see on liiga kiire, võib põletusahju ketiosa üle kuumeneda – see toob kaasa kettide läbipõlemise. Temperatuur, mis jääb allapoole 1 100 °C, välistab ohtlike, enam kui 1 %-lise kloorisisaldusega jäätmete kasutamise.</p>
	IV Mineralisaatorite lisamine toorainejahu (mineraliseeritud klinker) põletatavuse parandamiseks	Mineralisaatorite, nt fluori lisamine toorainele on meetod, millega korrigeerida klinkri kvaliteeti ja mis võimaldab vähendada paagutamistsooni temperatuuri. põlemistemperatuuri alandamisega vähendatakse ka NO <sub>x</sub> moodustumist.

	Meetod	Kirjeldus
	V Optimeeritud protsess	NO <sub>x</sub> -heite vähendamiseks võib rakendada optimeeritud protsessi, nt ahju töörežiimi ja põlemistingimuste ühtlustamist ja optimeerimist, ahju töörežiimi juhtimise ja/või kütuse etteande homogeneerimise optimeerimist. Kohaldatud on üldiseid esmaseid optimeerimismeetmeid/-meetodeid, nagu protsessijuhtimise meetmed/-meetodid, täiustatud kaudse põlemise meetod, optimeeritud jahutusseadmete ühendused ja kütuse valimine ning optimeeritud hapnikutase.
b	Etapiviisiline põletamine (tavalised või jäätmekütused), ka kombineerituna eelpõletuse ja optimeeritud kütusesegu kasutamise	Etapiviisilist põletamist kasutatakse spetsiaalselt konstrueeritud eelkuumutiga tsemendiahjudes. Esmane põletamisetapp toimub pöördahjus klinkri põletamisprotsessi optimaalsetes tingimustes. Teine põletamisetapp on põleti ahju sisselaskeava juures, mis loob redutseeriva gaasikeskkonna, mis lagundab paagutustsoonis toodetud lämmastikoksiidide koguse. Selle tsooni kõrge temperatuur on eriti soodne reaktsiooni jaoks, mis muudab NO <sub>x</sub> -i elementaarseks lämmastikuks. Kolmandas põletamisetapis suunatakse põletuskütus tertsiaarse õhukogusega põletusseadmesse, mis loob ka seal redutseeriva keskkonna. Sellises protsessis väheneb NO <sub>x</sub> -i teke kütusest ning ka ahjust väljuva NO <sub>x</sub> -i kogus. Neljandas ja viimases põletusetapis sisestatakse järelejäänud tertsiaalne õhukogus põlemisprotsessi lõpuleviimiseks tagasi süsteemi nn pindõhuvooluna.
c	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine hõlmab ammoniaagilahuse (kuni 25 % NH <sub>3</sub> ), ammoniaagi lähteainete või karbamiidilahuse sisestamist põletusgaasi, et NO redutseeruks N <sub>2</sub> -ks. Reaktsioonil on optimaalne mõju temperatuurivahemikus ligikaudu 830–1 050 °C ning sisestatavatele ainetele peab andma NO-ga reageerimiseks piisava viibeaja.
d	Selektiivne katalüütiline taandamine	Selektiivse katalüütilise taandamise käigus redutseeritakse NO ja NO <sub>2</sub> ammoniaagi ja katalüsaatori abil N <sub>2</sub> -ks temperatuuril ligikaudu 300–400 °C. Seda meetodit kasutatakse laialdaselt NO <sub>x</sub> vähendamiseks muudes tööstustes (sõekütteil töötavad elektrijaamad, jäätkepõletusjaamad). Tsemenditööstuses kaalutakse peamiselt kaht süsteemi: vähesele tolmusisaldusele ettenähtud konfiguratsioon tolmuarastusseadme ja korstna vahel ning rohkele tolmusisaldusele ettenähtud konfiguratsioon eelkuumuti ja tolmuarastusseadme vahel. Vähesel tolmusisaldusega heitgaasile ettenähtud süsteemid nõuavad heitgaaside tolmuarastusjärgset korduvkuumutamist, mille tagajärjeks võib olla täiendav energiakulu ja survekadu. Rohkele tolmusisaldusele ettenähtud süsteeme peetakse tehnilistel ja majanduslikel põhjustel eelistatavaks. Nendes süsteemides ei ole nõutav korduv kuumutamine, sest jäätmegaasi temperatuur eelkuumutusüsteemi väljalaskeava juures on tavaliselt selektiivseks katalüütiliseks taandamiseks sobivas vahemikus.

