

II

(Muud kui seadusandlikud aktid)

OTSUSED

KOMISJONI RAKENDUSOTSUS (EL) 2017/2117,

21. november 2017,

millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2010/75/EL alusel parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused seoses suuremahulise orgaaniliste kemikaalide tootmisega

(teatavaks tehtud numbri C(2017) 7469 all)

(EMPs kohaldatav tekst)

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), ⁽¹⁾ eriti selle artikli 13 lõiget 5,

ning arvestades järgmist:

- (1) Parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused on võrdlusalus loatingimuste kehtestamisel direktiivi 2010/75/EL II peatükiga hõlmatud käitiste jaoks ja pädevad asutused peaksid kehtestama heitkoguste piirnormid, millega tagatakse, et tavapärares käitamistingimustes ei ületata PVT-järelduste kohase parima võimaliku tehnikaga seotud heitetaset.
- (2) Liikmesriikide, asjaomaste tööstusharude ja keskkonnakaitset edendavate valitsusväliste organisatsioonide esindajate foorum, mis loodi komisjoni 16. mai 2011. aasta otsusega, ⁽²⁾ esitas komisjonile 5. aprillil 2017 oma arvamuse suuremahulist orgaaniliste kemikaalide tootmist käsitleva PVT viitedokumendi kavandatava sisu kohta. Kõnealune arvamus on üldsusele kättesaadav.
- (3) Käesoleva otsuse lisas esitatud PVT-järeldused on nimetatud PVT viitedokumendi oluline osa.
- (4) Käesoleva otsusega ette nähtud meetmed on kooskõlas direktiivi 2010/75/EL artikli 75 lõike 1 alusel loodud komitee arvamusega,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA OTSUSE:

Artikkel 1

Võetakse vastu lisas esitatud parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused seoses suuremahulise orgaaniliste kemikaalide tootmisega.

⁽¹⁾ ELT L 334, 17.12.2010, lk 17.

⁽²⁾ Komisjoni 16. mai 2011. aasta otsus, millega luuakse foorum teabevahetuseks vastavalt direktiivi 2010/75/EL (tööstusheidete kohta) artiklile 13 (ELT C 146, 17.5.2011, lk 3).

Artikkel 2

Käesolev otsus on adresseeritud liikmesriikidele.

Brüssel, 21. november 2017

Komisjoni nimel
komisjoni liige
Karmenu VELLA

LISA

PARIMA VÕIMALIKU TEHNIKA (PVT) ALASED JÄRELDUSED SEoses ORGAANILISTE KEMIKAALIDE SUUREMAHULISE TOOTMISEGA

KOHALDAMISALA

Käesolevaid parima võimaliku tehnika (PVT) alaseid järeldusi kohaldatakse direktiivi 2010/75/EL I lisa punktis 4.1 nimetatud järgmiste orgaaniliste kemikaalide tootmise puhul:

- a) lihtsüsivesinikud (lineaarsed või tsüklilised, küllastatud või küllastamata, alifaatsed või aromaatsed);
- b) hapnikku sisaldavad süsivesinikud, näiteks alkoholid, aldehüüdid, ketoonid, karboksüülhapped, estrid ja estrite segud, atsetaadid, eetrid, peroksiidid ja epoksüvaigud;
- c) väävlit sisaldavad süsivesinikud;
- d) lämmastikku sisaldavad süsivesinikud, näiteks amiinid, amiidid, nitritühendid, nitroühendid ja nitraatühendid, nitrilid, tsüanaadid ja isotsüanaadid;
- e) fosforit sisaldavad süsivesinikud;
- f) halogeenitud süsivesinikud;
- g) metallorgaanilised ühendid;
- h) pindaktiivsed ained.

Samuti hõlmavad käesolevad PVT-järeldused direktiivi 2010/75/EL I lisa punkti 4.2 alapunkti e kohast vesinikperoksiidi tootmist.

Käesolevad PVT-järeldused hõlmavad kütuse põletamist tööstuslikus ahjus/kütteseadmes, kui see on osa eespool nimetatud tegevusest.

Käesolevad PVT-järeldused hõlmavad eespool nimetatud kemikaalide tootmist pidevprotsessis, mille puhul kemikaalid tootmise koguvõimsus on suurem kui 20 kilotonni aastas.

Käesolevates PVT-järeldustes ei käsitleta järgmist:

- kütuse põletamine muul viisil kui tööstuslikus ahjus/kütteseadmes või termooksüdeerimise/katalüütilise oksüdeerimise seadmes; seda võivad hõlmata suurte põletusseadmetega seotud PVT-järeldused;
- jäätmepõletus; seda võivad hõlmata jäätmepõletusega seotud PVT-järeldused;
- etanoolitootmine, mis toimub direktiivi 2010/75/EL I lisa punkti 6.4 alapunkti b jaotises ii esitatud tegevuse kirjeldusele vastavas käitises või sellise käitise otseselt seotud tegevusena; seda võivad hõlmata toiduaine-, joogi- ja piimatööstusega seotud PVT-järeldused.

Käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusvaldkondadega seotud muud täiendavad PVT-järeldused hõlmavad järgmist:

- ühtsed reovee ja protsessigaaside puhastus- ja käitlussüsteemid keemiatööstuses (CWW);
- ühtsed protsessigaaside puhastussüsteemid keemiatööstuses (WGC).

Peale selle on käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusvaldkondadega seoses olulised järgmisi aspekte hõlmavad PVT-järeldused ja viitedokumendid:

- majanduslik mõju ja üldine keskkonnamõju (ECM);
- ladustamisel tekkiv heide (EFS);
- energiatõhusus (ENE);
- tööstuslikud jahutussüsteemid (ICS);

- suured põletusseadmed (LCP);
- mineraalõli ja gaasi rafineerimine (REF);
- tööstusheidete direktiiviga hõlmatud kütistest pärineva õhku- ja vettehte seire (ROM);
- jäätmepõletus (WI);
- jäätmekäitlus (WT).

ÜLDKAALUTLUSED

Parim võimalik tehnika

Käesolevates PVT-järelustes loetletud ja kirjeldatud meetodid ei ole normatiivsed ega ammendavad. On lubatud kasutada muid meetodeid, millega tagatakse vähemalt samaväärne keskkonnakaitse tase.

Kui ei ole märgitud teisiti, on käesolevad PVT-järeldused üldkohaldatavad.

Õhkuheite keskmistamisperiodid ja võrdlustingimused

Kui ei ole märgitud teisiti, on PVTga saavutatavad käesolevates PVT-järelustes esitatud õhkuheite tasemed väljendatud saasteaine kontsentratsioonina massiühikutes heitgaasi ruumalatihiku kohta standardtingimustes (kuiv gaas temperatuuril 273,15 K ja rõhul 101,3 kPa) kujul mg/Nm³.

Kui ei ole märgitud teisiti, on õhkuheite keskmistamisperiodid PVTga saavutatavate heitetasemete puhul määratletud järgmiselt.

Mõõtmise liik	Keskmistamisperiod	Määratlus
Pidev	Ööpäeva keskmine	1 ööpäeva keskmine, mis põhineb iga tunni või pooltunni kehtival keskvaärtusel
Periodiline	Proovivõtuperioodi keskmine	Kolme järjestikuse vähemalt 30 minutit kestva mõõtmise tulemuste keskvaärtus ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Sellise näitaja puhul, mida ei saa proovivõtu- või analüüsiirangute tõttu mõõta 30-minutilise proovivõtu vältel, kasutatakse sobivat proovivõtuperioodi.

⁽²⁾ PCDDde/PCDFide puhul kasutatakse 6–8 tunni pikkust proovivõtuperioodi.

Kui PVTga saavutatavat heitetaset väljendatakse eriheitena ehk saasteaine kogusena toodanguühiku kohta, arvutatakse keskmine eriheidete l_s valemi 1 abil.

Valem 1:

$$l_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i q_i}{p_i}$$

kus

n on mõõteperiodide arv,

c_i on aine keskmine kontsentratsioon i -nda mõõteperiodi vältel,

q_i on keskmine voolukiirus i -nda mõõteperiodi vältel ja

p_i on toodang i -nda mõõteperiodi vältel.

Hapnikusalduse võrdlustase

Tööstuslike ahjude/kütteseadmete puhul on heitgaasi hapnikusalduse võrdlustase (O_R) 3 mahuprotsenti.

Teisendamine hapnikusalduse võrdlustasemele

Saasteaine kontsentratsioon hapnikusalduse võrdlustasemel arvutatakse valemi 2 abil.

$$\text{Valem 2: } E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M,$$

kus

E_R on saasteaine kontsentratsioon hapnikusalduse võrdlustasemel O_R ,

O_R on hapnikusalduse võrdlustase mahuprotsentides,

E_M on saasteaine mõõdetud kontsentratsioon ja

O_M on mõõdetud hapnikusaldus mahuprotsentides.

Vettehte keskmistamisperioodid

Kui ei ole märgitud teisiti, on PVTga saavutatavate kontsentratsiooni kaudu väljendatud keskkonnatoime tasemete puhul vettehte keskmistamisperioodid määratletud järgmiselt.

Keskmistamisperiood	Määratlus
Ühe kuu jooksul saadud väärtuste keskmine	Voolukiirusega kaalutud keskvärtus, mis põhineb 1 kuu jooksul tavapärastes käitamistingimustes voolukiirusega proportsionaalselt kogutud 24 tunni koondproovidel (!)
Ühe aasta jooksul saadud väärtuste keskmine	Voolukiirusega kaalutud keskvärtus, mis põhineb 1 aasta jooksul tavapärastes käitamistingimustes voolukiirusega proportsionaalselt kogutud 24 tunni koondproovidel (!)

(!) Võib kasutada ka ajaliselt proportsionaalseid koondproove, kui suudetakse tõendada, et voolukiirus on piisavalt stabiilne.

Voolukiirusega kaalutud keskmine aine kontsentratsioon (c_w) arvutatakse valemi 3 abil.

$$\text{Valem 3: } c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i},$$

kus

n on mõõteperioodide arv,

c_i on aine keskmine kontsentratsioon i -nda mõõteperioodi vältel ja

q_i on keskmine voolukiirus i -nda mõõteperioodi vältel.

Kui PVTga saavutatava keskkonnatoime taset väljendatakse eriheitena ehk saasteaine kogusena toodanguühiku kohta, arvutatakse keskmine eriheide valemi 1 abil.

Lühendid ja mõisted

Käesolevates PVT-järeldest kasutatakse järgmisi lühendeid ja mõisteid.

Kasutatud mõiste	Määratlus
BTX	Benseeni, tolueni ja orto-/meta-/paraksüleeni ning nende ainete segude koondnimetus
CO	Süsinikmonooksiid
DNT	Dinitrotolueen

Kasutatud mõiste	Määratlus
EB	Etüülbenseen
EDC	Etüleendikloriid
EG	Etüleenglükoolid
EO	Etüleenoksiid
Etanoolamiinid	Monoetanoolamiini, dietanoolamiini ja trietanoolamiini ning nende ainete segude koondnimetus
Etüleenglükoolid	Monoetüleenglükooli, dietüleenglükooli ja trietüleenglükooli ning nende ainete segude koondnimetus
Hõljuvaine üldsisaldus	Kogu hõljuvaine massikontsentratsioon, mis on mõõdetud filtrimisega läbi klaaskiudfiltrite ja gravimeetriliselt
I-TEQ	Direktiivi 2010/75/EL VI lisa 2. osas määratletud rahvusvaheliste toksilisuskordajate [direktiivis kasutatud „mürgisuskordaja“] alusel leitud rahvusvaheline toksilisusekvivalent
Jäägid	Ained või esemed, mis tekivad jäätmete või kõrvalsaadusena käesoleva dokumendi kohaldamisalasse jääva tegevuse tulemusena
Kehtiv tunni või pooltunni keskvärtus	Tunni (või pooltunni) keskvärtus loetakse kehtivaks, kui automatiseeritud mõõtesüsteem töötas sel ajal rikuteta ja seda ei hooldatud
Käitise põhjalik ajakohastamine	Käitise ülesehituses või tehnilises lahenduses tehtav oluline muudatus, mis hõlmab tootmiseseadmete ja/või saastevähenemisvahendite ning nendega seotud seadmete ulatuslikku kohandamist või nende asendamist
LOÜd	Direktiivi 2010/75/EL artikli 3 punktis 45 määratletud lenduvad orgaanilised ühendid
Madalmolekulaarsed olefiinid	Etüleen, propüleen, butüleen ja butadieen ning nende ainete segude koondnimetus
MDA	Metüleendifenüüldiamiin
MDI	Metüleendifenüüldiisotsüanaat
MDI tootmise käitis	Käitis MDAst MDI tootmiseks fosgeenimise teel
NO _x	Lämmastikmonooksiidi (NO) ja lämmastikdioksiidi (NO ₂) summa, väljendatuna NO ₂ -na
NO _x -i lähteained	Kuumtöötlemisel kasutatavad lämmastikku sisaldavad ühendid (nt ammoniaak, lämmastikgaasid ja lämmastikku sisaldavad orgaanilised ühendid), mis põhjustavad NO _x -i heidet; ei hõlma elementaarset lämmastikku
Olemasolev käitis	Käitis, mis ei ole uus käitis
Olemasolev seade	Seade, mis ei ole uus seade
PCDDd/PCDFid	Polüklooritud dibensodioksiinid ja -furaanid
Perioodiline mõõtmine	Mõõtmine teatavate ajavahemike järel käsitsi või automatiseeritult

Kasutatud mõiste	Määratlus
Pidev mõõtmine	Tootmiskohas püsipaigaldusega automaatmõõtesüsteemiga tehtav mõõtmine
Pidev protsess	Protsess, mille käigus toorainet lisatakse pidevalt reaktorisse ning seejärel juhitakse reaktsioonisaadused reaktoriga ühendatud eraldus- ja/või kogumisseadmetesse
Protsessigaas	Protsessi käigus eralduv gaas, mida järgnevalt töödeldakse kogumise ja/või saaste vähendamise eesmärgil
PVTga saavutatav keskkonnatoime tase	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase, nagu on kirjeldatud komisjoni rakendusotsuses 2012/119/EL; ⁽¹⁾ PVTga saavutatav keskkonnatoime tase hõlmab direktiivi 2010/75/EL artikli 3 punktis 13 esitatud määratluse kohast PVTga saavutatavat heitetaset
Põletusseade	Mis tahes tehniline seade, milles oksüdeeritakse kütust, et kasutada selle tulemusena tekkinud soojust; põletusseadmed hõlmavad katlaid, mootoreid, turbiine ja tööstuslikke ahje/kütteseadmeid, kuid mitte gaasipuhastusseadmeid (nt orgaaniliste ühendite sisalduse vähendamiseks kasutatavaid termooksüdeerimise/katalüütilise oksüdeerimise seadmeid)
RTO	Regeneratiivse termooksüdeerimise seade
SCR	Selektiivne katalüütiline redutseerimine
Seade	Käitise osa/üksus, milles viiakse läbi teatavat protsessi või tegevust (nt reaktor, skraberpuhasti, destilleerimiskolonn); seade võib olla uus või olemasolev
SMPO	Monomeerne stüreen ja propüleenoksiid
SNCR	Selektiivne mittekatalüütiline redutseerimine
Suitsugaas	Põletusseadmest väljuv heitgaas
TDA	Tolueendiamiin
TDI	Tolueendiisotsüanaat
TDI tootmise käitis	Käitis TDAst TDI tootmiseks fosgeenimise teel
TOC	Orgaanilise süsiniku üldsisaldus, väljendatuna C sisaldusena; hõlmab kõiki orgaanilisi ühendeid (vees)
TVOC	Lenduva orgaanilise süsiniku üldsisaldus; lenduvate orgaaniliste ühendite üldsisaldus, mis on mõõdetud leekionisatsioonidetektori abil ja väljendatud süsiniku üldsisaldusena
Tööstuslik ahi/kütteseade	Tööstuslikud ahjud või kütteseadmed on: <ul style="list-style-type: none"> — põletusseadmed, milles tekkivaid suitsugaase kasutatakse esemete või lähtematerjali kuumtöötlemiseks vahetu kokkupuute teel, näiteks kuivatusprotsessis või keemilises reaktoris, või — põletusseadmed, milles tekkiv soojuskiirgus ja/või soojusjuhtimise teel leviv soojus kantakse esemetele või lähtematerjalile üle läbi tahke seina vedeliksoojuskandjat kasutamata, näiteks aurkrakkimisahjud ning muud (nafta)keemiatööstuses protsessivoo kuumutamiseks kasutatavad ahjud ja reaktorid Tuleks märkida, et energia säästmise hea tava rakendamise tõttu võib mõni tööstuslik ahi/kütteseade sisaldada auru või elektri tootmise süsteemi. Seda käsitletakse tööstusliku ahju/kütteseadme lahutamatu osana, mida ei saa vaadelda eraldi.
Uus käitis	Asjaomases tegevuskohas pärast käesolevate PVT-järelduste avaldamist esmakordselt loa saanud või täielikult asendatud käitis
Uus seade	Pärast käesolevate PVT-järelduste avaldamist esmakordselt loa saanud või täielikult asendatud seade

Kasutatud mõiste	Määratlus
Vask	Lahustunud või pulbrilise vase ja vaseühendite summa, väljendatuna Cu-na
VCM	Monomeerne vinüülkloriid
VKS	Väävlikogumisseade

(¹) Komisjoni 10. veebruari 2012. aasta rakendusmäärus 2012/119/EL, millega kehtestatakse eeskirjad Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivis 2010/75/EL (tööstusheidete kohta) osutatud andmete kogumist ning PVT-viitedokumentide väljatöötamist ning nende kvaliteedi tagamist käsitlevate suuniste kohta (ELT L 63, 2.3.2012, lk 1).

