KOMISJONI RAKENDUSOTSUS (EL) 2022/2110,

11. oktoober 2022,

millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2010/75/EL (tööstusheidete kohta) alusel parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused mustmetallide tööstuse jaoks

(teatavaks tehtud numbri C(2022) 7054 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 direktiivi 2010/75/EL II peatükiga hõlmatud käitiste kohta loatingimuste kehtestamisel ja pädevad asutused peaksid kehtestama heite piirnormid, millega tagatakse, et tavapärastes käitamistingimustes ei ületa heide taset, mis on saavutatav PVT-järeldustes kirjeldatud parima võimaliku tehnikaga.

(2) Liikmesriikide, asjaomaste tööstusharude ja keskkonnakaitset edendavate valitsusväliste organisatsioonide esindajate foorum, mis loodi komisjoni 16. mai 2011. aasta otsusega, ([2]) esitas komisjonile 17. detsembril 2021 direktiivi 2010/75/EL artikli 13 lõike 4 kohaselt oma arvamuse mustmetallide tööstust käsitleva PVT-viitedokumendi kavandatava sisu kohta. See arvamus on üldsusele kättesaadav ([3]).

(3) Foorumi arvamust PVT-viitedokumendi kavandatava sisu kohta on arvesse võetud käesoleva otsuse lisas esitatud PVT-järeldustes. Need sisaldavad PVT-viitedokumendi põhielemente.

(4) Käesoleva otsusega ettenähtud meetmed on kooskõlas direktiivi 2010/75/EL artikli 75 lõike 1 alusel loodud komitee arvamusega,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA OTSUSE:

Artikkel 1

Kiidetakse heaks lisas esitatud parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused mustmetallide tööstuse jaoks.

Artikkel 2

Käesolev otsus on adresseeritud liikmesriikidele.

([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).

([3]) https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/b8ba39b2-77ca-488a-889b-98e13cee5141/details

Brüssel, 11. oktoober 2022

Komisjoni nimel
komisjoni liige
Virginijus SINKEVIČIUS

LISA

1. **PARIMA VÕIMALIKU TEHNIKA (PVT) ALASED JÄRELDUSED MUSTMETALLIDE TÖÖSTUSE KOHTA**

KOHALDAMISALA

Käesolevaid parima võimaliku tehnika (PVT) alaseid järeldusi kohaldatakse direktiivi 2010/75/EL I lisas nimetatud järgmistele tegevusvaldkondadele:

2.3. Mustmetallide töötlemine:

a) kuumvaltsimine tootmisvõimsusega üle 20 tonni toorterast tunnis;

c) kaitsvate sulametallpinnakatete paigaldamine tootmisvõimsusega üle 2 tonni toorterast tunnis; see hõlmab kuumsukelduspindamist ja tsüklilist tsinkimist.

2.6. Mustmetallide pinnatöötlus elektrolüütiliste või keemiliste protsessidega, mille puhul töötlemisvannide maht on üle 30 m^3, kui seda tehakse külmvaltsimisel, traattõmbamisel või tsüklilisel tsinkimisel.

6.11. Reovee selline iseseisev puhastamine, mis ei ole hõlmatud direktiiviga 91/271/EMÜ ja mille puhul reovee põhiline saastekoormus tuleneb käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusest.

Käesolevad PVT-järeldused hõlmavad ka järgmist:

— külmvaltsimine ja traattõmbamine, kui need on otseselt seotud kuumvaltsimise ja/või kuumsukelduspindamisega;

— happe regenereerimine, kui see on otseselt seotud käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusega;

— erineva päritoluga reovee kombineeritud puhastamine, tingimusel et reovee puhastamine ei ole hõlmatud direktiiviga 91/271/EMÜ ja reovee põhiline saastekoormus tuleneb käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusest;

— põlemisprotsessid, mis on otseselt seotud käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusega, tingimusel et

1. gaasilised põlemissaadused on otseses kokkupuutes materjaliga (nt lähteaine otsene kuumutamine või lähteaine otsene kuivatamine) või

2. soojuskiirgus ja/või soojusjuhtimise kaudu leviv soojus juhitakse läbi tahke seina (kaudne kuumutamine):

— ilma vahepealset soojuskandjat kasutamata (sealhulgas tsinkimiskatla kuumutamine) või

— kui gaas (nt H_2) toimib tsüklilise lõõmutamise korral vahepealse soojuskandjana.