1.5.3 SO<sub>x</sub>-heide

	Meetod	Kirjeldus
a	Absorbendi lisamine	<p>Absorbent lisatakse kas toorainele (nt kustutatud lubja lisamine) või sisestatakse gaasivoolu (nt kustutatud lubi (Ca(OH)<sub>2</sub>), kustutamata lubi (CaO), suure CaO sisaldusega aktiveeritud lendtuhk või naatriumvesinikkarbonaat (NaHCO<sub>3</sub>)).</p> <p>Kustutatud lubja võib laadida tooraineveskisse koos tooraine koostisosadega või lisada otse ahju etteandesse. Kustutatud lubja lisamise eelis on see, et kaltsiumit sisaldavast lisaainest tekivad reaktsioonisaadused, mida võib kaasata otse klinkripõletamise protsessi.</p> <p>Absorbenti võib lisada gaasivoogu kuival või märjal kujul (poolkuiv puhastus). Absorbent suunatakse heitgaaside liikumisele vee kastepunktile lähedasel temperatuuril, mis loob soodsamad võimalused SO<sub>2</sub> sidumiseks. Tsemendihjusüsteemide puhul saavutatakse see temperatuur tavaliselt toorainevesi ja tolmu kollektori vahelises osas.</p>

	Meetod	Kirjeldus
b	Märghpuhastus	<p>Märghpuhastus on söekütteil töötavates elektri jaamades kõige sagedamini kasutatavam heitgaaside väävlitustamise meetod. Tsemenditootmisprotsessis on märghpuhastus SO<sub>2</sub>-heite vähendamise kindlakskujunenud meetod. Märghpuhastus põhineb järgmisel keemilisel reaktsioonil:</p> $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p>SO<sub>x</sub> absorbeeritakse vedeliku/lpüdelikuga, mida pihustatakse pihustitornis. Absorbent on üldiselt kaltsiumkarbonaat. Märghpuhastussüsteemid on lahustuvate happeliste gaaside korral kõikidest heitgaaside väävlitustamise meetoditest suurima kõrvaldamistõhususega, põhjustades kõige vähem liigseid stõhhiomeetrisi tegureid ja tekitades kõige vähem tahkeid jäätmeid. Meetod nõuab teatud koguses vett ning seetõttu reovee käitlemist.</p>

## 1.6 Lubjatõõstuse meetodite kirjeldus

### 1.6.1 Tolmuheide

	Meetod	Kirjeldus
a	Elektrostaatiline filter	<p>Elektrostaatiliste filtrite üldine kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.</p> <p>Elektrostaatilised filtrid sobivad kasutamiseks temperatuuridel üle kastepunkti ja kuni 400 °C. Lisaks võib elektrostaatilisi sadesteid kasutada ka kastepunkti juures või sellest allpool. Suuremahuliste voogude ja suhteliselt suure tolmu koguse tõttu on elektrostaatiliste filtritega varustatud peamiselt ilma eelkuumutita pöördahjud ning ka eelkuumutiga pöördahjud. Koos kustutustorniga võib saavutatav tõhusus olla väga hea.</p>
b	Tekstiilfilter	<p>Tekstiilfiltrite üldine kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.</p> <p>Tekstiilfiltrid sobivad hästi kustutamata lubja ja lubjakivi põletusahjudele, jahvatus- ja peenestusseadmetele, lubja kustutamise kaitistele, materjali transportimiseks ning ladustamisrajatistele ja laadimisseadmetele. Sageli on kasulik kombineerida need tsükloni eelpuhastusfiltritega. Tekstiilfiltrite toimimist piiravad heitgaaside omadused, nt temperatuur, niiskus, tolmu kogus ja keemiline koostis. On mitmeid nendele tingimustele vastavaid materjale, mis peavad vastu mehaanilisele, termilisele ja keemilisele kulumisele.</p>
c	Märja tolmu separaator	<p>Märja tolmu separaatoritega kõrvaldatakse tolmu heitgaasivoogudest ja viiakse gaasivool tihedasse kontakti puhastusvedelikuga (tavaliselt vesi), mille tulemusena hoiab vesi tolmuosakesed kinni ja need on võimalik välja uhtuda. Tolmu kõrvaldamiseks on olemas palju eri tüüpi märghpuhastussüsteeme. Peamised lubjaahjus kasutatavad tüübid on mitmeastmelised/mitmeetapilised märghpuhastusseadmed, dünaamilised märghpuhastusseadmed ja Venturi märghpuhastusseadmed. Suurem osa lubjaahjudes kasutatavatest märghpuhastussüsteemidest on mitmeastmelised/mitmeetapilised märghpuhastid.</p> <p>Märghpuhastusseadmed valitakse juhul, kui heitgaaside temperatuur on kastepunkti juures või sellest allpool. Need seadmed võidakse valida ka piiratud ruumi korral. Mõnikord kasutatakse märghpuhastust kõrge temperatuuriga gaaside puhul, mille korral vesi jahutab gaasid ja vähendab nende mahtu.</p>
d	Tsentrifugaalseparaator/ tsüklon	<p>Tsentrifugaalseparaatori/tsükloni puhul surutakse heitgaasist kõrvaldatavad tolmuosakesed tsentrifuugimise teel seadme välisseina äärde ning kõrvaldatakse seejärel seadme allosas oleva ava kaudu. Tsentrifugaaljõudu võib suurendada, juhtides gaasivoo allapoole suunatud ringja liikumisega läbi silindrikujulise anuma (tsüklonseparaatorid), või kasutades seadmesse paigaldatud pöörlevat tiivikut (mehaanilised tsentrifugaalseparaatorid). Osakeste kõrvaldamise piiratud tõhususe tõttu sobivad need siiski ainult esialgseteks separaatoriteks, vabastades elektrostaatilised filtrid ja tekstiilfiltrid suurest tolmu kogusest ning vähendades hõõrdkulumisprobleeme.</p>