1. ÜLDISED PVT-JÄRELDUSED

Peale käesolevas punktis esitatud üldiste PVT-järelduste kohaldatakse ka punktides 2–11 kirjeldatud sektoripõhiseid PVT-järeldusi.

1.1. Õhkuheite seire

PVT 1: see PVT seisneb tööstuslikust ahjust/kütteseadmest pärineva õhku suunatud heite seires vastavalt EN-standarditele ja vähemalt alljärgnevas tabelis esitatud miinimumsagedusega. EN-standardite puudumise korral seisneb PVT selliste ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standardite kohaldamises, millega tagatakse samaväärset teaduslikul tasemel andmete saamine.

Aine/näitaja	Standard(id) (¹)	Summaarne nimis-sensidsoojusvõimsus (MW_{th}) (²)	Minimaalne seiresagedus (³)	Seire seos PVT rakendustega
CO	Üldised EN-standardid	≥ 50	Pidev	Tabel 2.1, tabel 10.1
	EN 15058	10 kuni < 50	Üks kord iga 3 kuu järel (⁴)	
Tolm (⁵)	Üldised EN-standardid ja EN 13284-2	≥ 50	Pidev	PVT 5
	EN 13284-1	10 kuni < 50	Üks kord iga 3 kuu järel (⁴)	
NH ₃ (⁶)	Üldised EN-standardid	≥ 50	Pidev	PVT 7, tabel 2.1
	EN-standard puudub	10 kuni < 50	Üks kord iga 3 kuu järel (⁴)	
NO _x	Üldised EN-standardid	≥ 50	Pidev	PVT 4, tabel 2.1, tabel 10.1
	EN 14792	10 kuni < 50	Üks kord iga 3 kuu järel (⁴)	
SO ₂ (⁷)	Üldised EN-standardid	≥ 50	Pidev	PVT 6
	EN 14791	10 kuni < 50	Üks kord iga 3 kuu järel (⁴)	

(¹) Pidevat mõõtmist käsitlevad üldised EN-standardid on EN 15267-1, -2 ja -3 ning EN 14181. Perioodilist mõõtmist käsitlevad EN-standardid on esitatud tabelis.

(²) Kõikide heidet tekitavate korstnaga ühendatud tööstuslike ahjuste/kütteseadmete summaarne nimisensidsoojusvõimsus.

(³) Selliste tööstuslike ahjuste/kütteseadmete puhul, mille summaarne nimisensidsoojusvõimsus on väiksem kui 100 MW_{th} ja mida käitatakse vähem kui 500 tundi aastas, võib seiresagedust vähendada vähemalt ühe korrani aastas.

(⁴) Kui heitetasemed on tõendatult piisavalt püsivad, võib perioodilise mõõtmise puhul vähendada minimaalset seiresagedust ühe korrani iga 6 kuu järel.

(⁵) Tolmu seire ei ole nõutav, kui põletatakse üksnes gaasilist kütust.

(⁶) NH₃ seiret tehakse üksnes SCRi või SNCRi kasutamise korral.

(⁷) Selliste tööstuslike ahjuste puhul, milles põletatakse teadaoleva väävlisisaldusega gaasilist kütust ja/või õli ning kus suitsugaasi ei väävlitustata, võib pideva seire asendada kas perioodilise seirega miinimumsagedusega üks kord iga 3 kuu järel või arvutustega, millega tagatakse samaväärset teaduslikul tasemel andmete saamine.

PVT 2: see PVT seisneb mujalt kui tööstuslikust ahjust/kütteseadmest pärineva õhku suunatud heite seires vastavalt EN-standarditele ja vähemalt alljärgnevas tabelis esitatud miinimumsagedusega. EN-standardite puudumise korral seisneb PVT selliste ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standardite kohaldamises, millega tagatakse samaväärsel teaduslikul tasemel andmete saamine.

Aine/näitaja	Protsessid/allikad	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus	Seire seos PVT rakendustega
Benseen	Fenooli tootmisel kumeeni oksüdeerimise seadmes tekkiv protsessigaas ⁽¹⁾	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 57
	Kõik muud protsessid/allikad ⁽³⁾			PVT 10
Cl ₂	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 66
	EDC/VCM			PVT 76
CO	Termooksüdeerimisseade	EN 15058	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 13
	Madalmolekulaarsed olefiinid (koksist puhastamine)	EN-standard puudub ⁽⁴⁾	Üks kord aastas või üks kord koksist puhastamise ajal, kui seda tehakse harvemini	PVT 20
	EDC/VCM (koksist puhastamine)			PVT 78
Tolm	Madalmolekulaarsed olefiinid (koksist puhastamine)	EN-standard puudub ⁽⁵⁾	Üks kord aastas või üks kord koksist puhastamise ajal, kui seda tehakse harvemini	PVT 20
	EDC/VCM (koksist puhastamine)			PVT 78
	Kõik muud protsessid/allikad ⁽³⁾	EN 13284-1	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 11
EDC	EDC/VCM	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 76
Etüleenoksiid	Etüleenoksiid ja etüleenglükoolid	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 52
Formaldehüüd	Formaldehüüd	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 45
Gaasilised kloriidid, väljendatuna HCl-na	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN 1911	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 66
	EDC/VCM			PVT 76
	Kõik muud protsessid/allikad ⁽³⁾			PVT 12
NH ₃	SCRi või SNCRi kasutamine	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 7
NO _x	Termooksüdeerimisseade	EN 14792	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 13
PCDDd/PCDFid	TDI/MDI ⁽⁶⁾	EN 1948-1, -2 ja -3	Üks kord iga 6 kuu järel ⁽²⁾	PVT 67
PCDDd/PCDFid	EDC/VCM			PVT 77

Aine/näitaja	Protsessid/allikad	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus	Seire seos PVT rakendustega
SO ₂	Kõik protsessid/allikad ⁽³⁾	EN 14791	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 12
Tetraklorometaan	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 66
TVOC	TDI/MDI	EN 12619	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 66
	EO (CO ₂ desorbeerumine skraberpuhastusvedelikust)		Üks kord iga 6 kuu järel ⁽²⁾	PVT 51
	Formaldehüüd		Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 45
	Fenooli tootmisel kumeeni oksüdeerimise seadmes tekkiv protsessigaas	EN 12619	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 57
	Fenooli tootmisel muudest allikatest tekkiv protsessigaas, kui seda ei viida kokku muude protsessigaasivoogudega		Üks kord aastas	
	Vesinikperoksiidi tootmisel oksüdeerimisseadmes tekkiv protsessigaas		Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 86
	EDC/VCM		Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 76
	Kõik muud protsessid/allikad ⁽³⁾		Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 10
VCM	EDC/VCM	EN-standard puudub	Üks kord kuus ⁽²⁾	PVT 76

⁽¹⁾ Seiret kohaldatakse juhul, kui protsessigaas sisaldab CWWsid käsitlevates PVT-järeldestes määratletud protsessigaasivoogude analüüsi põhjal kõnealust saasteainet.

⁽²⁾ Kui heitetasemed on tõendatult piisavalt püsivad, võib perioodilise mõõtmise puhul vähendada minimaalset seiresagedust ühe korrani aastas.

⁽³⁾ Kõik (muud) protsessid/allikad, mille puhul protsessigaas sisaldab CWWsid käsitlevates PVT-järeldestes määratletud protsessigaasivoogude analüüsi põhjal kõnealust saasteainet.

⁽⁴⁾ Standardit EN 15058 ja proovivõtuperioodi on vaja kohandada nii, et mõõdetavad väärtused oleksid kogu koksist puhastamise tsükli suhtes representatiivsed.

⁽⁵⁾ Standardit EN 13284-1 ja proovivõtuperioodi on vaja kohandada nii, et mõõdetavad väärtused oleksid kogu koksist puhastamise tsükli suhtes representatiivsed.

⁽⁶⁾ Seiret kohaldatakse juhul, kui protsessigaas sisaldab kloori ja/või klooritud ühendeid ning kasutatakse kuumtööstlust.

1.2. Õhkuheide

1.2.1. Õhkuheide tööstuslikust ahjust/kütteseadmest

PVT 3: see PVT seisneb optimaalse põlemise tagamises, et vähendada CO ja põlemata ainete õhkuheidet tööstuslikust ahjust/kütteseadmest.

Optimaalne põlemine saavutatakse seadmete hea konstruktsiooni ja tõhusa käitamisega, mis hõlmab temperatuuri ja põlemistsoonis viibimise aja optimeerimist, tõhusat kütuse segamist põlemisõhuga ning põlemise reguleerimist. Põlemise reguleerimine põhineb asjakohaste põlemisnäitajate (nt O₂, CO, kütuse ja õhu vahekorra ning põlemata ainete) pideval seirel ja automaatsel reguleerimisel.

PVT 4: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada NO_x-i õhkuheidet tööstuslikust ahjust/kütteseadmest.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kütuse valimine	Vt punkt 12.3. See hõlmab vedelkütuse asendamist gaasilisega; seejuures võetakse arvesse süsivesinike üldist osakaalu	Olemasolevate kütiste puhul võib põleti konstruktsioon piirata vedelkütuse asendamist gaasilisega
b.	Astmeline põletamine	Astmelist põlemist võimaldavate põletite puhul on NO _x -i heitkogus väiksem, kuna õhku või kütust juhitakse põletilähedasse piirkonda astmeliselt. Kütuse või õhu jaotamisega vähendatakse hapnikusisaldust põleti põhipõlemistsoonis ning seeläbi langetatakse leegi maksimumtemperatuuri ja vähendatakse termilist NO _x -i teket	Väikeste tööstusahjude ajakohastamisel võib ruumipuudus meetodi kohaldatavust piirata, kuna võimalused kütuse/õhu astmelise lisamise kasutuselevõtuks ilma võimsust vähendamata on piiratud. Olemasolevate EDC krakkimise seadmete puhul võib meetodi kohaldatavust piirata tööstusahju konstruktsioon
c.	Suitsugaasi tagasisuunamine (väline)	Osa suitsugaasist suunatakse tagasi põlemiskambrisse, et asendada sellega osa värsket põlemisõhust; sellega vähendatakse hapnikusisaldust ja seeläbi langetatakse leegi temperatuuri	Olemasolevate tööstuslike ahjude/kütteseadmete puhul võib nende konstruktsioon piirata meetodi kohaldatavust. Ei ole kasutatav EDC krakkimise seadmete puhul
d.	Suitsugaasi tagasisuunamine (sisemine)	Osa suitsugaasist retsirkuleeritakse põlemiskambris, et asendada sellega osa värsket põlemisõhust; sellega vähendatakse hapnikusisaldust ja seeläbi langetatakse leegi temperatuuri	Olemasolevate tööstuslike ahjude/kütteseadmete puhul võib nende konstruktsioon piirata meetodi kohaldatavust
e.	Vähe NO _x -i tekitav põleti (LNB) või ülivähe NO _x -i tekitav põleti (ULNB)	Vt punkt 12.3	Olemasolevate tööstuslike ahjude/kütteseadmete puhul võib nende konstruktsioon piirata meetodi kohaldatavust
f.	Inertsete lahjendusainete kasutamine	Leegi temperatuuri langetamiseks kasutatakse „inertseid“ lahjendusaineid, näiteks auru, vett või lämmastikku (segatakse kütusega juba enne selle põletamist või juhitakse otse põlemiskambrisse). Auru kasutamisel võib CO heitkogus suurened	Üldkohaldatav
g.	Selektiivne katalüütiline redutseerimine (SCR)	Vt punkt 12.1	Olemasolevate tööstuslike ahjude/kütteseadmete puhul võib ruumipuudus piirata meetodi kohaldatavust
h.	Selektiivne mittekatalüütiline redutseerimine (SNCR)	Vt punkt 12.1	Olemasolevate tööstuslike ahjude/kütteseadmete puhul võivad reaktsiooniks vajalik temperatuurivahemik (900–1 050 °C) ja nõutav viibeag piirata meetodi kohaldatavust. Ei ole kasutatav EDC krakkimise seadmete puhul

PVT-ga saavutatavad heitetasemed: vt tabel 2.1 ja tabel 10.1.

PVT 5: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära või vähendada tolmu õhkuheidet tööstuslikust ahjust/kütteseadmest.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kütuse valimine	Vt punkt 12.3. See hõlmab vedelkütuse asendamist gaasilisega; seejuures võetakse arvesse süsivesinike üldist osakaalu	Olemasolevate kaitiste puhul võib põleti konstruktsioon piirata vedelkütuse asendamist gaasilisega
b.	Vedelkütuse pihustamine	Kasutatakse suurt survet, et vähendada vedelkütuse piisa suurust. Praeguste optimaalse konstruktsiooniga põletite puhul kasutatakse üldjuhul auruga pihustamist	Üldkohaldatav
c.	Kangas-, keraamiline või metallfilter	Vt punkt 12.1	Ei ole kohaldatav, kui põletatakse üksnes gaasilist kütust

PVT 6: see PVT seisneb ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära või vähendada SO₂ õhkuheidet tööstuslikust ahjust/kütteseadmest.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kütuse valimine	Vt punkt 12.3. See hõlmab vedelkütuse asendamist gaasilisega; seejuures võetakse arvesse süsivesinike üldist osakaalu	Olemasolevate kaitiste puhul võib põleti konstruktsioon piirata vedelkütuse asendamist gaasilisega
b.	Leelisega skraberpuhastamine	Vt punkt 12.1	Meetodi kohaldatavust võib piirata ruumipuudus

1.2.2. SCRi või SNCRi kasutamisest tulenev õhkuheide

PVT 7: see PVT seisneb selektiivse katalüütilise redutseerimise (SCR) või selektiivse mittekatalüütilise redutseerimise (SNCR) meetodi ja/või selle rakendamise optimeerimises (nt reaktiivi ja NO_x-i optimaalne vahekord, reaktiivi homogeenne jaotus ja reaktiivtilkade optimaalne suurus), et vähendada NO_x-i heitkoguste piiramist võimaldava SCRi või SNCRi puhul kasutatava ammoniaagi õhkuheidet.

PVTga saavutatavad heitetasemed madalmolekulaarsete olefiinide krakkimise ahjust pärineva õhkuheite puhul SCRi või SNCRi kasutamisel: tabel 2.1.

1.2.3. Muudest protsessidest/allikatest tulenev õhkuheide

1.2.3.1. Muudest protsessidest/allikatest tuleneva õhkuheite vähendamise meetodid

PVT 8: see PVT seisneb protsessigaasivoogude puhul allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis, et vähendada saasteainete sisaldust lõppastme puhastusse suunatavas gaasis ja suurendada ressursitõhusust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Liigse või tekkinud vesiniku kogumine ja kasutamine	Liigse või keemilises reaktsioonis (nt hüdrogeenimisreaktsioonis) tekkinud vesiniku kogumine ja kasutamine. Vesinikusisalduse suurendamiseks võib kasutada selliseid kogumismeetodeid nagu vahelduva rõhuga adsorbeerimine ja membraaneraldus	Kohaldatavus võib olla piiratud juhul, kui energiatarve on kogumisel väikese vesinikusisalduse tõttu liiga suur või kui vesiniku järele ei ole nõudlust

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
b.	Orgaaniliste lahustite ja reageerimata orgaanilise tooraine kogumine ja kasutamine	Võib kasutada selliseid kogumismeetodeid nagu kokkusurumine, kondenseerimine, krüogeenne kondenseerimine, membraaneraldus ja adsorbeerimine. Meetodi valikut võivad mõjutada ohutuskaalutlused, näiteks muude ainete või saasteainete esinemine	Kohaldatavus võib olla piiratud juhul, kui energiatarve on kogumisel orgaanilise aine väikese sisalduse tõttu liiga suur
c.	Ärakasutatud õhu kasutamine	Oksüdeerimisreaktsioonidest pärit suuri õhukoguseid töödeldakse ja kasutatakse väikese puhtusastmega lämmastikuna	Kohaldatav üksnes juhul, kui väikese puhtusastmega lämmastikku saab kasutada nii, et see ei vähenda protsessi ohutust.
d.	HCl-i kogumine märgpuhastuse teel hilisemaks kasutamiseks	Gaasiline HCl absorbeeritakse märgpuhastuse teel vees ning seda võib seejärel puhastada (nt adsorbeerimise teel) ja/või kontsentreerida (nt destilleerimise teel) (meetodite kirjeldused on esitatud punktis 12.1). Kogutud HCl võetakse seejärel kasutusele (nt happena või kloori tootmiseks)	Kohaldatavust võib piirata HCl-i väike sisaldus
e.	H ₂ S-i kogumine regeneratiivse amiinidega skraberpuhastamise teel hilisemaks kasutamiseks	Regeneratiivset amiinidega skraberpuhastamist kasutatakse H ₂ S-i kogumiseks protsessigaasivoogudest ja happelise vee läbipuhumisest pärit happelistest gaasidest. Tavaliselt muundatakse H ₂ S seejärel rafineerimistehase väävlkogumisseadmes elementaarseks väävliks (Clausi protsess)	Kohaldatav üksnes juhul, kui rafineerimistehas asub lähedal
f.	Meetodid tahkiste ja/või vedelike kaasahaaramise vähendamiseks	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

PVT 9: see PVT seisneb piisava kütteväärtusega protsessigaasivoogude suunamises põletusseadmesse, et vähendada saasteainete sisaldust lõppastme puhastusse suunatavas gaasis ja suurendada energiatõhusust. PVT 8a ja 8b on protsessigaasivoogude põletusseadmesse suunamise suhtes prioriteetsed.