Käesolevates PVT-järeldustes ei käsitleta järgmist:

— metallpinna katmine termopihustamisega;

— elektrolüütpindamine ja elektrivooluta pindamine; seda võivad hõlmata metallide ja plastide pinnatöötluse (STM) PVT-järeldused.

Peale selle võivad käesolevates PVT-järeldustes käsitletud tegevusvaldkonnad olla hõlmatud järgmiste PVT-järelduste ja viitedokumentidega:

— raua ja terase tootmine (IS);

— suured põletusseadmed (LCP);

— metallide ja plastide pinnatöötlus (STM);

— pinnatöötlus orgaaniliste lahustitega (STS);

— jäätmekäitlus (WT);

— tööstusheidete direktiiviga hõlmatud käitistest pärineva õhku- ja vetteheite jälgimine (ROM);

— majanduslik mõju ja üldine keskkonnamõju (ECM);

— ladustamisel tekkiv heide (EFS);

— energiatõhusus (ENE);

— tööstuslikud jahutussüsteemid (ICS).

Käesolevaid PVT-järeldusi kohaldatakse, ilma et see piiraks muude asjakohaste õigusaktide, nt kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist käsitleva määruse (REACH) või ainete ja segude klassifitseerimist, märgistamist ja pakendamist käsitleva määruse (CLP) kohaldamist.

MÕISTED

Käesolevates PVT-järeldustes kasutatakse järgmisi mõisteid:

Üldmõisted	
Kasutatud mõiste	Määratlus
Tsükliline tsinkimine	Terastoorikute tsükliline sukeldamine sulatsinki sisaldavasse vanni, et katta nende pind tsingiga. See hõlmab ka kõiki otseselt seotud eel- ja järeltöötlusprotsesse (nt rasvaärastus ja passiveerimine).
Põhjadross	Sulatsingi rauaga (või söövitamisest või räbustamisest ülekandunud rauasooladega) reageerimisel saadav reaktsioonisaadus. See reaktsioonisaadus vajub tsingivanni põhja.
Süsinikteras	Teras, milles iga legeerelemendi sisaldus on alla 5 massiprotsendi.
Suunatud heide	Saasteainete heide keskkonda mis tahes lõõri, toru, korstna vms kaudu.
Külmvaltsimine	Terase kokkusurumine rullide abil ümbritseva õhu temperatuuril, et muuta selle omadusi (nt suurust, kuju ja/või metallurgilisi omadusi). See hõlmab ka kõiki otseselt seotud eel- ja järeltöötlusprotsesse (nt söövitamine, lõõmutamine ja õlitamine).
Pidev mõõtmine	Kohapealne püsipaigaldusega automaatmõõtesüsteemiga tehtav mõõtmine.
Otseheide	Heide suublasse ilma reovee edasise käitlemiseta.
Olemasolev käitis	Käitis, mis ei ole uus käitis.
Lähteaine	Sisendteras (töötlemata või osaliselt töödeldud) või toorikud, mis sisenevad tootmisprotsessi etappi.
Lähteaine kuumutamine	Protsessi etapp, kus lähteainet kuumutatakse. See ei hõlma lähteaine kuivatamist ega tsinkimiskatla kuumutamist.
Ferrokroom	Kroomi ja raua sulam, mis sisaldab tavaliselt 50–70 massiprotsenti kroomi.
Suitsugaas	Põletusseadmest väljuv heitgaas.
Kõrglegeerteras	Teras, milles ühe või mitme legeerelemendi sisaldus on vähemalt 5 massiprotsenti.
Kuumsukelduspindamine	Teraslehtede või -traatide pidev sukeldamine läbi vanni, mis sisaldab sulametalli (-metalle), nt tsinki ja/või alumiiniumi, et katta pind metalli(de)ga. See hõlmab ka kõiki otseselt seotud eel- ja järeltöötlusprotsesse (nt söövitamine ja fosfaatimine).
Kuumvaltsimine	Kuumutatud terase kokkusurumine rullide abil temperatuuril, mis on tavaliselt 1 050 °C kuni 1 300 °C, et muuta selle omadusi (nt suurust, kuju ja/või metallurgilisi omadusi). See hõlmab kuumrõngavaltsimist ja õmblusteta torude kuumvaltsimist, samuti kõiki sellega otseselt seotud eel- ja järeltöötlusprotsesse (nt gaasipõletiga puhastamine, viimistlemine, söövitamine ja õlitamine).