1.6.2 NO<sub>x</sub>-heide

	Meetod	Kirjeldus
a	Põleti konstruktsioon (väikese NO <sub>x</sub> -heitega põleti)	Väikese NO <sub>x</sub> -heitega põletitest on suur kasu leegi temperatuuri vähendamisel ning seega termilise ja (mingil määral) kütustest lähtuva NO <sub>x</sub> vähendamisel. NO <sub>x</sub> vähendamine saavutatakse leegi temperatuuri alandava läbipuhkeõhu vooluga või põletite rütmilise töötamisega. Väikese NO <sub>x</sub> -heitega põletid on konstrueeritud nii, et need vähendavad primaarõhu kogust, mille tulemusel väheneb NO <sub>x</sub> teke, samas kui tavalised mitme kanaliga põletid töötavad primaarõhuga, mille maht on 10–18 % kogu põlemisõhust. Primaarõhu suurem osakaal toob kuuma sekundaarse õhu ja kütuse varase segunemise tõttu kaasa lühikese ja intensiivse leegi. Selle tulemuseks on leegi kõrge õhutemperatuur ja suuremahuline NO <sub>x</sub> , mida saab vältida väikese NO <sub>x</sub> -heitega põletite kasutades.
b	Õhu astmeline doseerimine	Redutseeriv tsoon luuakse hapniku juurdevoolu piiramisega esmareaktsioonitsoonides. Selle tsooni kõrge temperatuur on eriti soodne reaktsiooni jaoks, mis muudab NO <sub>x</sub> elementaarseks lämmastikuks. Hilisemates põlemistsoonides suurendatakse õhu ja hapniku juurdevoolu moodustunud gaaside oksüdeerimiseks. Tõhus õhu/gaasi segunemine põletustsoonis on vajalik selleks, et tagada CO ja NO <sub>x</sub> -i hoidmine madalal tasemel.  2007. aastaks õhu astmelist doseerimist lubjatööstuses veel ei rakendatud.
c	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine	Heitgaaside lämmastikoksiidid (NO ja NO <sub>2</sub> ) kõrvaldatakse selektiivse mittekatalüütilise taandamise teel ja muudetakse lämmastikuks ja veeks, sisestades põletusahju lämmastikoksiididega reageerivat redutseerijat. Redutseerijana kasutatakse tavaliselt ammoniaaki või karbamiidi. Reaktsioonid toimuvad temperatuuril 850–1 020 °C, optimaalne vahemik on tavaliselt 900–920 °C.

1.6.3 SO<sub>x</sub>-heide

	Meetod	Kirjeldus
a	Absorbendi lisamise meetodid	Meetod hõlmab kuiva absorbendi lisamist otse põletusahju (etteandena või sissepritsega) või kuiva või märja absorbendi (nt kustutatud lubi, naatriumvesinikkarbonaat) lisamist heitgaasidesse, et kõrvaldada SO <sub>x</sub> -heide. Kui absorbent sisestatakse heitgaasidesse, on tõhusaks absorptsiooniks vaja piisavat viibeaga sisestamiskoha ja tolmu-kollektori (tekstiilfilter või elektrostaatiline filter) vahel.  Pöördahjude korral võivad absorptsioonimeetodid hõlmata järgmist:  — peene lubjakivi kasutamine: sirges pöördahjus, kuhu on sisestatud dolokivi, võib SO <sub>2</sub> -heide oluliselt väheneda kivide puhul, mis sisaldavad kas suures koguses peenestatud lubjakivi või lõhkevad kuumutamisel kergesti. Peenestatud lubjakivi kaltsineerimise saadused haaratakse ahjugaasidesse ja need eemaldavad SO <sub>2</sub> teel tolmu-kollektorisse ja selle sees;  — lubja sisestamine põlemisõhku: patenteeritud meetod (EP 0734755 A1), millega kõrvaldatakse pöördahjust lähtuv SO <sub>2</sub> -heide, sisestades peenestatud kustutamata või kustutatud lubja ahju tõmbevarjesse sisenenud õhku.