Kohaldatavus

Protsessigaasivoogude suunamist põletusseadmesse võivad piirata saasteainete esinemine ja ohutuskaalutlused.

PVT 10: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada orgaaniliste ühendite õhku suunatud heidet.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
a.	Kondenseerimine	Vt punkt 12.1. Seda meetodit kasutatakse üldjuhul koos täiendavate saaste vähendamise meetoditega	Üldkohaldatav

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
b.	Adsorbeerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
c.	Märgpuhastus	Vt punkt 12.1	Kohaldatav üksnes LOÜde puhul, mida saab vesilahuses adsorbeerida
d.	Katalüütilise oksüdeerimise seade	Vt punkt 12.1	Kohaldatavus võib olla piiratud katalüsaatorimürgi esinemise tõttu
e.	Termooksüdeerimisseade	Vt punkt 12.1. Termooksüdeerimisseadme asemel võib vedeljäätmete ja protsessigaasi koostöötlemiseks kasutada jäätmepõletusseadet	Üldkohaldatav

PVT 11: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada tolmu õhku suunatud heidet.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Tsüklon	Vt punkt 12.1. Seda meetodit kasutatakse koos täiendavate saastevähendusmeetoditega	Üldkohaldatav
b.	Elektrifilter	Vt punkt 12.1	Olemasolevate seadmete puhul võivad kohaldatavust piirata ruumipuu- dus ja ohutuskaalutlused
c.	Kangasfilter	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
d.	Kaheastmeline tolmufilter	Vt punkt 12.1	
e.	Keraamiline või metallfilter	Vt punkt 12.1	
f.	Tolmu märgpuhastus	Vt punkt 12.1	

PVT 12: see PVT seisneb märgpuhastuses, et vähendada väeveldioksiidi ja muude happeliste gaaside (nt HCl-i) õhkuheidet.

Kirjeldus

Märgpuhastuse kirjeldus on esitatud punktis 12.1.

1.2.3.2. Termooksüdeerimisseadme pärieva õhkuheidete vähendamise meetodid

PVT 13: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis, et vähendada NO_x-i, CO ja SO₂ õhkuheidet termooksüdeerimisseadme.

	Meetod	Kirjeldus	Peamine vähendatav saasteaine	Kohaldatavus
a.	Suures kontsentratsioonis esinevate NO _x -i lähteainete kõrvaldamine protsessigaasivoogudest	Enne kuumtöötlust kõrvaldatakse (võimaluse korral taaskasutamiseks) suures kontsentratsioonis esinevad NO _x -i lähteained näiteks skraberpuhastamise, kondenseerimise või adsorbeerimise teel	NO _x	Üldkohaldatav

Meetod		Kirjeldus	Peamine vähendatav saasteaine	Kohaldatavus
b.	Tugikütuse valimine	Vt punkt 12.3	NO _x , SO ₂	Üldkohaldatav
c.	Vähe NO _x -i tekitav põleti (LNB)	Vt punkt 12.1	NO _x	Olemasolevate seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata seadmete konstruktsioonist tulenevad ja/või käitamispäärangud
d.	Regeneratiivse termooksüdeerimise seade (RTO)	Vt punkt 12.1	NO _x	Olemasolevate seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata seadmete konstruktsioonist tulenevad ja/või käitamispäärangud
e.	Põlemisprotsessi optimeerimine	Sellise konstruktsiooni ja selliste käitamismeetodite kasutamine, mille puhul orgaaniliste ühendite kõrvaldamine on maksimaalne ning CO ja NO _x -i õhkuheide minimaalne (nt selliste põlemisnäitajate nagu temperatuuri ja viibeaja reguleerimine)	CO, NO _x	Üldkohaldatav
f.	Selektiivne katalüütiline redutseerimine (SCR)	Vt punkt 12.1	NO _x	Olemasolevate seadmete puhul võib ruumipuudus piirata meetodi kohaldatavust
g.	Selektiivne mittekatalüütiline redutseerimine (SNCR)	Vt punkt 12.1	NO _x	Olemasolevate seadmete puhul võib reaktsiooniks vajalik viibeag piirata meetodi kohaldatavust

1.3. Vetteheide

PVT 14: see PVT seisneb CWWSid käsitlevates PVT-alastes järeldustes määratletud reoveevoogudega seotud teabest lähtuvalt reoveekäitluse ja -puhastuse sellise lõimitud strateegia kasutamises, mis hõlmab protsessi integreeritud meetodite, tekkekohas saasteainete kogumise meetodite ja eeltöötlemismeetodite sobivat kombinatsiooni ning mille eesmärk on vähendada reovee kogust, saasteainete sisaldust sobivale lõpptöötlemisele (tavaliselt bioloogilisele töötlemisele) suunatavas reovees ning vetteheidet.

1.4. Ressursitõhusus

PVT 15: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et suurendada ressursitõhusust katalüsaatorite kasutamisel.

Meetod		Kirjeldus
a.	Katalüsaatori valimine	Katalüsaator valitakse nii, et saavutatakse järgmiste tegurite vaheline optimaalne tasakaal: — katalüsaatori aktiivsus;

Meetod		Kirjeldus
		<ul style="list-style-type: none"> — katalüsaatori selektiivsus; — katalüsaatori eluiga (nt tundlikkus katalüsaatorimürkide suhtes); — vähem toksiliste metallide kasutamine
b.	Katalüsaatori kaitsmine	Enne katalüsaatori kasutamist kohaldatavad meetodid selle kaitsmiseks mürkide eest (nt tooraine eeltöötlemine)
c.	Protsessi optimeerimine	Reaktoris valitsevate tingimuste (nt temperatuuri, rõhu) reguleerimine, et saavutada optimaalne tasakaal muundamistõhususe ja katalüsaatori eluea vahel
d.	Katalüsaatori tõhususe seire	Muundamistõhususe jälgimine, et teha sobivate näitajate (nt osalise oksüdeerimise reaktsioonide puhul reaktsioonitemperatuuri ja CO ₂ tekke) kaudu kindlaks katalüsaatori tõhususe vähenemise algushetk

PVT 16: see PVT seisneb orgaaniliste lahustite kogumises ja taaskasutamises, et suurendada ressursitõhusust.

Kirjeldus

Protsessides (nt keemilistes reaktsioonides) või toimingutes (nt ekstraheerimisel) kasutatavad orgaanilised lahustid kogutakse sobivate meetoditega (nt destilleerimine või vedelikufaaside eraldamine), vajaduse korral puhastatakse (nt destilleerimise, adsorbeerimise, läbipuhumise või filtrimise teel) ja suunatakse protsessi või toimingusse tagasi. Kogutud ja taaskasutatud lahusti kogus sõltub konkreetsest protsessist.

1.5. Jäätgid

PVT 17: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis, et hoida ära kõrvaldamisele kuuluvate jäätmete teket või kui see ei ole saavutatav, siis vähendada nende kogust.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
Meetodid jäätmete tekke ärahoidmiseks või vähendamiseks			
a.	Inhibiitorite lisamine destilleerimissüsteemidesse	Jääkide (nt kummivaikude ja tõrvade) teket ära hoidvate või vähendavate polümeriseerumise inhibiitorite valimine (ja lisatava koguse optimeerimine). Lisatava koguse optimeerimisel võib olla vaja arvesse võtta, et sellega võidakse suurendada jääkide lämmastiku- ja/või väävlisisaldust, mis võib takistada nende kasutamist kütusena	Üldkohaldatav
b.	Kõrge keemistemperatuuriga jääkide tekke minimeerimine destilleerimissüsteemides	Meetodid, millega vähendatakse temperatuuri ja viibeaega (nt täitematerjali kasutamine taldrükute asemel, et vähendada rõhu langust ja seega temperatuuri; vaakumi kasutamine atmosfäärirõhu asemel, et vähendada temperatuuri)	Kohaldatavad üksnes uute destilleerimisseadmete ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
Meetodid ainete kogumiseks taaskasutuse või ringlussevõtu eesmärgil			
c.	Ainete kogumine (nt destilleerimise või krakkimise teel)	Ained (st tooraine, tooted ja kõrvalsaadused) kogutakse jääkidest eraldamise (nt destilleerimise) või muundamise (nt termilise/katalüütilise krakkimise, gaasistamise või hüdrogeenimise) teel	Kohaldatav üksnes juhul, kui kõnealuseid kogutud aineid on võimalik kasutada
d.	Katalüsaatorite ja adsorbentide regenererimine	Katalüsaatorite ja adsorbentide regenererimine näiteks kuumtöötlemise või keemilise töötlemise teel	Kohaldatavus võib olla piiratud juhul, kui regenererimisega kaasneb oluline üldine keskkonnamõju
Meetodid energia tootmiseks			
e.	Jääkide kasutamine kütusena	Teatavaid orgaanilisi jääke, näiteks tõrva, saab kasutada kütusena põletusseadmes	Kohaldatavust võib piirata teatavate ainete esinemine jääkides, mistõttu jäägid ei sobi põletusseadmes kasutamiseks ja tuleb kõrvaldada

1.6. Muud kui tavapärased käitamistingimused

PVT 18: see PVT seisneb kõikide allpool kirjeldatud meetodite kasutamises, et hoida ära või vähendada seadmete riketest tulenevat heidet.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
a.	Kriitilise tähtsusega seadmete kindlakstegemine	Keskonnakaitse seisukohalt kriitilise tähtsusega seadmed (edaspidi „kriitilise tähtsusega seadmed“) tehakse kindlaks riskihindamise põhjal (nt rikete liigi ja mõju analüüsiga)	Üldkohaldatav
b.	Kriitilise tähtsusega seadmete töökindluse programm	Struktureeritud programm seadmete kättesaadavuse ja tõhususe maksimeerimiseks, mis hõlmab standardset töökorda, ennetavat hooldust (nt korrosioonitõrjet), seiret, juhtumite registreerimist ja pidevat täiustamist	Üldkohaldatav
c.	Varusüsteemid kriitilise tähtsusega seadmete jaoks	Varusüsteemide, näiteks protsessigaasisüsteemide või saastevähendusseadmete ehitamine ja hooldamine	Ei ole kohaldatav, kui meetodi b kasutamisega on võimalik tõendada sobivate seadmete kättesaadavust

PVT 19: see PVT seisneb saasteainete võimaliku keskkonda sattumise mõjuga proportsionaalsete meetmete rakendamises, et hoida ära või vähendada õhku- ja vetteheidet muudes kui tavapärastes käitamistingimustes:

- i) käivitamisel ja seiskamisel;
- ii) muus olukorras (nt korraliste või erakorraliste hooldustööde või protsessigaasi puhastamise süsteemi ja/või seadmete puhastamise ajal), sealhulgas olukorras, kus käitise nõuetekohane töö võib olla häiritud.

2. PVT-JÄRELDUSED SEoses MADALMOLEKULAARSETE OLEFIINIDE TOOTMISEGA

Käesolevas punktis esitatud PVT-järelused kehtivad auruga krakkimise teel madalmolekulaarsete olefiinide tootmise puhul ning neid kohaldatakse lisaks punktis 1 esitatud üldistele PVT-järeldestele.

2.1. Õhkuheide

2.1.1. PVTga saavutatavad heitetasemed madalmolekulaarsete olefiinide krakkimise ahjust pärineva õhkuheite puhul

Tabel 2.1

PVTga saavutatavad heitetasemed madalmolekulaarsete olefiinide krakkimise ahjust pärineva NO_x-i ja NH₃ õhkuheite puhul

Näitaja	PVTga saavutatavad heitetasemed ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine) (mg/Nm ³ , O ₂ sisaldusel 3 mahuprotsenti)	
	Uus ahi	Olemasolev ahi
NO _x	60–100	70–200
NH ₃	< 5–15 ⁽⁴⁾	

⁽¹⁾ Kui kahe või enama ahju suitsugaasid juhitakse ühte korstnasse, kohaldatakse neid PVTga saavutatavaid heitetasemeid korstnast väljuva ühise heitgaasivoo suhtes.

⁽²⁾ Neid PVTga saavutatavaid heitetasemeid ei kohaldata koksist puhastamise toimingute ajal.

⁽³⁾ CO puhul ei kohaldata PVTga saavutatavat heitetaset. Üldjuhul on CO heitetase ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine väljendatuna orienteerivalt 10–50 mg/Nm³.

⁽⁴⁾ Seda PVTga saavutatavat heitetaset kohaldatakse üksnes SCRi või SNCRi kasutamise korral.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 1.

2.1.2. Meetodid heite vähendamiseks koksist puhastamisel

PVT 20: see PVT seisneb koksist puhastamise sageduse vähendamist käsitlevate allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis ning ühe või mitme allpool kirjeldatud saastevähendusmeetodi kasutamises, et vähendada tolmu ja CO õhkuheidet krakkimisseadme torude koksist puhastamisel.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
--------	-----------	--------------

Meetodid koksist puhastamise sageduse vähendamiseks

a.	Koksi teket aeglustavad torumaterjalid	Torude pinnal esinev nikkel katalüüsib koksi teket. Seepärast võib väiksema niklisisaldusega materjalide kasutamine või torude sisepinna katmine inertse materjaliga vähendada koksi ladestumise kiirust	Kohaldatav üksnes uute seadmete ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
b.	Toorainele väävliühendite lisamine	Kuna nikkelsulfiidid ei katalüüsivad koksi teket, võib väävliühendite lisamine toorainele, mis ei sisalda selliseid ühendeid soovitud kontsentratsioonis, samuti aidata aeglustada koksi ladestumist, sest sellega soodustatakse torupinna passiveerumist	Üldkohaldatav

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
c.	Termilise koksist puhastamise optimeerimine	Töötingimuste, st õhuvoolu, temperatuuri ja auruühenduse optimeerimine kogu koksist puhastamise tsükli lõikes, et koksi võimalikult täielikult eemaldada	Üldkohaldatav
Saastevähendusmeetodid			
d.	Tolmu märgpuhastus	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
e.	Kuivtsüklon	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
f.	Koksist puhastamisel tekkiva gaasi põletamine tööstuslikus ahjus/kütteseadmes	Koksist puhastamisel tekkiva gaasi voog juhitakse koksist puhastamise ajal läbi tööstusliku ahju/kütteseadme, kus koksiosakesed (ja CO) ära põletatakse	Olemasolevate käitiste puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata torusüsteemide konstruktsioon ja tuletõrjealased piirangud

2.2. Vetteheide

PVT 21: see PVT seisneb esmase fraktsioneerimise etapis kasutatud jahutusveest kogutavate süsivesinike koguse maksimeerimises ja jahutusvee taaskasutamises lahjendusauru tootmise süsteemis, et hoida ära orgaaniliste ühendite ja reovee suunamist reoveepuhastisse või vähendada sellesse suunatavate orgaaniliste ühendite ja reovee kogust.

Kirjeldus

Selle meetodiga tagatakse orgaanilise aine faasi tõhus eraldamine veefaasist. Kogutud süsivesinikud suunatakse uuesti krakkimisseadmesse või neid kasutatakse toorainena muudes keemilistes protsessides. Orgaanilise aine kogumist saab tõhustada, näiteks auru või gaasiga läbipuhumise teel või kuumutusseadme kasutamisega. Töödeldud jahutusvett taaskasutatakse lahjendusauru tootmise süsteemis. Jahutusvee puhastamisel tekkiv voog suunatakse edasi reovee lõpp-puhastisse, et hoida ära soolade ladestumist süsteemis.

PVT 22: see PVT seisneb läbipuhumise kasutamises, et vähendada krakitud gaasidest H₂S-i kõrvaldamiseks kasutatud leeliselises skraberpuhastusvedelikus esinevate reoveepuhastisse suunatavate orgaaniliste saasteainete sisaldust.

Kirjeldus

Läbipuhumise kirjeldus on esitatud punktis 12.2. Skraberpuhastusvedelike läbipuhumiseks kasutatakse gaasivoogu, mis seejärel põletatakse (nt krakkimisahjus).