Kaudne heide	Heide, mis ei ole otseheide.
Vahekuumutamine	Lähteaine kuumutamine kuumvaltsimise etappide vahel.
Raua- ja terasetööstuse protsessigaasid	Raua- ja terasetootmisel tekkiv kõrgahjugaas, hapnikkonverteri gaas, koksiahjugaas või nende segud.
Pliitatud teras	Teraseklassid, mille puhul lisatud plii sisaldus on tavaliselt 0,15–0,35 massiprotsenti.
Käitise oluline ajakohastamine	Käitise ülesehituses või tehnilises lahenduses tehtav oluline muudatus, mis hõlmab töötlemismeetodite ja/või heite vähendamise meetodite ning nendega seotud seadmete olulist kohandamist või asendamist.
Vooluhulk	Teatava aine või parameetri mass, mis eraldub kindlaksmääratud aja jooksul.
Valtsimistagi	Raudoksiidid, mis tekivad terase pinnal hapniku reageerimisel kuuma metalliga. See reaktsioon toimub vahetult pärast valamist, korduvkuumutamise ja kuumvaltsimise ajal.
Happesegu	Vesinikfluoriidhappe ja lämmastikhappe segu.
Uus käitis	Pärast käesolevate PVT-järelduste avaldamist asjaomases tegevuskohas esimest korda loa saanud käitis või täielikult asendatud käitis.
Perioodiline mõõtmine	Mõõtmine teatavate ajavahemike järel käsitsi või automatiseeritult.
Käitis	Kõik rajatise osad, mis on käesolevate PVT-järelduste kohaldamisalas, ja kõik muud otseselt seotud tegevused, mis mõjutavad tarbimist ja/või heitkoguseid. Käitis võib olla uus või olemasolev.
Järelkuumutamine	Lähteaine kuumutamine pärast kuumvaltsimist.
Protsessikemikaalid	Ained ja/või segud, nagu on määratletud Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1907/2006 ([1]) artiklis 3 ja mida kasutatakse protsessi(de)s.
Taaskasutamine	Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2008/98/EÜ ([2]) artikli 3 punktis 15 määratletud taaskasutamine. Kasutatud hapete taaskasutamine hõlmab nende regenereerimist, taasväärtustamist ja ringlussevõttu.
Uuesti tsinkimine	Selliste kasutatud tsingitud esemete (nt teepiirete) töötlemine, mis on pärast pikka kasutusaega tagastatud uuesti tsinkimiseks. Nende toodete töötlemine nõuab osaliselt korrodeerunud pindade olemasolu või tsinkkatte jääkide eemaldamise vajaduse tõttu täiendavaid protsessietappe.
Korduvkuumutamine	Lähteaine kuumutamine enne kuumvaltsimist.
Jääk	Aine või ese, mis tekib jäätme või kõrvalsaadusena käesolevate PVT-järelduste kohaldamisalasse jääva tegevuse tulemusena.
Tundlik ala	Erikaitset vajav ala, näiteks: — elamupiirkond; — ala, kus toimub inimtegevus (nt naabruses asuv töökoht, kool, päevakeskus, puhkeala, haigla või hooldekodu).
Roostevaba teras	Kõrglegeerteras, mille kroomisisaldus on tavaliselt 10–23 massiprotsenti. See hõlmab austeniitset terast, mis sisaldab ka niklit, tavaliselt 8–10 massiprotsenti.
Pinnadross	Kuumsukeldamisel raua ja alumiiniumi reaktsiooni saadusena sulatsingi vanni pinnal tekkinud oksiidid.