## 1.7 Magneesiumoksiiditööstuse meetodite kirjeldus (kuivmeetod)

## 1.7.1 Tolmuheide

	Meede/meetod	Kirjeldus
a	Elektrostaatilised filtrid (ESP)	Elektrostaatiliste filtrite üldine kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.

	Meede/meetod	Kirjeldus
b	Tekstiilfiltrid	<p>Tekstiilfiltrite üldine kirjeldus on esitatud osas 1.5.1.</p> <p>Tekstiilfiltritesse satub suur osakeste kogus, tavaliselt üle 98 % ja kuni 99 % olenevalt osakeste suurusest. Meetod on muude magneesiumoksiiditööstuses kasutatavate tolmuvähendamise meetmete/meetoditega võrreldes tolmuosakeste kogumise seisukohalt kõige tõhusam. Põletusahju heitgaaside kõrge temperatuuri tõttu tuleb aga kasutada spetsiaalset filtrimaterjali, mis suudab taluda kõrget temperatuuri.</p> <p>Ülepõletatud magneesiumoksiidi tootmises kasutatakse filtrimaterjali, mis töötab temperatuuril kuni 250 °C, nt PTFE (teflon). See filtrimaterjal peab hästi vastu hapele ja leelistele ning mitmetele korrosiooniprobleemidele on lahendus leitud.</p>
c	Tsüklonid (tsentrifugaalseparaator)	Tsüklonite üldine kirjeldus on esitatud osas 1.6.1. Tegemist on tugevate seadmetega, mille töötemperatuurivahemik on lai ning energiavajadus väike. Süsteemist sõltuva piiratud eraldusvõime tõttu kasutatakse tsükloneid peamiselt jämeda tolmu ja heitgaaside esialgsete separaatoritena.
d	Märja tolmu separaatorid	<p>Märja tolmu separaatorite (märjpuhastusseadmed) üldine kirjeldus on esitatud osas 1.6.1.</p> <p>Märja tolmu separaatorid võivad jagada eri tüüpidesse vastavalt nende konstruktsioonile ja toimimispõhimõtetele, nt Venturi tüüp. Seda tüüpi märja tolmu separaatoril on magneesiumoksiiditööstuses palju rakendusi, nt siis, kui gaas juhatakse läbi Venturi toru kõige kitsama osa, läbi nn Venturi toru kaela, ja gaasi kiirus võib olla 60–120 m/s. Venturi toru kaela sisestatud pesuvedelikud pihustatakse väga peentest piiskadest uduks ja segatakse intensiivselt gaasiga. Veepiiskasteks eraldatud osakesed muutuvad raskemaks ja need saab kergesti ära juhtida, kasutades selleks Venturi märja tolmu separaatorisse paigaldatud piisaeraldajat.</p>

1.7.2 SO<sub>x</sub>-heide

	Meetod	Kirjeldus
a	Absorbendi lisamise meetod	Meetod hõlmab kuivas või märjas vormis absorbendi lisamist (poolkuiv puhastus) heitgaasidesse, et kõrvaldada SO <sub>x</sub> -heide. Tõhusaks absorptsiooniks peab gaasi viibeag sisestamiskoha ja tolmukollektori vahel olema piisavalt pikk. Magneesiumoksiiditööstuses võib tõhusate SO <sub>2</sub> absorbentidena kasutada reaktiivse MgO liike. Vaatamata väikesele tõhususele võrreldes muude absorbentidega pakub reaktiivsete MgO liikide kasutamine lisaeliseid, sest need vähendavad investeringukulusid ja filtritolmu ei saastata muude ainetega ning seda võib taaskasutada tooraine asemel magneesiumoksiidi tootmisel või kasutada väetisena (magneesiumsulfaat), mis viib jäätmete tekke miinimumini.
b	Märjpuhastus	Märjpuhastusmeetodi puhul absorbeerib pihustitornis heitgaasidele vastuoolu pihustatav vedelik/püdelik SO <sub>x</sub> . Meetodi veetarve on 5–12 m <sup>3</sup> toote tonni kohta ning nõuab seepärast reovee käitlemist.