PVT 23: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära krakitud gaasidest happeliste gaaside kõrvaldamiseks kasutatud leeliselisse skraberpuhastusvedelikkude sattuda võivate sulfiidide suunamist reoveepuhastisse või vähendada selliste reoveepuhastisse suunatavate sulfiidide sisaldust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Väikese väävlisisaldusega krakkimistoaraine kasutamine	Sellise tooraine kasutamine, mille väävlisisaldus on väike või mis on väävlitustatud	Kohaldatavust võib piirata koksi ladestumise vähendamiseks väävli lisamise vajadus
b.	Amiinidega skraberpuhastamise võimalikult ulatuslik kasutamine happeliste gaaside kõrvaldamiseks	Krakitud gaasid skraberpuhastamine regenereeriva (amiin)lahustiga happeliste gaasid, peamiselt H ₂ S-i kõrvaldamiseks, et vähendada saaste koormust järgneval leelise gaasi skraberpuhastamisel	Ei ole kohaldatav juhul, kui madalmolekulaarsete olefiinide krakkimisseade asub VKSist kaugel. Olemasolevate käitiste puhul võib meetodi kohaldatavust piirata VKSi võimsus

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
c.	Oksüdeerimine	Kasutatud skrabepuhastusvedelikus esinevate sulfiidide oksüdeerimine sulfaatideks, näiteks õhu abil kõrgemal rõhul ja temperatuuril (st märgoksüdeerimine õhuga) või oksüdeeriva aine, näiteks vesinikperoksiidi abil	Üldkohaldatav

3. PVT-JÄRELDUSED SEoses AROMAATSETE SÜSIVESINIKE TOOTMISEGA

Käesolevas punktis esitatud PVT-järeldused kehtivad aurkrakkimise kõrvalsaadusest pürolüüsibensiinist ja katalüütilise reformimise seadmetega toodetud reformaadist/toorbensiinist benseeni, tolueni, orto-, meta- ja paraksüleeni (tuntud kui aromaatsed BTX-süsivesinikud) ning tsükloheksaani tootmise puhul ning neid kohaldatakse lisaks punktis 1 esitatud üldistele PVT-järeldustele.

3.1. Õhkuheide

PVT 24: see PVT seisneb orgaanilise aine kogumises PVT 8b abil või kui see ei ole teostatav, siis kõnealustest protsessigaasidest energia tootmises (vt ka PVT 9), et vähendada orgaanilise aine sisaldust lõppastme puhastusse suunatavates protsessigaasides ja suurendada energiatõhusust.

PVT 25: see PVT seisneb katalüsaatori regenereerimisel tekkiva protsessigaasi suunamises sobivasse puhastussüsteemi, et vähendada hüdrogeenimisel kasutatava katalüsaatori regenereerimisel tekkiva tolmu ja orgaaniliste ühendite õhkuheidet.

Kirjeldus

Protsessigaas juhitakse tolmu eemaldamiseks kuiv- või märgmeetodil töötavasse tolmu vähendamisseadmesse ja seejärel orgaaniliste ühendite kõrvaldamiseks põletusseadmesse või termooksüdeerimisseadmesse, et hoida ära otsesest õhkuheidet ja tõrvikpõletamist. Üksnes tolmu vähendamisseadme kasutamisest ei piisa.

3.2. Vetteheide

PVT 26: see PVT seisneb kuivlahusti kasutamises või märglahusti kasutamise korral suletud süsteemi kasutamises vee kogumiseks ja taaskasutamiseks, et vähendada aromaatsete süsivesinike ekstraheerimise seadmest reoveepuhastisse suunatavate orgaaniliste ühendite ja reovee kogust.

PVT 27: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis, et vähendada reoveepuhastisse suunatava reovee ja orgaanilise aine kogust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Vaakumi tekitamine veevabalt	Kasutatakse mehaanilisi suletud pumpamissüsteeme, mille tühjendamisel tekib vähe vett, või kuivalt töötavaid pumpasid. Mõnel juhul on võimalik reoveevabaks vaakumi tekitamiseks kasutada mehaanilises vaakumpumbas isoleerimisvedelikuna toodet või kasutada tootmisprotsessis tekkivat gaasivoogu	Üldkohaldatav

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
b. Heitveevoogude allikapõhine eraldamine	Aromaatsete süsivesinike tootmise käitistest pärit heitvesi eraldatakse muudest allikatest pärit reoveest, et hõlbustada tooraine või toodete kogumist	Olemasolevate käitiste puhul võib meetodi kohaldatavust piirata konkreetsete äravoolusüsteemide ehitus
c. Süsivesinike kogumine vedelikufaaside eraldamisega	Orgaanilise aine faasi eraldamine veefaasist sobiva meetodi ja selle sobiva rakendusega (nt piisav viibeaeg, faaside piiri kindlakstegemine ja reguleerimine), et takistada lahustumata orgaanilise aine kaasahaaramist	Üldkohaldatav
d. Süsivesinike kogumine läbipuhumisega	Vt punkt 12.2. Läbipuhumist võib kasutada nii üksiku voo kui ka ühendatud voogude puhul	Kohaldatavus võib olla piiratud juhul, kui süsivesinike sisaldus on väike
e. Vee taaskasutamine	Teatavate reoveevoogude täiendaval töötlemisel võib läbipuhumisel kasutatud vett kasutada tootmisveena või katla toiteveena muudest allikatest pärit vee asemel	Üldkohaldatav

3.3. Ressursitõhusus

PVT 28: see PVT seisneb kõrvalsaadusena, näiteks desalküülimisreaktsioonides tekkinud vesiniku võimalikult täielikus kasutamises keemilise reaktiivi või kütusena vastavalt PVT-le 8a või kui see ei ole teostatav, siis kõnealustest protsessigaasidest energia tootmises (vt PVT 9), et tagada tõhus ressursikasutus.

3.4. Energiatõhusus

PVT 29: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et tagada destilleerimisel tõhus energiakasutus.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a. Destilleerimise optimeerimine	Iga destilleerimiskolonniga puhul valitakse optimaalne taldrükute arv, tagasivoolu osakaal ja lähteaine lisamiskoht ning ekstraheerimisega destilleerimise puhul ka lahusti ja lähteaine vahekord	Olemasolevate seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata ruumipuuduse, seadmete konstruktsiooni ja/või käitamisega seotud piirangud
b. Soojuse tagastus gaasivoost kolonni tipus	Tolueeni ja ksüleenide destilleerimise kolonnis tekkiva kondenseerumissoojuse taaskasutamine käitises muuks otstarbeks	

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
c. Üksainus ekstraheerimisega destilleerimiskolonn	Tavapärasel ekstraheerimisega destilleerimissüsteemis peab eraldamine toimuma kahes etapis (st põhidestilleerimiskolonnis ja abikolonnis või läbipuhumisseadmes). Üheainsa ekstraheerimist võimaldava destilleerimiskolonn kasutamisel toimub lahusti eraldamine väiksemas destilleerimiskolonnis, mis paikneb esimese kolonni kesta sees	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul Väiksema tootlikkusega seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata käitamispäängused, mis tulenevad mitme protsessi läbiviimisest ühes seadmes
d. Eraldusseinaga destilleerimiskolonn	Tavapärasel destilleerimissüsteemis on kolmekomponendilisest segust komponentide puhaste fraktsioonide eraldamiseks vaja vähemalt kahte vahetult üksteise järel paiknevat kolonni (või põhikolonne koos abikolonnidega). Eraldusseinaga kolonn võimaldab viia eraldamise läbi ühesainsas seadmes	
e. Destilleerimine soojuse ülekandmisega	Kui destilleerimiseks kasutatakse kahte kolonni, saab kummagi kolonni energivood ühendada. Esimese kolonni tipust väljuv aur suunatakse teise kolonni allosas paiknevasse soojusvahetisse	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul. Kohaldatavus sõltub destilleerimiskolonnide paigutusest ja töötingimustest, näiteks tööõhust

3.5. Jägid

PVT 30: see PVT seisneb ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära kasutatud savi suunamist jäätmekäitlusele või vähendada jäätmekäitlusele suunatava savi kogust.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a. Reformaadi või pürolüüsibensiini selektiivne hüdrogeenimine	Reformaadi või pürolüüsibensiini olefiinisalduse vähendamine hüdrogeenimise teel. Täielikult hüdrogeenitud tooraine puhul on savil põhinevate töötlemisseadmete käitamistsükkel pikem	Kohaldatav üksnes käitiste puhul, kus kasutatakse suure olefiinisaldusega toorainet
b. Savi valimine	Kasutatakse savi, mis kestab asjaomastes tingimustes võimalikult kaua (st selle pinna-/struktuuriomadused on sellised, et käitamistsükkel on pikem), või sünteetilist materjali, mille toime on sama kui savil, kuid mida saab regenereerida	Üldkohaldatav

4. PVT-JÄRELDUSED SEOSSE ETÜÜLBENSEENI JA MONOMEERSE STÜREENI TOOTMISEGA

Käesolevas punktis esitatud PVT-järeldused kehtivad tseoliidi või $AlCl_3$ -ga katalüüsitava alküülümise teel etüülbenseeni (EB) tootmise puhul ja EB dehüdrogeenimise või propüleenoksiidiga koostootmise teel monomeerse stüreeni tootmise puhul ning neid kohaldatakse lisaks punktis 1 esitatud üldistele PVT-järeldustele.

4.1. **Protsessi valimine**

PVT 31: see PVT seisneb tseoliitkatalüsaatoril põhineva protsessi kasutamises uute ja põhjalikult ajakohastatavate kätiste puhul, et hoida ära või vähendada benseeni etüleeni alküülimisel tekkivate orgaaniliste ühendite ja happeliste gaaside õhkuheidet ja reovee teket ning vähendada selles protsessis tekkivate jäätmekäitlusse suunatavate jäätmete kogust.

4.2. **Õhkuheide**

PVT 32: see PVT seisneb leelisega skrabepuhastamises, et vähendada $AlCl_3$ -ga katalüüsitavas etüülbenseeni tootmise protsessis alküülimisseadmes tekkiva, protsessigaaside lõppastme puhastusse suunatava HCl-i kogust.

Kirjeldus

Leelisega skrabepuhastamise kirjeldus on esitatud punktis 12.1.

Kohaldatavus

Kohaldatav üksnes olemasolevate kätiste puhul, kus kasutatakse $AlCl_3$ -ga katalüüsivat etüülbenseeni tootmise protsessi.

PVT 33: see PVT seisneb märgpuhastuse kasutamises ning sellele järgnevas kasutatud skrabepuhastusvedeliku kasutamises pesuveena reaktori pesemiseks alküülimisjärgses etapis, et vähendada $AlCl_3$ -ga katalüüsitavas etüülbenseeni tootmise protsessis katalüsaatori väljavahetamise käigus tekkiva, protsessigaaside lõppastme puhastusse suunatava tolmu ja HCl-i kogust.

Kirjeldus

Märgpuhastuse kirjeldus on esitatud punktis 12.1.

PVT 34: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada SMPO tootmise protsessis oksüdeerimisseadmes tekkiva, protsessigaaside lõppastme puhastusse suunatava orgaanilise aine kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Meetodid vedelike kaasahaaramise vähendamiseks	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
b.	Kondenseerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
c.	Adsorbeerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
d.	Skrabepuhastamine	Vt punkt 12.1. Skrabepuhastamisel kasutatakse sobivat lahustit (nt jahedat ringlevat etüülbenseeni), mis võimaldab adsorbeerida etüülbenseeni, mis suunatakse tagasi reaktoris	Olemasolevate kätiste puhul võib kätise ülesehitus piirata ringleva etüülbenseenivoo kasutamist

PVT 35: see PVT seisneb protsessigaasi suunamises sobivasse puhastussüsteemi, et vähendada SMPO tootmise protsessis atsetofenooni hüdrogeenimise seadmes tekkivate orgaaniliste ühendite õhkuheidet muudes kui tavapärasest käitamistingimustes (näiteks käivitamisel).

4.3. **Vetteheide**

PVT 36: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis, et vähendada reovee teket etüülbenseeni dehüdrogeenimisel ja maksimeerida orgaaniliste ühendite kogumist.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Vedelikufaaside optimeeritud eraldamine	Orgaanilise aine faasi eraldamine veefaasist sobiva meetodi ja selle sobiva rakendusega (nt piisav viibeaeg, faaside piiri kindlakstegemine ja reguleerimine), et takistada lahustumata orgaanilise aine kaasahaaramist	Üldkohaldatav
b.	Auruga läbipuhumine	Vt punkt 12.2	Üldkohaldatav
c.	Adsorbeerimine	Vt punkt 12.2	Üldkohaldatav
d.	Vee taaskasutamine	Reaktsioonil tekkivaid kondensaate saab pärast auruga läbipuhumist (vt meetod b) ja adsorbeerimist (vt meetod c) kasutada tootmisveena või katla toiteveena	Üldkohaldatav

PVT 37: see PVT seisneb orgaanilisi peroksiide sisaldava reovee eeltöötlemises hüdrolüüsi teel enne selle kokkujuhumist muude reoveevoogudega ja bioloogilisele lõpptöötlemisele suunamist, et vähendada SMPO tootmise protsessis oksüdeerimisseadmes tekkivate orgaaniliste peroksiidide vetteheidet ja kaitsta sellist reovett töötlevat biopuhastit.

Kirjeldus

Hüdrolüüsi kirjeldus on esitatud punktis 12.2.

4.4. Ressursitõhusus

PVT 38: see PVT seisneb ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et koguda kokku etüülbenseeni dehüdrogeenimisel tekkivad orgaanilised ühendid enne vesiniku kogumist (vt PVT 39).

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kondenseerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
b.	Skraberpuhastamine	Vt punkt 12.1. Absorbent koosneb kaubanduslikest orgaanilistest lahustitist (või etüülbenseeni tootmise käitisest pärit tõrvast) (vt PVT 42b). LOÜde kogumiseks kasutatakse skraberpuhastusvedeliku läbipuhumist	

PVT 39: see PVT seisneb etüülbenseeni dehüdrogeenimisel kõrvalsaadusena tekkiva vesiniku kogumises ja selle kasutamises keemilise reaktiivina või dehüdrogeenimise protsessigaasi põletamises kütusena (nt auru ülekuumendis), et suurendada ressursitõhusust.

PVT 40: see PVT seisneb vesinikuliia minimeerimises või vesiniku ringlussevõtus PVT 8a kohaselt, et suurendada SMPO tootmise protsessis atsetofenooni hüdrogeenimise seadme ressursitõhusust. Kui PVT 8a ei ole kohaldatav, seisneb PVT energia tootmises (vt PVT 9).

4.5. Jäägid

PVT 41: see PVT seisneb orgaaniliste ühendite jääkide kogumises läbipuhumise teel ja seejärel veefaasi kontsentreerimises kasutuskõlbliku $AlCl_3$ saamiseks, et vähendada $AlCl_3$ -ga katalüüsitava etüülbenseeni tootmise protsessis kasutatud katalüsaatori neutraliseerimisel tekkivate, jäätmekäitlusse suunatavate jäätmete kogust.

Kirjeldus

Esmalt kasutatakse LOÜde kõrvaldamiseks auruga läbipuhumist ning seejärel kontsentreeritakse kasutatud katalüsaatori lahust aurustamise teel, et saada kõrvalsaadusena kasutuskõlblik $AlCl_3$. Aurufaas kondenseeritakse, et saada HCl lahus, mis suunatakse protsessi tagasi.

PVT 42: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära etüülbenseeni tootmisel destilleerimisseadmes tekkivate tõrvajäätmete suunamist jäätmekäitlusse või vähendada jäätmekäitlusse suunatavate tõrvajäätmete kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Ainete kogumine (nt destilleerimise või krakkimise teel)	Vt PVT 17c	Kohaldatav üksnes juhul, kui kõnealuseid kogutud aineid on võimalik kasutada
b.	Tõrva kasutamine absorbendina skraberpuhastamisel	Vt punkt 12.1. Tõrva kasutatakse kaubanduslike orgaaniliste lahustite asemel absorbendina (vt PVT 38b) skraberpuhastites, mida kasutatakse monomeerse stüreeni tootmisel etüülbenseeni dehüdrogeenimise teel. Tõrva võimaliku kasutamise määr sõltub skraberpuhasti võimsusest	Üldkohaldatav
c.	Tõrva kasutamine kütusena	Vt PVT 17e	Üldkohaldatav

PVT 43: see PVT seisneb töötamises võimalikult madalal ohutul rõhul, et vähendada koksi (mis on nii katalüsaatorimürk kui ka jääkaine) teket seadmetes, mida kasutatakse etüülbenseeni dehüdrogeenimisel põhineval stüreeni tootmisel.