Kehtiv tunni (või pooltunni) keskväärtus	Tunni (või pooltunni) keskväärtus loetakse kehtivaks, kui automatiseeritud mõõtesüsteem töötas sel ajal riketeta ja seda ei hooldatud.
Lenduv aine	Kõrge aururõhu ja madala keemistemperatuuriga aine, mis võib tahkest või vedelast olekust kergesti üle minna auruks (nt HCl). See hõlmab lenduvaid orgaanilisi ühendeid, mis on määratletud direktiivi 2010/75/EL artikli 3 punktis 45.
Traattõmbamine	Terasvarraste või -traatide tõmbamine läbi stantside nende läbimõõdu vähendamiseks. See hõlmab ka kõiki otseselt seotud eel- ja järeltöötlusprotsesse (nt valtstraadi söövitamine ja lähteaine kuumutamine pärast tõmbamist).
Tsingituhk	Tsinkmetallist, tsinkoksiidist ja tsinkkloriidist koosnev segu, mis moodustub sulatsingi vanni pinnal.

([1]) Euroopa Parlamendi ja nõukogu 18. detsembri 2006. aasta määrus (EÜ) nr 1907/2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist (REACH) ning millega asutatakse Euroopa Kemikaaliamet, muudetakse direktiivi 1999/45/EÜ ja tunnistatakse kehtetuks nõukogu määrus (EMÜ) nr 793/93 ja komisjoni määrus (EÜ) nr 1488/94 ning samuti nõukogu direktiiv 76/769/EMÜ ja komisjoni direktiivid 91/155/EMÜ, 93/67/EMÜ, 93/105/EÜ ja 2000/21/EÜ (ELT L 396, 30.12.2006, lk 1).

([2]) Euroopa Parlamendi ja nõukogu 19. novembri 2008. aasta direktiiv 2008/98/EÜ, mis käsitleb jäätmeid ja millega tunnistatakse kehtetuks teatud direktiivid (ELT L 312, 22.11.2008, lk 3).

Saasteained ja näitajad

Kasutatud mõiste	Määratlus
B	Boori ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud boorina (B).
Cd	Kaadmiumi ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud kaadmiumina (Cd).
CO	Süsinikmonooksiid.
KHT	Keemiline hapnikutarve. Hapnikukogus, mis on vajalik orgaanilise aine täielikuks keemiliseks oksüdeerimiseks süsinikdioksiidiks dikromaadi abil; KHT näitab orgaaniliste ühendite massikontsentratsiooni.
Cr	Kroomi ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud kroomina (Cr).
Cr(VI)	Kuuevalentne kroom, mida väljendatakse Cr(VI)na, hõlmab kõiki kroomiühendeid, milles kroom on oksüdatsiooniastmes +6.
Tolm	Tahkete osakeste üldarv (õhus).
Fe	Raua ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud rauana (Fe).
F^-	Lahustunud fluoriid, väljendatud fluoriidioonina F^-.
HCl	Vesinikkloriid.
HF	Vesinikfluoriid.
Hg	Elavhõbeda ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud elavhõbedana (Hg).
HOI	Nafta süsivesinike indeks. Süsivesiniklahustiga ekstraheeritavate ühendite summa (sh pika või hargneva ahelaga alifaatsed, alitsüklilised, aromaatsed või alküülasendatud aromaatsed süsivesinikud).
H_2SO_4	Väävelhape.
NH_3	Ammoniaak.