PVT 44: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada monomeerse stüreeni tootmisel, sealhulgas monomeerse stüreeni ja propüleenoksiidi koostootmisel tekkivate, jäätmekäitlusse suunatavate orgaanilise aine jääkide kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Inhibiitorite lisamine destilleerimissüsteemidesse	Vt PVT 17a	Üldkohaldatav
b.	Kõrge keemistemperatuuriga jääkide tekke minimeerimine destilleerimissüsteemides	Vt PVT 17b	Kohaldatav üksnes uute destilleerimisseadmete ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
c.	Jääkide kasutamine kütusena	Vt PVT 17e	Üldkohaldatav

5. PVT-JÄRELDUSED SEoses FORMALDEHÜÜDI TOOTMISEGA

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatakse ka punktis 1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

5.1. **Õhkuheide**

PVT 45: see PVT seisneb ühe allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada formaldehüüdi tootmisel tekkivate orgaaniliste ühendite õhkuheidet ja tagada energiatõhusus.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Protsessigaasivoo suunamine põletusseadmesse	Vt PVT 9	Kohaldatav üksnes hõbedal põhineva protsessi puhul
b.	Energia talletamist võimaldav katalüütilise oksüdeerimise seade	Vt punkt 12.1. Energia talletatakse aurust	Kohaldatav üksnes metallioksiididel põhineva protsessi puhul. Energia talletamise võimalus võib väikestes eraldiseisvates käitistes olla piiratud
c.	Energia talletamist võimaldav termooksüdeerimise seade	Vt punkt 12.1. Energia talletatakse aurust	Kohaldatav üksnes hõbedal põhineva protsessi puhul

Tabel 5.1

Formaldehüüdi tootmisel PVTga saavutatavad õhkuheite tasemed TVOC ja formaldehüüdi puhul

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine) (mg/Nm ³ , hapnikusisalduse suhtes korrigeerimata)
TVOC	< 5–30 ⁽¹⁾
Formaldehüüd	2–5

⁽¹⁾ Vahemiku väiksemad väärtused on saavutatavad termooksüdeerimise seadme kasutamisel hõbedal põhinevas protsessis.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 2.

5.2. **Vetteheide**

PVT 46: see PVT seisneb ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära reovee teket (nt puhastamisel, leketel korral ja kondensaatidest) ja orgaanilise aine suunamist reoveepuhastisse või vähendada sellesse suunatava reovee ja orgaanilise aine kogust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Vee taaskasutamine	Veevood (nt puhastamisest, leketest ja kondensaatidest tekkinud vood) suunatakse protsessi tagasi, peamiselt selleks, et reguleerida toodetud formaldehüüdi kontsentratsiooni. Vee võimaliku taaskasutamise määr sõltub soovitud formaldehüüdi kontsentratsioonist	Üldkohaldatav
b.	Keemiline eeltöötlemine	Formaldehüüdi muundamine muudeks vähem toksiliseks aineteks näiteks naatriumsulfiti lisamisega või oksüdeerimise teel	Kohaldatav üksnes heitvee puhul, mis võib selle formaldehüüdisisalduse tõttu avaldada negatiivset mõju seda töötlevale reovee biopuhastile

5.3. Jäädid

PVT 47: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada jäätmekäitluse suunatavate paraformaldehüüdi sisaldavate jäätmete kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Paraformaldehüüdi tekke minimeerimine	Paraformaldehüüdi tekke minimeerimiseks tõhustatakse kuumutamist, soojusisolatsiooni ja ringvoolu	Üldkohaldatav
b.	Materjali taaskasutamine	Paraformaldehüüdi taaskasutamiseks lahjendatakse see kuumas vees, kus see hüdrolüüsib ja depolümeerib ning tekib formaldehüüdi lahus, või seda taaskasutatakse otse muudes protsessides	Ei ole kohaldatav juhul, kui kogutud paraformaldehüüdi ei saa kasutada selle saastatuse tõttu
c.	Jääkide kasutamine kütusena	Paraformaldehüüdi kogutakse kokku ja seda kasutatakse kütusena	Kohaldatav üksnes juhul, kui meetodit b ei saa kasutada

6. PVT-JÄRELDUSED SEoses ETÜLEENOKSIIDI JA ETÜLEENGLÜKOOLIDE TOOTMISEGA

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatakse ka punktis 1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

6.1. Protsessi valimine

PVT 48: see uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul kohaldatav PVT seisneb õhu asemel hapniku kasutamises etüleeni otsesel oksüdeerimisel etüleenoksiidiks, et vähendada etüleeni tarbimist ning orgaaniliste ühendite ja CO₂ õhkuheidet.

6.2. Õhkuheidet

PVT 49: see PVT seisneb mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et EO tootmise käitises etüleeni koguda ja energiat toota ning vähendada selles orgaaniliste ühendite õhkuheidet.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
--	--------	-----------	--------------

Meetodid orgaanilise aine kogumiseks taaskasutuse või ringlussevõtu eesmärgil

a.	Läbipuhumiseks kasutatavatest inertgaasidest etüleeni kogumiseks kasutatakse vahelduva rõhuga adsorbeerimist või membraaneraldust	Vahelduva rõhuga adsorbeerimisel adsorbeeritakse sihtgaasi (kõnealusel juhul etüleeni) molekulid kõrgel rõhul tahkes aines (nt molekulaarsõelas) ning seejärel desorbeeritakse madalamal rõhul kontsentreeritumal kujul taaskasutamiseks või ringlussevõtuks. Membraaneraldust on kirjeldatud punktis 12.1	Kohaldatavus võib olla piiratud juhul, kui energiatarve on etüleeni väikese massivoolu tõttu liiga suur
----	---	---	---

Meetodid energia tootmiseks

b.	Läbipuhumiseks kasutatava inertgaasivoo suunamine põletusseadmesse	Vt PVT 9	Üldkohaldatav
----	--	----------	---------------

PVT 50: see PVT seisneb PVT 15 kohaste meetodite kombinatsiooni ja inhibiitorite kasutamises, et vähendada EO tootmise käitises etüleen ja hapniku tarbimist ning CO₂ õhkuheidet.

Kirjeldus

Väikese koguse kloororgaanilise inhibiitori (näiteks etüülkloriidi või dikloroetaani) lisamine reaktorisse suunatavale toorainele, et vähendada täielikult süsinikdioksiidiks oksüdeeritava etüleen osakaalu. Katalüsaatori tõhususe jälgimiseks sobivad näitajad on muu hulgas reaktsioonisoosus ja tekkiva CO₂ kogus ühe tonni lähteaine etüleen kohta.

PVT 51: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et vähendada orgaaniliste ühendite õhkuheidet EO tootmise käitises kasutatavast skrabepuhastusvedelikust CO₂ desorbeerimisel.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
Protsessi integreeritud meetodid			
a.	Astmeline CO ₂ desorbeerimine	Selle meetodi puhul viiakse absorbeerimisvahendist süsinikdioksiidi vabastamiseks vajalik rõhu langetamine läbi mitte ühes, vaid kahes etapis. See võimaldab eraldada esimese süsivesinikurikka voo võimalikuks ringlusse suunamiseks ning edasiseks töötlemiseks jääb järgi suhteliselt puhas süsinikdioksiidivoog	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
Saastevähendusmeetodid			
b.	Katalüütilise oksüdeerimise seade	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
c.	Termooksüdeerimisseade	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

Tabel 6

PVTga saavutatav orgaaniliste ühendite õhkuheidete tase EO tootmise käitises kasutatavast skrabepuhastusvedelikust CO₂ desorbeerimisel

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase
TVOC	1–10 g toodetud EO tonni kohta ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ See PVTga saavutatav heitetase on väljendatud 1 aasta jooksul saadud väärtuste keskmisena.

⁽²⁾ Kui heide sisaldab märkimisväärset koguses metaani, lahutatakse tulemusest standardi EN ISO 25140 või EN ISO 25139 kohaselt jälgitav metaanikogus.

⁽³⁾ Toodetud EO on määratletud kui müügiks toodetud EO ja vahesaadusena saadud EO summa.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 2.

PVT 52: see PVT seisneb EOD sisaldavate protsessigaasivoogude märgpuhastuses, et vähendada EO õhkuheidet

Kirjeldus

Märgpuhastuse kirjeldus on esitatud punktis 12.1. EO kõrvaldamiseks pestakse protsessigaasivooge skrabepuhastis veega, enne kui need otse keskkonda lastakse või neid orgaaniliste ühendite sisalduse vähendamiseks edasi puhastatakse.

PVT 53: see PVT seisneb ühe allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära või vähendada orgaaniliste ühendite õhkuheidet EO absorbendi jahutamisel EO kogumise seadmes.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kaudne jahutamine	Avatud jahutussüsteemide asemel kasutatakse kaudse jahutamise süsteeme (soojusvahetiga)	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
b.	EO täielik kõrvaldamine läbipuhumise teel	Säilitatakse sobivad töötingimused ja jälgitakse reaajas EO läbipuhumise seadme tööd, et tagada EO täielik kõrvaldamine, ning tagatakse piisavate kaitsesüsteemide olemasolu EO-heite ärahoidmiseks muudes kui tavapärase käitamistingimustes	Kohaldatav üksnes juhul, kui meetodit a ei saa kasutada

6.3. Vetteheide

PVT 54: see PVT seisneb ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada toote puhastamisel tekkiva, reovee lõpp-puhastisse suunatava reovee ja orgaanilise aine kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	EO tootmise käitisest pärit puhastusvee kasutamine EG tootmise käitisel	EO tootmise käitisest pärit puhastusvesi suunatakse EG tootmise protsessi, mitte reoveepuhastisse. Puhastusvee võimaliku taaskasutamise määr EG tootmise protsessis sõltub EG kui toote kvaliteediga seotud kaalutlustest	Üldkohaldatav
b.	Destilleerimine	Destilleerimine on meetod eri keemistemperatuuriga ühendite eraldamiseks osalise aurustamise ja kondenseerimise teel. Seda meetodit kasutatakse EO ja EG tootmise käitistes veevoogude kontsentreerimiseks, et võimaldada glükoolide kogumist või nende kõrvaldamist (nt põletamise teel reoveepuhastisse suunamise asemel) ning vee osalist taaskasutamist/ringlussevõttu	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul

6.4. Jäädid

PVT 55: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et vähendada EO või EG tootmise käitisest jäätmekäitlusse suunatavate orgaanilise aine jäätmete kogust.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a. Hüdrolüüsireaktsiooni optimeerimine	Vee ja EO vahekorra optimeerimine, et kõrvalsaadusena tekiks vähem raskemaid glükoole ja et hoida ära liigset energiatarvet glükoolide veetustamisel. Optimaalne vahekord sõltub sellest, kui palju soovitakse toota di- ja trietüleenglükooli	Üldkohaldatav
b. EO tootmise käitistes kõrvalsaaduste eraldamine nende kasutamiseks	EO tootmise käitistes EO kogumisel tekkinud heitvedeliku veetustamisel saadud kontsentreeritud orgaanilise aine fraktsiooni destilleeritakse, et saada väärtuslikke lühikese ahelaga glükoole ja raskemaid jääke	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
c. EG tootmise käitistes kõrvalsaaduste eraldamine nende kasutamiseks	EG tootmise käitistes võib pikema ahelaga glükoolide fraktsiooni kasutada töötlemata kujul või seda edasi fraktsioneerida, et saada väärtuslikke glükoole	Üldkohaldatav

7. PVT-JÄRELDUSED SEoses FENOOLI TOOTMISEGA

Käesolevas punktis esitatud PVT-järeldused kehtivad kumeenist fenooli tootmise puhul ning neid kohaldatakse lisaks punktis 1 esitatud üldistele PVT-järeldustele.

7.1. Õhkuheide

PVT 56: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et võimaldada tooraine kogumist ja vähendada kumeeni oksüdeerimise seadmes tekkiva, protsessigaaside lõppastme puhastusse suunatava orgaanilise aine kogust.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
Protsessi integreeritud meetodid		
a. Meetodid vedelike kaasahaaramise vähendamiseks	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
Meetodid orgaanilise aine kogumiseks taaskasutuse eesmärgil		
b. Kondenseerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
c. Adsorbeerimine (regeneratiivne)	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

PVT 57: kumeeni oksüdeerimise seadmes tekkiva protsessigaasi puhul seisneb see PVT allpool kirjeldatud meetodi d kasutamises, et vähendada orgaaniliste ühendite õhkuheidet. Muude eraldi või ühiste protsessigaasivoogude puhul seisneb see PVT ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Protsessigaasivoo suunamine põletusseadmesse	Vt PVT 9	Kohaldatav üksnes juhul, kui protsessigaasi saab kasutada gaasilise kütusena
b.	Adsorbeerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
c.	Termooksüdeerimisseade	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
d.	Regeneratiivse termooksüdeerimise seade (RTO)	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

Tabel 7.1

Fenooli tootmisel PVTga saavutatavad õhkuheite tasemed TVOC ja benseeni puhul

Näitaja	Allikas	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine) (mg/Nm ³ , hapnikusalduse suhtes korrigeerimata)	Tingimused
Benseen	Kumeeni oksüdeerimise seade	< 1	PVTga saavutatavat heitetaset kohaldatakse juhul, kui heide on suurem kui 1 g/h
TVOC		5–30	—

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 2.

7.2. Vetteheide

PVT 58: see PVT seisneb orgaanilisi peroksiide sisaldava reovee eeltöötlemises hüdrolüüsi teel enne selle kokkujuhtimist muude reoveevogudega ja bioloogilisele lõpptöötlemisele suunamist, et vähendada oksüdeerimisseadmes tekkivate orgaaniliste peroksiidide vetteheidet ja vajaduse korral kaitsta sellist reovett töötlevat biopuhastit.

Kirjeldus

Hüdrolüüsi kirjeldus on esitatud punktis 12.2. Reovett (tekib peamiselt kondensaatorites ja faaside eraldamisele järgneval adsorbeerimisseadme regenereerimisel) töödeldakse termiliselt (temperatuuril üle 100 °C ja suure pH juures) või katalüütiliselt, et lagundada orgaanilised peroksiidid keskkonnale mitteohtlikeks hõlpsamini biolagundatavateks ühenditeks.

Tabel 7.2

Orgaaniliste peroksiidide puhul PVTga saavutatav keskkonnatoime tase peroksiidide lagundamise seadme väljalaskeava juures

Näitaja	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (vähemalt pooletunnise vahega võetud vähemalt kolme kohtprooviga saadud tulemuste keskväärts)	Asjaomane seire
Orgaaniliste peroksiidide üldsisaldus, väljendatuna kumeenvesinikperoksiidi sisaldusena	< 100 mg/l	EN-standard puudub. Minimaalne seiresagedus on kord ööpäevas ja seda võib vähendada nelja korrani aastas, kui protsessi parameetrite (nt pH, temperatuuri ja viibeaja) reguleerimise kaudu on tõendatud, et hüdrolüüs on piisavalt tõhus

PVT 59: see PVT seisneb fenooli ja muude orgaaniliste ühendite (nt atsetooni) kogumises ekstraheerimise ja sellele järgneva läbipuhumise teel, et vähendada lõhustamiseseadmes ja destilleerimiseseadmes tekkiva orgaanilise aine kogust edasisele puhastamisele suunatavas reovees.

Kirjeldus

Fenooli kogumine fenooli sisaldavatest reoveevoogudest pH reguleerimisega väärtusele < 7 ning järgneva ekstraheerimisega sobiva lahusti abil ja reovee läbipuhumisega lahustijääkide ja muude madala keemistemperatuuriga ühendite (nt atsetooni) kõrvaldamiseks. Kõnealuste töötlemismeetodite kirjeldus on esitatud punktis 12.2.

7.3. Jäädid

PVT 60: see PVT seisneb ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära fenooli puhastamisel tekkiva tõrva suunamist jäätmekäitlusse või vähendada jäätmekäitlusse suunatava tõrva kogust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Materjali taaskasutamine (nt destilleerimise või krakkimise abil)	Vt PVT 17c Destilleerimise kasutamine kumeeni, α -metüülstüreeni, fenooli jms kogumiseks	Üldkohaldatav
b.	Tõrva kasutamine kütusena	Vt PVT 17e	Üldkohaldatav

8. PVT-JÄRELDUSED SEoses ETANOLAMIINIDE TOOTMISEGA

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatakse ka punktis 1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

8.1. Õhkuheide

PVT 61: see PVT seisneb mitmeastmelise märgpuhastussüsteemi kasutamises, et vähendada ammoniaagi õhkuheidet ja ammoniaagi tarbimist veepõhises etanoolamiinide tootmise protsessis.

Kirjeldus

Märgpuhastuse kirjeldus on esitatud punktis 12.1. Reageerimata ammoniak kogutakse ammoniaagi läbipuhumise seadme protsessigaasist ja aurustamiseseadmest märgpuhastuse teel vähemalt kahes etapis ning suunatakse seejärel protsessi tagasi.

8.2. Vetteheide

PVT 62: see PVT seisneb ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära või vähendada orgaaniliste ühendite õhkuheidet ja orgaaniliste ainete vetteheidet vaakumsüsteemidest.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Vaakumi tekitamine veevabalt	Kuivalt töötavate pumpade, näiteks mahtpumpade kasutamine	Olemasolevate käitiste puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata käitise ülesehitus ja/või käitamispäärangud
b.	Veega töötavate vaakumpumpade töövee ringluse kasutamine	Pumba isoleerimisvedelikuna kasutatav vesi suunatakse suletud ahelas pumba korpusesse tagasi ja seda väljutatakse vaid väikeses koguses, nii et reovee teke on minimaalne	Kohaldatav üksnes juhul, kui meetodit a ei saa kasutada. Ei ole kohaldatav trietanoolamiini destilleerimise puhul

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
c.	Vaakumsüsteemidest pärit veevoogude taaskasutamine protsessis	Veega töötavatest pumpadest ja auru-ejektoritest pärit veevood suunatakse orgaanilise aine kogumiseks ja vee taaskasutamiseks protsessi tagasi. Vee võimalikku protsessis taaskasutamise määra piirab protsessi veetarve	Kohaldatav üksnes juhul, kui meetodit ei saa kasutada
d.	Orgaaniliste ühendite (amiinide) kondenseerimine enne vaakumsüsteemi kasutamist	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

8.3. Tooraine tarbimine

PVT 63: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et tagada etüleenoksiidi tõhus kasutamine.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Ammoniaagilia kasutamine	Suure ammoniaagisisalduse säilitamine reaktsioonisegus on tõhus viis tagada, et kogu etüleenoksiid muundatakse toodeteks	Üldkohaldatav
b.	Veesisalduse optimeerimine reaktsioonis	Vett kasutatakse põhireaktsioonide kiirendamiseks, ilma et see muudaks toodete jaotumist või põhjustaks olulisi kõrvalreaktsioone, mille käigus etüleenoksiid muundub glükoolideks	Kohaldatav üksnes veepõhise protsessi puhul
c.	Protsessi töötingimuste optimeerimine	Tehakse kindlaks ja säilitatakse optimaalsed töötingimused (nt temperatuur, rõhk, viibeaeg) etüleenoksiidi võimalikult täielikuks muundamiseks mono-, di- ja trietanoolamiiniks soovitud vahekorras	Üldkohaldatav

9. PVT-JÄRELDUSED SEoses TOLUEENDIISOTSÜANAADI (TDI) JA METÜLEENDIFENÜÜLDIISOTSÜANAADI (MDI) TOOTMISEGA

Käesolevas punktis esitatud PVT-järelused hõlmavad järgmiste ainete tootmist:

- toluenist saadav dinitrotolueen (DNT);
- DNTst saadav toluendiamiin (TDA);
- TDAst saadav TDI;
- aniliinist saadav metüleendifenüüldiamiin (MDA);
- MDAst saadav MDI.

Neid järeldusi kohaldatakse lisaks punktis 1 esitatud üldistele PVT-järeldestele.

9.1. Õhkuheide

PVT 64: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et vähendada DNT, TDA ja MDA tootmise käitistest pärit, protsessigaaside lõppastme puhastusse suunatavate orgaaniliste ühendite, NO_x-i, NO_x-i lähteainete ja SO_x-i kogust (vt PVT 66).

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kondenseerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
b.	Märgpuhastus	Vt punkt 12.1. Paljudel juhtudel suurendab skrabepuhastamise tõhusust absorbeeritava saasteaine keemiline reageerimine (NO _x -i osaline oksüdeerimine lämmastikhappe kogumisega, hapete kõrvaldamine leeliselise lahusega, amiinide kõrvaldamine happelise lahusega, aniliini reageerimine formaldehüüdiga leeliselises lahuses)	
c.	Termoreduktseerimine	Vt punkt 12.1	Olemasolevate seadmete puhul võib ruumipuudus piirata meetodi kohaldatavust
d.	Katalüütiline reaktseerimine	Vt punkt 12.1	

PVT 65: see PVT seisneb TDI ja/või MDI tootmise käitises tekkivatest protsessigaasivoogudest HCl-i ja fosgeeni kogumises allpool kirjeldatud meetodite sobiva kombinatsiooni abil, et vähendada gaasi lõppastme puhastusse suunatava HCl-i ja fosgeeni kogust ning suurendada ressursitõhusust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	HCl-i absorbeerimine märgpuhastuse teel	Vt PVT 8d	Üldkohaldatav
b.	Fosgeeni absorbeerimine skrabepuhastamise teel	Vt punkt 12.1. Liigne fosgeen absorbeeritakse orgaanilise lahusti abil ja suunatakse protsessi tagasi	Üldkohaldatav
c.	HCl-i/fosgeeni kondenseerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

PVT 66: see PVT seisneb ühendatud protsessigaasivoogude töötlemises termooksüdeerimisseadmes ja seejärel leelisega skrabepuhastamises, et vähendada orgaaniliste ühendite (sealhulgas klooritud süsivesinike), HCl-i ja kloori õhkuheidet.

Kirjeldus

DNT, TDA, TDI, MDA ja MDI tootmise käitistes tekkivad eraldi protsessigaasivood ühendatakse töötlemise eesmärgil üheks või mitmeks protsessigaasivooks. (Termooksüdeerimisseadme ja skrabepuhastamise kirjeldus on esitatud punktis 12.1.) Termooksüdeerimisseadme asemel võib vedeljäätmete ja protsessigaasi koostöötlemiseks kasutada jäätmepõletusseadet. Leelisega skrabepuhastamine tähendab märgpuhastust leelise juuresolekul, et suurendada HCl-i ja kloori kõrvaldamise tõhusust.

Tabel 9.1

TDI/MDI tootmises protsessis PVTga saavutatavad õhkuheidete tasemed TVOC, tetraklorometaani, Cl₂, HCl-i ja PCDDde/PCDFide puhul

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase (mg/Nm ³ , hapnikusalduse suhtes korrigeerimata)
TVOC	1–5 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Tetraklorometaan	≤ 0,5 g toodetud MDI tonni kohta ⁽³⁾ ≤ 0,7 g toodetud TDI tonni kohta ⁽³⁾

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase (mg/Nm ³ , hapnikusisalduse suhtes korrigeerimata)
Cl ₂	< 1 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾
HCl	2–10 ⁽²⁾
PCDDd/PCDFid	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Seda PVTga saavutatavat heitetaset kohaldatakse üksnes selliste ühendatud heitgaasivoogude suhtes, mille voolukiirus on > 1 000 Nm³/h.

⁽²⁾ See PVTga saavutatav heitetase on väljendatud ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmisena.

⁽³⁾ See PVTga saavutatav heitetase on väljendatud 1 aasta jooksul saadud väärtuste keskmisena. Toodetud TDI ja/või MDI all on silmas peetud jäagivaba toodet samas tähenduses, nagu on kasutatud käitise tootmisvõimsuse määramisel.

⁽⁴⁾ Kui NO_x-i väärtused proovis on suuremad kui 100 mg/Nm³, võib see PVTga saavutatav heitetase olla analüüsi segavate tegurite tõttu kõrgem: kuni 3 mg/Nm³.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 2.

PVT 67: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodi a ja vajaduse korral seejärel meetodi b kasutamises, et vähendada PCDDde/PCDFide õhkuheidet termooksüdeerimisest (vt punkt 12.1), milles töödeldakse kloori ja/või klooritud ühendeid sisaldavaid protsessigaasivooge.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a. Kiire jahutamine	Protsessigaasi kiire jahutamine, et takistada PCDDde/PCDFide <i>de novo</i> sünteesi	Üldkohaldatav
b. Aktiivsöe lisamine	PCDDde/PCDFide kõrvaldamine protsessigaasile lisatud aktiivsöele adsorbeerimise ja järgneva tolmuvähenemise teel	

PVT-ga saavutatavad heitetasemed: vt tabel 9.1.

9.2. Vetteheide

PVT 68: see PVT seisneb vetteheite seires vähemalt alljärgnevalt esitatud sagedusega ja vastavalt EN-standarditele. EN-standardite puudumise korral seisneb PVT selliste ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standardite kohaldamises, millega tagatakse samaväärset teaduslikul tasemel andmete saamine.

Aine/näitaja	Käitis	Proovivõtukoht	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus	Seire seos PVT rakedustega
TOC	DNT tootmise käitis	Eeltöötlemisseadme väljalaskeava	EN 1484	Üks kord nädalas ⁽¹⁾	PVT 70
	MDI ja/või TDI tootmise käitis	Käitise väljalaskekoht		Üks kord kuus	PVT 72
Aniliin	MDA tootmise käitis	Reovee lõpp-puhasti väljalaskeava	EN-standard puudub	Üks kord kuus	PVT 14
Klooritud lahustid	MDI ja/või TDI tootmise käitis		On olemas mitu EN-standardit (nt EN ISO 15680).		PVT 14

⁽¹⁾ Kui reovett ei väljutata pidevalt, on minimaalne seiresagedus üks kord iga väljutuskorra kohta.

PVT 69: see PVT seisneb tooraine kogumises, reovee koguse vähendamises ja vee taaskasutamises allpool kirjeldatud meetodite sobiva kombinatsiooni kasutamise teel, et vähendada DNT tootmise käitisest reoveepuhastisse suunatavate orgaaniliste ühendite, nitriti ja nitraadi kogust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Väga kontsentreeritud lämmastikhappe kasutamine	Kasutatakse väga kontsentreeritud (nt umbes 99-protsendilist) HNO ₃ , et suurendada protsessi tõhusust ning vähendada reovee ja saasteainete kogust	Olemasolevate seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata seadmete konstruktsioonist tulenevad ja/või käitamispääsrad
b.	Kasutatud happe optimeeritud regenereerimine ja kogumine	Nitreerimisreaktsioonis kasutatud hape regenereeritakse sellisel viisil, et taaskasutamiseks kogutakse ka vesi ja orgaanilised ühendid; selleks kasutatakse aurustamist/destilleerimist, läbipuhumist ja kondenseerimist sobivas kombinatsioonis	Olemasolevate seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata seadmete konstruktsioonist tulenevad ja/või käitamispääsrad
c.	Protsessivee taaskasutamine DNT pesemiseks	Kasutatud happe kogumise seadmetest ja nitreerimisest seadmetest pärit protsessivee taaskasutatakse DNT pesemiseks	Olemasolevate seadmete puhul võivad meetodi kohaldatavust piirata seadmete konstruktsioonist tulenevad ja/või käitamispääsrad
d.	Esimesest pesemisetapist pärit vee taaskasutamine protsessis	Lämmastikhape ja väävelhape ekstraheeritakse orgaanilise aine faasist veega. Tekkinud happeline vesi suunatakse otseseks taaskasutamiseks või edasise töötlemise teel ainete kogumiseks protsessi tagasi	Üldkohaldatav
e.	Vee korduskasutamine ja ringlusse suunamine	Pesu-, loputus- ja seadmepuhastusvee taaskasutatakse näiteks mitmeastmelisel orgaanilise aine faasi vastuvoolu pesemisel	Üldkohaldatav

PVTga saavutatav reoveekogus: vt tabel 9.2.

PVT 70: see PVT seisneb reovee eeltöötlemises ühe või mõlema allpool kirjeldatud meetodi abil, et vähendada DNT tootmise käitisest reovee edasisse puhastusse suunatavate halvasti biolagundatavate orgaaniliste ühendite kogust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Ekstraheerimine	Vt punkt 12.2	Üldkohaldatav
b.	Keemiline oksüdeerimine	Vt punkt 12.2	

Tabel 9.2

PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed DNT tootmise käitises tekkiva edasisse puhastusse suunatava reovee eeltöötlemiseadme väljalaskeava juures

Näitaja	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (ühe kuu jooksul saadud väärtuste keskmine)
TOC	< 1 kg toodetud DNT tonni kohta
Reovee erimaht	< 1 m ³ toodetud DNT tonni kohta

Asjaomast TOC seiret on kirjeldatud PVTs 68.

PVT 71: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite a, b ja c kombinatsiooni ning seejärel meetodi d kasutamises, et vähendada TDA tootmise käitises reoveepuhastisse suunatava reovee teket ja orgaanilise aine sisaldust selles.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a. Aurustamine	Vt punkt 12.2	Üldkohaldatav
b. Läbipuhumine	Vt punkt 12.2	
c. Ekstraheerimine	Vt punkt 12.2	
d. Vee taaskasutamine	Vee (nt kondensaatidest saadud või skraberpuhastamisel kasutatud vee) taaskasutamine samas protsessis või muudes protsessides (nt DNT tootmise käitises). Olemasolevates käitistes võib vee võimaliku taaskasutamise määr sõltuda tehnilistest piirangutest	Üldkohaldatav

Tabel 9.3

PVTga saavutatav keskkonnatoime tase TDA tootmise käitises reoveepuhastisse suunatava reovee puhul

Näitaja	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (ühe kuu jooksul saadud väärtuste keskmine)
Reovee erimaht	< 1 m ³ toodetud TDA tonni kohta

PVT 72: see PVT seisneb MDI ja/või TDI tootmise käitise ülesehituse ja töö optimeerimisega saavutatavas lahustite kogumises ja vee taaskasutamises, et hoida ära orgaanilise aine suunamist käitises reovee lõpppuhastisse või vähendada sellesse suunatava orgaanilise aine kogust.

Tabel 9.4

PVTga saavutatav keskkonnatoime tase TDI või MDI tootmise käitises reoveepuhastisse suunatava reovee puhul

Näitaja	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (ühe aasta jooksul saadud väärtuste keskmine)
TOC	< 0,5 kg toote (TDI või MDI) tonni kohta ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Selle PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme puhul on silmas peetud jäägivaba toodet samas tähenduses, nagu on kasutatud käitise tootmisvõimsuse määramisel.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 68.

PVT 73: see PVT seisneb orgaanilise aine kogumises ühe või mitme allpool kirjeldatud meetodi abil, et vähendada MDA tootmise käitisest reovee edasisse puhastusse suunatava orgaanilise aine kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Aurustamine	Vt punkt 12.2. Kasutatakse ekstraheerimise hõlbustamiseks (vt meetod b)	Üldkohaldatav
b.	Ekstraheerimine	Vt punkt 12.2. Kasutatakse MDA kogumiseks/kõrvaldamiseks	Üldkohaldatav
c.	Auruga läbipuhumine	Vt punkt 12.2. Kasutatakse aniliini ja metanooli kogumiseks/kõrvaldamiseks	Metanooli puhul sõltub meetodi kohaldatavus alternatiivsete võimaluste hindamisest reoveekäitluse ja -puhastuse strateegia raames
d.	Destilleerimine	Vt punkt 12.2. Kasutatakse aniliini ja metanooli kogumiseks/kõrvaldamiseks	

9.3. Jäädid

PVT 74: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et vähendada TDI tootmise käitisest jäätmekäitluse suunatavate orgaanilise aine jäätmete kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
Meetodid jäätmete tekke ärahoidmiseks või vähendamiseks			
a.	Kõrge keemistemperatuuriga jääkide tekke minimeerimine destilleerimissüsteemides	Vt PVT 17b	Kohaldatav üksnes uute destilleerimisadmetate ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
Meetodid orgaanilise aine kogumiseks taaskasutuse või ringlussevõtu eesmärgil			
b.	TDI tõhusam kogumine aurustamise või täiendava destilleerimise teel	Destilleerimisjääkides sisalduva TDI võimalikult tõhusaks kogumiseks töödeldakse jääke täiendavalt näiteks õhekihiaurustis või mõnes muus lühikese teekonnaga destilleerimisadmes ja seejärel kuivatis.	Kohaldatav üksnes uute destilleerimisadmetate ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
c.	TDA kogumine keemilise reaktsiooni abil	TDA kogumiseks keemilise reaktsiooni abil kasutatakse tõrvade töötlemist (nt hüdrolüüsi)	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul

10. PVT-JÄRELDUSED SEoses ETÜLEENDIKLORIIDI JA MONOMEERSE VINÜÜLKLORIIDI TOOTMISEGA

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatavaks ka punktis 1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

10.1. **Õhkuheide**10.1.1. *PVTga saavutatav heitetase EDC krakkimise ahjust pärineva õhkuheite puhul*

Tabel 10.1

PVTga saavutatav heitetase EDC krakkimise ahjust pärineva NO_x-i õhkuheite puhul

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine) (mg/Nm ³ , O ₂ sisaldusel 3 mahuprotsenti)
NO _x	50–100

⁽¹⁾ Kui kahe või enama ahju suitsugaasid juhitakse ühte korstnasse, kohaldatakse seda PVTga saavutatavat heitetaset korstnast väljuva ühise heitgaasivoo suhtes.

⁽²⁾ Seda PVTga saavutatavat heitetaset ei kohaldata koksist puhastamise toimingute ajal.

⁽³⁾ CO puhul ei kohaldata PVTga saavutatavat heitetaset. Üldjuhul on CO heitetase ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmisena väljendatuna orienteerivalt 5–35 mg/Nm³.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 1.