Ni	Nikli ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud niklina (Ni).
NO_X	Lämmastikmonooksiidi (NO) ja lämmastikdioksiidi (NO_2) summa, väljendatuna lämmastikdioksiidina (NO_2).
Pb	Plii ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud pliina (Pb).
Sn	Tina ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud tinana (Sn).
SO_2	Vääveldioksiid.
SO_X	Vääveldioksiidi (SO_2), vääveltrioksiidi (SO_3) ja väävelhappe aerosoolide summa, väljendatuna vääveldioksiidina (SO_2).
TOC	Orgaanilise süsiniku kogusisaldus, väljendatud süsiniku (C) kogusena või sisaldusena (vees); hõlmab kõiki orgaanilisi ühendeid.
$P_{üld}$	Üldfosfor, väljendatud fosforina (P), hõlmab kõiki anorgaanilisi ja orgaanilisi fosforiühendeid.
TSS	Hõljuvaine üldsisaldus. Kogu hõljuvaine massikontsentratsioon (vees), mis on mõõdetud filtrimisega läbi klaaskiudfiltrite ja kaalanalüütilise meetodiga.
Lenduvate orgaaniliste ühendite kogusisaldus	Lenduvate orgaaniliste süsinikuühendite kogus või kogusisaldus, väljendatuna süsiniku (C) kogusena või sisaldusena (õhus).
Zn	Tsingi ja selle ühendite (lahustunud või seotud osakeste külge) summa, väljendatud tsingina (Zn).

LÜHENDID

Käesolevates PVT-järeldustes kasutatakse järgmisi lühendeid.

Lühend	Määratlus
BG	Tsükliline tsinkimine
CMS	Kemikaalijuhtimissüsteem
CR	Külmvaltsimine
EMS	Keskkonnajuhtimissüsteem
FMP	Mustmetalli töötlemine
HDC	Kuumsukelduspindamine
HR	Kuumvaltsimine
OTNOC	Tavapärasest erinevad käitamistingimused
SCR	Selektiivne katalüütiline taandamine
SNCR	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine
WD	Traattõmbamine

ÜLDISED KAALUTLUSED

Parim võimalik tehnika

Käesolevates PVT-järeldustes 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.

PVTga saavutatavad heitetasemed ja soovituslikud heitetasemed õhkuheite puhul

Käesolevate PVT-järelduste kohased PVTga saavutatavad heitetasemed ja soovituslikud heitetasemed õhkuheite puhul (saasteaine kontsentratsioonina massiühikutes heitgaasi ruumalaühiku kohta) järgmistes standardtingimustes: kuiv gaas temperatuuril 273,15 K ja rõhul 101,3 kPa ja väljendatuna ühikutes mg/Nm^3.

Käesolevates PVT-järeldustes PVTga saavutatavate heitetasemete (edaspidi „PVT-SHT“) ja soovituslike heitetasemete väljendamiseks kasutatud hapniku võrdlustasemed on esitatud allolevas tabelis.

Heiteallikas	Hapnikusisalduse võrdlustase (O_R)
Põlemisprotsessid, mis on seotud — lähteaine kuumutamise ja kuivatamisega; — tsinkimiskatla kuumutamisega.	3 kuivmahuprotsenti
Kõik muud allikad	Hapnikusisalduse taseme alusel korrigeerimist ei tehta.

Kui on antud hapniku võrdlustase, arvutatakse heite kontsentratsioon hapnikusisalduse võrdlustasemel järgmise valemiga:

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

kus E_R: on heitesisaldus hapnikusisalduse võrdlustasemel O_R,

O_R: on hapnikusisalduse võrdlustase mahuprotsentides,

E_M: on mõõdetud heitesisaldus,

O_M: on mõõdetud hapnikusisaldus mahuprotsentides.

Eespool esitatud võrrand ei kehti, kui põlemisprotsessi(de)s kasutatakse hapnikuga rikastatud õhku või puhast hapnikku või kui ohutusega seotud põhjustel viib täiendav õhuvõtt heitgaasi hapnikusisalduse väga lähedale 21 mahuprotsendile. Sel juhul arvutatakse heitesisaldus hapniku võrdlustasemel 3 kuivmahuprotsenti erinevalt, nt normaliseerides põlemisel tekkiva süsihappegaasi alusel.

Õhkuheite PVT-SHTde keskmistamise ajavahemike puhul kasutatakse järgmisi mõisteid.

Mõõtmistüüp	Keskmistamise ajavahemik	Määratlus
Pidev	Ööpäeva keskmine	Kehtivate pideva mõõtmise tulemusena saadud pooltunni või tunni keskmiste keskmine väärtus 24 tunni kohta.
Perioodiline	Proovivõtuperioodi keskmine	Kolme järjestikuse vähemalt 30 minutit kestva mõõtmise tulemuste keskmine väärtus ([1]).

([1]) Sellise näitaja puhul, mida ei saa proovivõtu- või analüüsipiirangute tõttu ega/või käitamistingimustest tulenevalt mõõta 30-minutilise proovivõtu vältel ega/või esitada kolme järjestikuse mõõtmise tulemuste keskmisena, võib kasutada representatiivsemat proovivõtu- või mõõtmismeetodit.

Kui kahest või enamast allikast (nt ahjudest) pärit heitgaasid juhitakse ühte korstnasse, kohaldatakse PVT-SHTsid korstnast väljuva ühise heitgaasivoo suhtes.

Vooluhulga arvutamiseks PVT 7 ja PVT 20 puhul, kui ühte liiki allikatest (nt ahjudest) pärit heitgaasid, mis juhitakse välja kahe või enama eraldi korstna kaudu, võidaks pädeva asutuse hinnangul väljutada ühise korstna kaudu, käsitletakse neid korstnaid ühe korstnana.

PVTga saavutatavad heitetasemed vetteheite puhul

Käesolevate PVT-järelduste kohased PVTga saavutatavad heitetasemed vetteheite puhul on esitatud saasteainete kontsentratsioonina massiühikutes vee ruumalaühiku kohta (mg/l või µg/l).

Nende PVTga saavutatavate heitetasemete puhul kasutatakse ühte järgmisest kahest keskmistamise ajavahemikke iseloomustavast väärtusest:

— heitvee pideva ärajuhtimise puhul ööpäeva keskmised väärtused, st 24 tunni vooluhulgaga võrdelised keskmistatud proovid. Ajaga võrdelisi keskmistatud proove võib kasutada tingimusel, et voolu piisav stabiilsus on tõendatud. Üksikproove võib kasutada, kui heitetase on osutunud piisavalt stabiilseks;

— partiide kaupa ärajuhtimise puhul väljalaske kestuse keskmised väärtused, mis põhinevad vooluhulgaga võrdelistel keskmistatud proovidel, või kui äravool on piisavalt segatud ja homogeenne, siis enne väljalaset võetud üksikproovil.

PVTga saavutatavaid heitetasemeid mõõdetakse punktis, kus heitvesi väljub käitisest.

PVTga saavutatavad muud keskkonnatoime tasemed

PVTga saavutatavad erienergiakuluga seotud keskkonnatoime tasemed (energiatõhusus)

PVTga saavutatavad erienergiakuluga seotud keskkonnatoime tasemed on esitatud aasta keskmise väärtusena, mis on arvutatud järgmise valemiga:

$$erienergiakulu = \frac{energ\ iakulu}{sisend},$$

kus energiakulu: on asjakohaste protsesside käigus tarbitud (primaarenergia allikatest toodetud) soojuse ja elektrienergia koguhulk, väljendatuna ühikutes MJ aastas või kWh aastas, ning

sisend: on töödeldud lähteaine koguhulk, väljendatuna tonnidena aastas (t/aasta).

Lähteaine kuumutamise puhul vastab energiakulu primaarenergia allikatest toodetud soojuse ja elektrienergia koguhulgale, mida kõik ahjud vastava(te)s protsessi(de)s tarbivad.

PVTga saavutatavad vee erikuluga seotud keskkonnatoime tasemed

PVTga saavutatavad vee erikuluga seotud keskkonnatoime tasemed on esitatud aasta keskmise väärtusena, mis on arvutatud järgmise valemiga:

$$vee\ erikulu = \frac{veekulu}{toodangu\ hulk},$$

kus veekulu: on käitise tarbitud vee koguhulk, välja arvatud

— ringlusse võetud ja taaskasutatud vesi ning

— jahutusvesi, mida kasutatakse otsevooluga jahutussüsteemides, ning

— kodutarbimiseks mõeldud vesi,

väljendatud ühikutes m^3/aasta, ning

toodangu hulk: on käitises valmistatud toodete koguhulk, väljendatuna tonnide arvuna aastas (t/aasta).