10.1.2. *Muudest allikatest pärineva õhkuheitega seotud meetodid ja PVTga saavutatavad heitetasemed*

PVT 75: see PVT seisneb kõikide allpool kirjeldatud meetodite kasutamises, et vähendada protsessigaaside lõppastme puhastusse suunatava orgaanilise aine kogust ja tooraine tarbimist.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
Protsessi integreeritud meetodid			
a.	Lähteaine kvaliteedi kontrollimine	Jääkide tekke minimeerimiseks kontrollitakse lähteaine kvaliteeti (nt etüleenipropani- ja atsetüleenisisaldust, kloori broomisisaldust, vesinikklooriidi atsetüleenisisaldust)	Üldkohaldatav
b.	Õhu asemel hapniku kasutamine oksükloorimisel		Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate oksükloorimiskäitiste puhul

Meetodid orgaanilise aine kogumiseks

c.	Kondenseerimine jahutatud vee või külmaainetega	Kasutatakse kondenseerimist (vt punkt 12.1) jahutatud vee või mõne sellise külmaainega nagu ammoniaak või propüleen, et koguda eraldi protsessigaasivogudest orgaanilisi ühendeid enne nende voo- gude suunamist lõppastme puhas- tusse	Üldkohaldatav
----	---	---	---------------

PVT 76: see PVT seisneb EDC ja/või VCMi tootmisel tekkivate ühendatud protsessigaasivogude töötlemises termooksüdeerimisseadmes ja seejärel kaheastmelise märgpuhastuse teel, et vähendada orgaaniliste ühendite (sealhulgas halogeenitud ühendite), HCl-i ja Cl₂ õhkuheidet.

Kirjeldus

Termooksüdeerimiseadme, märgpuhastuse ja leelisega skrabepuhastamise kirjeldus on esitatud punktis 12.1. Termooksüdeerimise võib läbi viia vedeljäätmete põletamise tehases. Sellisel juhul on oksüdeerimistemperatuur üle 1 100 °C ja minimaalne viibeaeg 2 sekundit, millele järgneb protsessigaaside kiire jahutamine, et takistada PCDDde/PCDFide *de novo* sünteesi.

Skrabepuhastamine toimub kahes etapis: veega märgpuhastus ja tavaliselt soolhappe kogumine ning seejärel märgpuhastus leeliselega.

Tabel 10.2

EDC/VCMi tootmisel PVTga saavutatavad õhkuheite tasemed EDC ja VCMi summa, TVOC, Cl₂, HCl ja PCDDde/PCDFide puhul

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine) (mg/Nm ³ , O ₂ sisaldusel 11 mahuprotsenti)
TVOC	0,5–5
EDC ja VCMi summa	< 1
Cl ₂	< 1–4
HCl	2–10
PCDDd/PCDFid	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 2.

PVT 77: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodi a ja vajaduse korral seejärel meetodi b kasutamises, et vähendada PCDDde/PCDFide õhkuheidet termooksüdeerimiseadmest (vt punkt 12.1), milles töödeldakse kloori ja/või klooritud ühendeid sisaldavaid protsessigaasivooge.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a. Kiire jahutamine	Protsessigaasi kiire jahutamine, et takistada PCDDde/PCDFide <i>de novo</i> sünteesi	Üldkohaldatav
b. Aktiivsöe lisamine	PCDDde/PCDFide kõrvaldamine protsessigaasile lisatud aktiivsöele adsorbeerimise ja järgneva tolmuvaheenduse teel	

PVT-ga saavutatavad heitetasemed: vt tabel 10.2.

PVT 78: see PVT seisneb koksist puhastamise sageduse vähendamist käsitlevatest allpool kirjeldatud meetoditest ühe kasutamises ning ühe või mitme allpool kirjeldatud saastevähendusmeetodi kasutamises, et vähendada tolmu ja CO õhkuheidet krakkimiseadme torude koksist puhastamisel.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
Meetodid koksist puhastamise sageduse vähendamiseks		
a. Termilise koksist puhastamise optimeerimine	Töötingimuste, st õhuvoolu, temperatuuri ja aurisisalduse optimeerimine kogu koksist puhastamise tsükli lõikes, et koksi võimalikult täielikult eemaldada	Üldkohaldatav

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
b.	Mehaanilise koksist puhastamise optimeerimine	Mehaanilise koksist puhastamise (nt liivajoaga töötlemise) optimeerimine, et koksi tolmuna võimalikult täielikult eemaldada	Üldkohaldatav

Saastevähendusmeetodid

c.	Tolmu märgpuhastus	Vt punkt 12.1	Kohaldatav üksnes termilise koksist puhastamise puhul
d.	Tsüklon	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
e.	Kangasfilter	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav

10.2. Vetteheide

PVT 79: see PVT seisneb vetteheite seires vähemalt allpool esitatud sagedusega ja vastavalt EN-standarditele. EN-standardite puudumise korral seisneb PVT selliste ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standardite kohaldamises, millega tagatakse samaväärsel teaduslikul tasemel andmete saamine.

Aine/näitaja	Käitis	Proovivõtukoht	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus	Seire seos PVT raken-dustega	
EDC	Kõik käitised	Reovee läbipuhumise seadme väljalaskeava	EN ISO 10301	Üks kord ööpäevas	PVT 80	
VCM						
Vask	Oksükloorimiskäitis, kus kasutatakse keevkihti	Tahkete ainete kõrvaldamiseks kasutatava eeltöötlemisseadme väljalaskeava	On olemas mitu EN-standardit, nt EN ISO 11885, EN ISO 15586 ja EN ISO 17294-2	Üks kord ööpäevas (!)	PVT 81	
PCDDd/PCDFid			EN-standard puudub	Üks kord iga 3 kuu järel		
Hõljuvaine üldsisaldus			EN 872	Üks kord ööpäevas (!)		
Vask	Oksükloorimiskäitis, kus kasutatakse keevkihti	Reovee lõpp-puhasti väljalaskeava	On olemas mitu EN-standardit, nt EN ISO 11885 EN ISO 15586 EN ISO 17294-2	Üks kord kuus	PVT 14 ja PVT 81	
EDC			EN ISO 10301	Üks kord kuus		PVT 14 ja PVT 80
PCDDd/PCDFid			EN-standard puudub	Üks kord iga 3 kuu järel		

(!) Minimaalset seiresagedust võib vähendada ühe korra ni kuus, kui tahkete ainete ja vase eemaldamise piisavas tõhususes veendumiseks jälgitakse suure sagedusega muid näitajaid (nt mõõdetakse pidevalt hägusust).

PVT 80: see PVT seisneb hüdrolüüsi ja läbipuhumise kasutamises allikale võimalikult lähedal, et vähendada reovee edasisse puhastusse suunatavate klooritud ühendite kogust ning õhkuheidet reovee kogumise ja puhastamise süsteemist.

Kirjeldus

Hüdrolüüsi ja läbipuhumise kirjeldus on esitatud punktis 12.2. Hüdrolüüs toimub aluselise pH juures, et tagada oksükloorimisprotsessis tekkinud kloraalhüdraadi lagunemine. Selle tulemusena tekib kloroform, mis kõrvaldatakse seejärel läbipuhumise teel koos EDC ja VCMiga.

PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed: vt tabel 10.3.

PVTga saavutatavad heitetasemed lõpp-puhasti väljalaskeava juures heitvee otsesel juhtimisel vastuvõtvasse veekogusse: vt tabel 10.5.

Tabel 10.3

Reovees sisalduvate klooritud süsivesinike puhul PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed reovee läbipuhumise seadme väljalaskeava juures

Näitaja	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (ühe kuu jooksul saadud väärtuste keskmine) ⁽¹⁾
EDC	0,1–0,4 mg/l
VCM	< 0,05 mg/l

⁽¹⁾ Ühe kuu jooksul saadud väärtuste keskmine arvutatakse igal ööpäeval saadud tulemuste keskvaartuste alusel (päevas võetakse vähemalt poole tunnise vahega vähemalt kolm kohtproovi).

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 79.

PVT 81: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodi a või selle asemel meetodi b kasutamises koos meetodite c, d ja e sobiva kombinatsiooniga, et vähendada oksükloorimisprotsessis tekkivate PCDDde/PCDFide ja vase vetteheidet.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
Protsessi integreeritud meetodid			
a.	Liikumatul kihil põhinev oksükloorimine	Oksükloorimisreaktsiooni läbiviimise viis: liikumatu kihiga reaktoris haaratakse väljuva gaasivooga kaasa vähem tahkeid katalüsaatoriosakesi	Ei ole kohaldatav olemasolevate käitiste puhul, kus kasutatakse keevkihti
b.	Tsüklon või kuivkatalüsaatori filtrimise süsteem	Tsüklon või kuivkatalüsaatori filtrimise süsteem vähendab katalüsaatorikadu reaktorist ja seega ka katalüsaatori kandumist reovette	Kohaldatav üksnes käitiste puhul, kus kasutatakse keevkihti

Heitvee eeltöötus

c.	Keemiline sadestamine	Vt punkt 12.2. Keemilist sadestamist kasutatakse lahustunud vase kõrvaldamiseks	Kohaldatav üksnes käitiste puhul, kus kasutatakse keevkihti
d.	Koaguleerimine ja helvestamine	Vt punkt 12.2	Kohaldatav üksnes käitiste puhul, kus kasutatakse keevkihti
e.	Membraanfiltrimine (mikro- või ultrafiltrimine)	Vt punkt 12.2	Kohaldatav üksnes käitiste puhul, kus kasutatakse keevkihti

Tabel 10.4

Vetteheitel PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed tahkete ainete kõrvaldamiseks ette nähtud eeltöötlemisseadme väljalaskeava juures käitistes, kus oksükloorimise teel EDC tootmiseks kasutatakse keevkihti

Näitaja	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (ühe aasta jooksul saadud väärtuste keskmine)
Vask	0,4–0,6 mg/l
PCDDd/PCDFid	< 0,8 ng I-TEQ/l
Hõljuvaine üldsisaldus	10–30 mg/l

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 79.

Tabel 10.5

EDC tootmisel PVTga saavutatavad heitetasemed vase, EDC ja PCDDde/PCDFide juhtimisel otse vastuvõtvasse veekokku

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase (ühe aasta jooksul saadud väärtuste keskmine)
Vask	0,04–0,2 g oksükloorimise teel toodetud EDC tonni kohta ⁽¹⁾
EDC	0,01–0,05 g puhastatud EDC tonni kohta ⁽²⁾ ⁽³⁾
PCDDd/PCDFid	0,1–0,3 µg I-TEQd oksükloorimise teel toodetud EDC tonni kohta

⁽¹⁾ Vahemiku väiksemad väärtused on tavaliselt saavutatavad liikumatu kihi kasutamisel.

⁽²⁾ Ühe aasta jooksul saadud väärtuste keskmine arvutatakse igal ööpäeval saadud tulemuste keskvärtuste alusel (päevas võetakse vähemalt poole tunni vahega vähemalt kolm kohtproovi).

⁽³⁾ Puhastatud EDC on oksükloorimise ja/või otsese kloorimise teel toodetud EDC ning VCMi tootmisest tagasi puhastamisele suunatud EDC summa.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 79.

10.3. Energiatõhusus

PVT 82: see PVT seisneb keemistemperatuuril töötava reaktori kasutamises etüleeniga otseseks kloorimiseks, et tagada energiatohusus.

Kirjeldus

Etüleeniga otseseks kloorimiseks kasutatavas keemistemperatuuril töötavas reaktorisüsteemis toimub reaktsioon tavaliselt temperatuuril vahemikus alla 85 °C kuni 200 °C. Erinevalt madalal temperatuuril toimuvast protsessist võimaldab see reaktsioonisoost tõhusalt uuesti ära kasutada (nt EDC destilleerimiseks).

Kohaldatavus

Kohaldatav üksnes uute otsese kloorimise käitiste puhul.

PVT 83: see PVT seisneb aktivaatorite kasutamises keemilisel muundamisel, et vähendada EDC krakkimise ahju energiatarvet.

Kirjeldus

Krakkimisreaktsiooni soodustamiseks ja reaktsioonitemperatuuri langetamiseks ning seega vajaliku sisendsoojusvõimsuse vähendamiseks kasutatakse aktivaatoreid, näiteks kloori ja muid aineid, mis põhjustavad radikaalide teket. Aktivaatorid võivad tekkida protsessi käigus või need võidakse juurde lisada.

10.4. Jäädid

PVT 84: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises, et vähendada VCMi tootmise käitise jäätmekäitlusse suunatava kooki kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Aktivaatorite kasutamine krakkimisel	Vt PVT 83	Üldkohaldatav
b.	EDC krakkimisel tekkiva gaasivoo kiire jahutamine	EDC krakkimisel tekkiva gaasivoo jahutamiseks viiakse see tornis otseesse kokkupuutesse külma EDCga, et vähendada kooki teket. Mõnel juhul kasutatakse gaasivoo eeljahutamiseks soojusvahetust külma vedela EDCga, enne kui gaasi edasi jahutatakse	Üldkohaldatav
c.	Lähteainena kasutatava EDC eelaurustamine	Kooki teket vähendab EDC aurustamine enne reaktorisse suunamist, et kõrvaldada kooki eellasained, mille keemistemperatuur on kõrge	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
d.	Madala leegiga põletid	Ahjus kasutatavad sellist liiki põletid, mille puhul kuumapunktide teke krakkimisseadme torude seintel on väiksem	Kohaldatav üksnes uute ahjude ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul

PVT 85: see PVT seisneb kõikide allpool kirjeldatud meetodite kasutamises, et vähendada jäätmekäitlusse suunatavate ohtlike jäätmete kogust ja suurendada ressursitõhusust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Atsetüleeni hüdrogeenimine	EDC krakkimise reaktsioonis tekib HCl, mis kogutakse destilleerimise teel. Selles HCl-i voos esinev atsetüleen hüdrogeenitakse, et vähendada soovimatute ühendite teket oksükloorimise käigus. Atsetüleeni soovitatav sisaldus hüdrogeenimisseadme väljalaskeava juures on alla 50 miljondiku mahuosa	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
b.	Vedeljäätmete põletamisel tekkiva HCl-i kogumine ja taaskasutamine	HCl-i kogumiseks põletusseadmest väljuvast gaasist kasutatakse märgpuhastust vee või lahjendatud HCl-ga (vt punkt 12.1); kogutud HCl-i taaskasutatakse (nt oksükloorimiskäitises)	Üldkohaldatav
c.	Klooritud ühendite eraldamine nende kasutamiseks	Kõrvalsaaduste eraldamine ja vajaduse korral puhastamine nende kasutamiseks (nt monokloroetaani ja/või 1,1,2-trikloroetaani eraldamine; viimast kasutatakse 1,1-dikloroetüleeni tootmiseks)	Kohaldatav üksnes uute destilleerimisseadmete ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul. Kohaldatavust võib piirata selliste ühendite kasutusvõimaluste puudumine

11. PVT-JÄRELDUSED SEoses VESINIKPEROKSIIDI TOOTMISEGA

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatakse ka punktis 1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

11.1. **Õhkuheide**

PVT 86: see PVT seisneb allpool kirjeldatud meetodite kasutamises sobivas kombinatsioonis, et koguda lahusteid ja vähendada orgaaniliste ühendite õhkuheidet kõikidest seadmetest peale hüdrogeenimisseadme. Oksüdeerimisseadmes õhu kasutamise puhul hõlmab see vähemalt meetodit d. Oksüdeerimisseadmes puhta hapniku kasutamise puhul hõlmab see vähemalt meetodit b, mille kohaldamisel kasutatakse jahutatud vett.

Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus	
Protsessi integreeritud meetodid			
a.	Oksüdeerimisprotsessi optimeerimine	Protsessi optimeerimine hõlmab oksüdeerimisrõhu suurendamist ja oksüdeerimistemperatuuri langetamist, et vähendada lahustiaurude kontsentreerumist protsessigaasis	Kohaldatav üksnes uute oksüdeerimisseadmete ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
b.	Meetodid tahkiste ja/või vedelike kaasahaaramise vähendamiseks	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
Meetodid lahusti kogumiseks taaskasutuse eesmärgil			
c.	Kondenseerimine	Vt punkt 12.1	Üldkohaldatav
d.	Adsorbeerimine (regeneratiivne)	Vt punkt 12.1	Ei ole kohaldatav puhta hapnikuga oksüdeerimise protsessis tekkiva protsessigaasi puhul

Tabel 11.1

PVTga saavutatav oksüdeerimisseadmest pärineva õhkuheite tase TVOC puhul

Näitaja	PVTga saavutatav heitetase ⁽¹⁾ (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine) ⁽²⁾ (hapnikusisalduse suhtes korrigeerimata)
TVOC	5–25 mg/Nm ⁽³⁾

⁽¹⁾ Seda PVTga saavutatavat heitetaset ei kohaldata juhul, kui heide jääb alla 150 g/h.

⁽²⁾ Adsorbeerimise kasutamisel on proovivõtuperiood representatiivne kogu adsorbeerimistsükli suhtes.

⁽³⁾ Kui heide sisaldab märkimisväärset koguses metaani, lahutatakse tulemusest standardi EN ISO 25140 või EN ISO 25139 kohaselt jälgitav metaanikogus.

Asjaomast seiret on kirjeldatud PVTs 2.

PVT 87: see PVT seisneb kondenseerimise ja/või adsorbeerimise kasutamises, et vähendada orgaaniliste ühendite õhkuheidet hüdrogeenimisseadmest käivitamise ajal.

Kirjeldus

Kondenseerimise ja adsorbeerimise kirjeldus on esitatud punktis 12.1.