PVTga saavutatavad materjali erikuluga seotud keskkonnatoime tasemed

PVTga saavutatavad materjali erikuluga seotud keskkonnatoime tasemed on esitatud kolme aasta keskmise väärtusena, mis on arvutatud järgmise valemiga:

$$materjali\ erikulu = \frac{materjalikulu}{sisend},$$

kus materjalikulu: on asjaomas(t)es protsessi(de)s tarbitud materjali koguhulga kolme aasta keskmine, väljendatuna ühikutes kg/aasta, ning

sisend: on töödeldud lähteaine kolme aasta keskmine koguhulk, väljendatuna ühikutes t/aasta või m^2/aasta.

1.1. ***Üldised PVT-järeldused mustmetallide töötleva tööstuse kohta***

1.1.1. **Üldine keskkonnatoime**

PVT 1. Üldise keskkonnatoime parandamiseks seisneb see PVT sellise keskkonnajuhtimissüsteemi (EMS) väljatöötamises ja rakendamises, mis hõlmab kõiki järgmisi tahke:

i. juhtkonna, sealhulgas kõrgema juhtkonna pühendumine, juhtroll ja vastutus tõhusa keskkonnajuhtimissüsteemi rakendamisel;

ii. analüüs, mille käigus tehakse kindlaks organisatsiooni kontekst, määratletakse huvitatud isikute vajadused ja ootused ning tehakse kindlaks käitise võimalik risk keskkonnale või inimeste tervisele nagu ka sellega seotud kohaldatavad keskkonnaalased õiguslikud nõuded;

iii. sellise keskkonnapoliitika väljatöötamine, mis hõlmab käitise keskkonnatoime pidevat vähendamist;

iv. oluliste keskkonnaaspektidega seotud eesmärkide ja tulemuslikkuse näitajate kehtestamine, sealhulgas kohaldatavate õiguslike nõuete järgimise tagamine;

v. keskkonnaeesmärkide saavutamiseks ja keskkonnariskide ärahoidmiseks vajalike meetmete ja korra (sealhulgas vajaduse korral parandus- ja ennetusmeetmete) kavandamine ja rakendamine;

vi. keskkonnaaspektide ja -eesmärkidega seotud struktuuride, rollide ja kohustuste kindlaksmääramine ning vajalike rahaliste vahendite ja töötajate tagamine;

vii. oma tööga käitise keskkonnatoimet mõjutada võivate töötajate vajaliku pädevuse ja teadlikkuse tagamine (nt teavitamise ja koolitamise kaudu);

viii. sise- ja välissuhtlus;

ix. selle soodustamine, et töötajad osaleksid hea keskkonnajuhtimistava kohaldamises;

x. keskkonnajuhtimise käsiraamatu ja kirjaliku korra väljatöötamine ja haldamine olulise keskkonnamõjuga tegevuse kontrollimiseks ning asjakohaste dokumentide haldamine;

xi. tõhus tegevuse kavandamine ja protsessijuhtimine;

xii. asjakohaste hoolduspro grammide rakendamine;

xiii. hädaolukorraks valmisoleku ja sellele reageerimise eeskirjad, mis muu hulgas hõlmavad hädaolukorra kahjuliku (keskkonna)mõju ennetamist ja/või leevendamist;

xiv. (uue) käitise või selle osa (ümber)projekteerimisel selle keskkonnamõju arvessevõtmine kogu olelusringi ulatuses, sealhulgas selle ehitamisel, hooldamisel, käitamisel ja tegevuse lõpetamisel;

xv. jälgimis- ja mõõtmisprogrammi rakendamine; sellekohane teave on vajadusel leitav tööstusheidete direktiiviga hõlmatud käitistest pärineva õhku- ja vetteheite jälgimise võrdlusaruandest;

xvi. korrapäraste sektorisiseste võrdlusanalüüside tegemine;