PVT 88: see PVT seisneb töölahuses benseeni kasutamisest hoidumises, et hoida ära benseeni õhku- ja vetteheidet.

11.2. **Vetteheide**

PVT 89: see PVT seisneb mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et vähendada reoveepuhastisse suunatava reovee ja orgaanilise aine kogust.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Vedelikufaaside optimeeritud eraldamine	Orgaanilise aine faasi eraldamine veefaasist sobiva meetodi ja selle sobiva rakendusega (nt piisav viibeaeg, faaside piiri kindlakstegemine ja reguleerimine), et takistada lahustumata orgaanilise aine kaasahaaramist	Üldkohaldatav
b.	Vee taaskasutamine	Vee, näiteks puhastamisel või vedelikufaaside eraldamisel kasutatud vee taaskasutamine. Vee võimaliku protsessis taaskasutamise määr sõltub toote kvaliteediga seotud kaalutlustest	Üldkohaldatav

PVT 90: see PVT seisneb ühe allpool kirjeldatud meetodi kasutamises, et hoida ära või vähendada halvasti bioelimineeritavate orgaaniliste ühendite vetteheidet.

	Meetod	Kirjeldus
a.	Adsorbeerimine	Vt punkt 12.2. Adsorbeerimine viiakse läbi enne reoveevoogude suunamist lõppastme biopuhastusse
b.	Reovee põletamine	Vt punkt 12.2

Kohaldatavus

Kohaldatav üksnes vesinikperoksiidi tootmise käitisest pärit reoveevoogude puhul, mis sisaldavad põhiosa orgaanilistest saasteainetest, ning juhul, kui selliste vesinikperoksiidi tootmise käitisest pärit voogude TOC vähenemise määr biopuhastamisel jääb alla 90 %.

12. **MEETODITE KIRJELDUS**12.1. **Protsessigaaside puhastamise meetodid**

Meetod	Kirjeldus
Adsorbeerimine	Meetod protsessigaasivoost ühendite kõrvaldamiseks tahke aine (tavaliselt aktiivsöe) pinnale kogumise teel. Adsorbeerimine võib olla regeneratiivne või mitteregeneratiivne (vt allpool).
Adsorbeerimine (mitteregeneratiivne)	Mitteregeneratiivse adsorbeerimise puhul ei regenereerita kasutatud adsorbenti, vaid see kõrvaldatakse.
Adsorbeerimine (regeneratiivne)	Adsorbeerimisviis, mille puhul adsorbeeritud aine hiljem desorbeeritakse taaskasutamise või kõrvaldamise eesmärgil, näiteks auruga (sageli kohapeal), ning adsorbent võetakse uuesti kasutusele. Pideva käitamise huvides kasutatakse tavaliselt paralleelselt enam kui kahte adsorbeerimisaset, millest üks töötab desorbeerimisrežiimis.

Meetod	Kirjeldus
Elektrifilter (kuiv- või märgfilter)	Seade protsessigaasivooga kaasa haaratud tahkete osakeste kõrvaldamiseks elektrivälja toimel kogumisplaatidele suunamise teel. Kaasahaaratud osakestele antakse gaasiioonidest koosneva koroona läbimisel elektrilaeng. Voolukanali keskosas paiknevatele elektroodidele rakendatakse kõrgepinget ja luuakse sellega elektriväli, mis sunnib osakesi liikuma kollektori seintele.
Kaheastmeline tolmufilter	Metallvõrguga filtrimisseade. Filtrimise esimeses etapis tekib filtrikook ja tegelik filtrimine toimub teises etapis. Süsteemis kasutatakse vastavalt filtris toimuvale rõhukaole esimese ja teise etapi filtrit vaheldumisi. Süsteem sisaldab sisseehitatud mehhanismi filtritud tolmu kõrvaldamiseks.
Kangasfilter	Porne riie või vilditud kangas, millest gaasid läbi voolavad ja mis võimaldab osakeste kõrvaldamist sõelumise teel või mõne muu mehhanismi alusel. Kangasfilter võib koosneda kangakihtidest või esineda kasseti või kottfiltrit kujul, kus mitu eraldi kangasfiltrit paiknevad ühes korpuses koos.
Katalüütiline redutseerimine	NO _x redutseeritakse katalüsaatori ja redutseeriva gaasi juuresolekul. Erinevalt SCRist ei lisata ammoniaaki ega karbamiidi.
Katalüütilise oksüdeerimise seade	Saastevähendusseade, milles toimub protsessigaasivoos leiduvate põlevate ühendite oksüdeerimine katalüsaatorikihis õhu või hapniku toimel. Katalüsaator võimaldab viia oksüdeerimist läbi madalamal temperatuuril ja väiksemas seadmes kui termooksüdeerimisseade.
Keraamiline või metallfilter	Keraamiline filtrimaterjal. Kui on vaja kõrvaldada happelisi ühendeid, näiteks HCl-i, NO _x -i, SO _x -i või dioksiine, kinnitatakse filtrimaterjalile katalüsaatorid ja vajaduse korral lisatakse reaktiive. Metallfiltrit puhul toimub pindfiltrimine poorsete paagutatud metallist filtriosade abil.
Kondenseerimine	Meetod orgaaniliste ja anorgaaniliste ühendite aurude kõrvaldamiseks protsessigaasivoost selle temperatuuri langetamisega allapoole kastepunkti, mille tagajärjel aurud veelduvad. Sõltuvalt nõutavast töötemperatuuride vahemikust kasutatakse kondenseerimiseks eri meetodeid, näiteks kondenseerimist jahutusveega, jahutatud veega (temperatuur tavaliselt umbes 5 °C) või külmaainega, näiteks ammoniaagi või propeeniga.
Leelisega skrabepuhastamine	Happeliste saasteainete kõrvaldamine gaasivoost aluselise lahusega skrabepuhastamise teel.
Meetodid tahkiste ja/või vedelike kaasahaaramise vähendamiseks	Meetodid, millega vähendatakse piiskade ja tahkete osakeste kaasahaaramist gaasivoogudes (nt keemilistest protsessidest, kondensaatoritest ja destilleerimiskolonnidest) selliste mehaaniliste seadmete abil nagu settimiskambrid, udufiltrid, tsüklonid ja eraldustrumlid.
Membraaneraldus	Protsessigaas surutakse kokku ja juhitakse läbi membraani, mis on orgaanilise aine aurude suhtes selektiivse läbilaskvusega. Rikastatud permeaati saab koguda selliste meetoditega nagu kondenseerimine ja adsorbeerimine või selle saasteainete sisaldust saab vähendada näiteks katalüütilise oksüdeerimise teel. See protsess sobib kõige paremini suurema aurusisalduse puhul. Keskkonda laskmiseks piisavalt väikese sisalduse saavutamiseks on enamikul juhtudel vaja lisatöötlemist.

Meetod	Kirjeldus
Märgpuhastus	Vt „Skraberpuhastamine“ allpool. Skraberpuhastamine, mille puhul kasutatakse lahustina vett või vesilahust – näiteks leelisega skraberpuhastamine HCl-i sisalduse vähendamiseks. Vt ka „Tolmu märgpuhastus“.
Regeneratiivse termooksüdeerimise seade (RTO)	Teatavat liiki termooksüdeerimisseade (vt allpool), kus sisenev protsessigaasivoog liigub enne põlemiskambris sisenemist läbi keraamilise aine kihi ja kuumeneb selles. Kambrist väljuv puhastatud kuum gaas läbib ühe (või mitu) keraamilise aine kih(t)i, mis on varasemas põletustsükli sisenenud protsessigaasivooga maha jahutatud. Selliselt taaskuumutatud keraamilise aine kihiga alustatakse uue siseneva protsessigaasivoogu eelkuumutamisega uut põletustsüklit. Tavapärane põlemistemperatuur on 800 – 1 000 °C.
Selektiivne katalüütiline redutseerimine (SCR)	Katalüsaatorikihis NO _x -i redutseerimine lämmastikuks ammoniaagiga (lisatakse tavaliselt vesilahuse kujul) reageerimise teel optimaalsel töötemperatuuril umbes 300–450 °C. Võib kasutada ühte või mitut katalüsaatorikihti.
Selektiivne mittekatalüütiline redutseerimine (SNCR)	NO _x -i redutseerimine lämmastikuks kõrgel temperatuuril ammoniaagiga või karbamiidiga reageerimise teel. Töötemperatuuri tuleb hoida vahemikus 900–1 050 °C.
Skraberpuhastamine	Skraberpuhastamine ehk absorbeerimine on protsessigaasivoost saasteainete kõrvaldamine kokkupuutel vedela lahustiga, millena kasutatakse sageli vett (vt „Märgpuhastus“). See võib hõlmata keemilist reaktsiooni (vt „Leelisega skraberpuhastamine“). Mõnel juhul võidakse asjaomased ühendid lahustist kokku koguda.
Termooksüdeerimisseade	Saastevähendusseade, milles protsessigaasivoos sisalduvad põlevad ühendid oksüdeeritakse põlemiskambris õhu või hapnikuga isesüttimistemperatuurist kõrgema temperatuurini kuumutamise ning piisavalt kaua sellise temperatuuri säilitamise teel, et tagada täielik põlemine süsinikdioksiidiks ja veeks.
Termoredutseerimine	NO _x redutseeritakse kõrgel temperatuuril redutseeriva gaasi juuresolekul eraldi põlemiskambris, kus oksüdeerimisprotsess küll toimub, kuid väikese hapnikusisalduse juures/hapnikuvaeguse tingimustes. Erinevalt SCRist ei lisata ammoniaaki ega karbamiidi.
Tolmu märgpuhastus	Vt „Märgpuhastus“ eespool. Tolmu märgpuhastamisel eraldatakse tolmu siseneva gaasi intensiivsel segamisel veega; enamasti toimub märgpuhastuse käigus ka suuremate osakeste kõrvaldamine tsentrifugaaljõu abil. Selle saavutamiseks juhitakse gaas märgpuhastisse tangentsiaalsuunaliselt. Kõrvaldatud tahke tolmu koguneb tolmu puhasti põhja.
Tsüklon (kuiv- või märgtsüklon)	Seade tolmu kõrvaldamiseks protsessigaasivoost tsentrifugaaljõu abil, tavaliselt koonilises kambris.
Udufilter	Üldjuhul võrkpadjaga filter (nt udupüüdur), mis koosneb tavaliselt kootud või silmkoelisest, juhusliku või teatud kindla paigutusega metallmaterjalist või monokiulisest sünteetilisest materjalist. Udufiltris toimub süvafiltrimine kogu filtri paksuse ulatuses. Tahked tolmuosakesed jäävad filtrisse pidama, kuni see küllastub ja seda tuleb loputamise teel puhastada. Kui udufiltrit kasutatakse piiskade ja/või aerosoolide kogumiseks, puhastavad need filtrit sellest vedelikuna välja voolates. Filtri töö põhineb mehaanilisel kokkupuutel ning on sõltuv voolukiirusest. Sageli kasutatakse udufiltrina ka voolusuunda muutvaid eraldusseadmeid.

12.2. Reovee puhastamise meetodid

Kõiki allpool loetletud meetodeid saab kasutada ka veevoogude puhastamiseks, et võimaldada vee taaskasutamist/ringlussevõttu. Enamikku neist kasutatakse ka orgaaniliste ühendite kogumiseks protsessi veevoogudest.

Meetod	Kirjeldus
Adsorbeerimine	Eraldusmeetod, mille puhul vedelikus (st reovees) esinevad ühendid (st saasteained) kogutakse tahke aine (tavaliselt aktiivsöe) pinnale.
Aurustamine	Kõrge keemistemperatuuriga ainete vesilahuse kontsentreerimine destilleerimise teel (vt eespool), mille käigus vesi viiakse aurufaasi; see võimaldab asjaomaste ainete uuesti kasutusele võtmist või edasist töötlemist või nende kõrvaldamist (nt reovee põletamise teel). Energiatarbe vähendamiseks viiakse aurustamine tavaliselt läbi mitmeetapilises seadmes, kus alarõhk järk-järgult suureneb. Veeaur kondenseeritakse, et võimaldada selle taaskasutamist või reoveena ärajuhtimist.
Destilleerimine	Destilleerimine on meetod eri keemistemperatuuriga ühendite eraldamiseks osalise aurustamise ja kondenseerimise teel. Reovee destilleerimine on madala keemistemperatuuriga saasteainete kõrvaldamine reoveest nende aurufaasi viimise teel. Destilleerimine toimub taldrükute või täitematerjaliga kolonnides ja nende järel kasutatavas kondensaatoris.
Ekstraheerimine	Lahustunud saasteained kantakse näiteks vastuoolukolonnis või segamis-eraldamissüsteemis reoveefaasist üle orgaanilisse lahustisse. Pärast faaside eraldamist puhastatakse lahusti näiteks destilleerimise teel ja suunatakse ekstraheerimisprotsessi tagasi. Saasteaineid sisaldav ekstrakt suunatakse jäätmekäitlusse või tagasi protsessi. Reovette sattunud lahusti ekstraheerimisjärgseks kogumiseks kasutatakse sobivat edasist töötlemist (nt läbipuhumist).
Filtrimine	Reoveest tahke aine eraldamine poorsest materjalist läbijuhtimise teel. See hõlmab eri liiki meetodeid, näiteks liivfiltrimist, mikrofiltrimist ja ultrafiltrimist.
Floteerimine	Protsess, milles tahke aine või vedeliku osakeste eraldamiseks reoveefaasist kasutatakse kinnitumist väikestele gaasimullidele, tavaliselt õhumullidele. Ujuvad osakesed kogunevad veepinnale ja kogutakse sealt pinnaltkorjeseadmega.
Hüdrolüüs	Keemiline reaktsioon, mille puhul orgaanilised või anorgaanilised ühendid reageerivad veega ja mida kasutatakse tavaliselt biolagundamatute ühendite muundamiseks biolagundatavateks või toksiliste ühendite muundamiseks mitetoksilisteks. Reaktsiooni võimaldamiseks või soodustamiseks viiakse hüdrolüüs läbi kõrgel temperatuuril ja vajaduse korral kõrgel rõhul (termolüüs) või lisatakse tugevat alust või hapet või kasutatakse katalüsaatorit.
Keemiline oksüdeerimine	Orgaaniliste ühendite oksüdeerimine osooni või vesinikperoksiidiga, vajaduse korral katalüsaatori või ultraviolettkiirguse toel, eesmärgiga muundada need kahjutumateks ja hõlpsamini biolagundatavateks ühenditeks.
Koaguleerimine ja helvestamine	Koaguleerimist ja helvestamist kasutatakse hõljuvaine eraldamiseks reoveest ning see toimub sageli järjestikuste etappidena. Koaguleerimiseks lisatakse hõljuvaine laengule vastupidise laenguga koagulante. Helvestamiseks lisatakse polümeere, mille mõjul tahked mikrohelbed kokkupõrkel liituvad ning moodustavad suuremaid helbeid.

Meetod	Kirjeldus
Läbipuhumine	Lenduvate ühendite kõrvaldamiseks veefaasist kasutatakse gaasi (nt auru, lämmastikku või õhku), mis juhitakse vedelikust läbi, ning kõnealused ühendid kogutakse seejärel (nt kondenseerimise teel) edasiseks kasutamiseks või jäätmekaitluse suunamiseks. Kõrvaldamise tõhusust võib suurendada temperatuuri tõstmise või rõhu langetamise.
Reovee põletamine	Orgaaniliste ja anorgaaniliste saasteainete oksüdeerimine õhuga ning samaaegne vee aurustamine normaalrõhul ja temperatuuril 730 – 1 200 °C. Reovee põlemine on tavaliselt isejätkuv, kui keemiline hapnikutarve on suurem kui 50 g/l. Kui orgaaniliste saasteainete sisaldus on väike, tuleb kasutada tugikütust/lisakütust.
Sadestamine	Lahustunud saasteainete (nt metalliioonide) muundamine lahustamatuteks ühenditeks lisatava sadestiga reageerimisel. Tekkinud tahke sade eraldatakse seejärel setitamise, floteerimise või filtrimise teel.
Setitamine	Hõljuvosakeste ja -aine eraldamine raskusjõu toimele.

12.3. Meetodid õhkuheite vähendamiseks põletamisel

Meetod	Kirjeldus
(Tugi)kütuse valimine	Kasutatakse kütust (sealhulgas tugikütust/lisakütust), milles võimalike saasteainete tekitavate ühendite (nt väävl, tuha, lämmastiku, elavhõbeda, fluori ja kloori) sisaldus on väike.
Vähe NO _x -i tekitav põleti (LNB) või ülivähe NO _x -i tekitav põleti (ULNB)	Meetodi aluspõhimõte seisneb leegi maksimumtemperatuuri vähendamises, aeglasemas, kuid täieliku põlemise saavutamises ning soojusülekanne tõhustamises (leegi kiirgusteguri suurendamises). See võib hõlmata ahju põlemiskambri konstruktsiooni muutmist. Ülivähe NO _x -i tekitava põleti (ULNB) puhul kasutatakse (õhu)/kütuse astmelist lisamist ja heitgaasi/suitsugaasi ringlust.