xvii. perioodiline võimalikult sõltumatu siseaudit ja perioodiline sõltumatu välisaudit, et hinnata keskkonnatoimet ja teha kindlaks, kas keskkonnajuhtimissüsteem toimib kavakohaselt ning kas seda on nõuetekohaselt rakendatud ja järgitud;

xviii. mittevastavuse põhjuste hindamine, parandusmeetmete rakendamine mittevastavuse tuvastamisel, parandusmeetmete tõhususe hindamine ja selle kindlakstegemine, kas sarnast mittevastavust esineb veel või võib tulevikus esineda;

xix. keskkonnajuhtimissüsteemi ja selle jätkuva sobivuse, piisavuse ja tõhususe perioodiline hindamine kõrgemas juhtkonnas;

xx. keskkonnahoidlikumate meetodite väljatöötamisega kursis olemine ja nende arvessevõtmine.

Mustmetallide töötlemise sektori puhul seisneb PVT ka keskkonnajuhtimissüsteemi järgmiste elementide kasutuselevõtus:

xxi. kasutatud protsessikemikaalide ning reovee ja heitgaasivoogude loend (vt PVT 2);

xxii. kemikaalijuhtimissüsteem (vt PVT 3);

xxiii. lekete ja mahavoolu ärahoidmise ja ohjamise kava (vt PVT 4, meetod a);

xxiv. tavapärasest erinevate käitamistingimuste juhtimise kava (vt PVT 5);

xxv. energiatõhususe kava (vt PVT 10, meetod a);

xxvi. veemajanduskava (vt PVT 19, meetod a);

xxvii. müra ja vibratsiooni tekke piiramise kava (vt PVT 32);

xxviii. jääkide majandamise kava (vt PVT 34, meetod a).

Märkus

Määrusega (EÜ) nr 1221/2009 on loodud Euroopa Liidu keskkonnajuhtimis- ja -auditeerimissüsteem (EMAS), mis on näide käesoleva PVT kohasest keskkonnajuhtimissüsteemist.

Kohaldatavus

Keskkonnajuhtimissüsteemi üksikasjalikkuse ja formaliseerituse määr sõltub üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest ning selle võimaliku keskkonnamõju ulatusest.

PVT 2. Selleks et hõlbustada õhku ja vette paisatava heite vähendamist, seisneb see PVT sellise kasutatavate protsessikemikaalide ning reovee- ja heitgaasivoogude inventuuri pidevalt ajakohastatava süsteemi loomises, selle haldamises ja korrapärases läbivaatamises (sh siis, kui ilmnevad olulised muutused), mis on osa keskkonnajuhtimissüsteemist (vt PVT 1) ja hõlmab kogu järgmist teavet:

i) teave tootmisprotsesside kohta, sealhulgas

   a) protsesside lihtsustatud vooskeemid, milles on näidatud heite päritolu;

   b) protsessi integreeritud meetodite ning reovee või heitgaaside nende tekkekohas puhastamise kirjeldused, sealhulgas selliste meetodite ja puhastamise tulemuslikkus;

ii) teave reoveevoogude omaduste kohta, näiteks:

   a) voolukiiruse, pH, temperatuuri ja elektrijuhtivuse keskmised väärtused ning nende muutlikkus;

   b) asjaomaste ainete keskmised kontsentratsioonid ja vooluhulga väärtused (nt hõljuvainete üldsisaldus, orgaanilise süsiniku kogusisaldus või keemiline hapnikutarve, nafta süsivesinike indeks, fosfor, metallid, fluoriid) ja nende muutlikkus;

iii) teave kasutatud protsessikemikaalide koguse ja omaduste kohta:

   a) protsessikemikaalide identifitseerimisandmed ja omadused, sealhulgas omadused, millel on kahjulik mõju keskkonnale ja/või inimeste tervisele;

   b) kasutatud protsessikemikaalide kogused ja nende kasutamise koht;

iv) teave heitgaasivoogude omaduste kohta, näiteks:

   a) voolukiiruse ja temperatuuri keskmised väärtused ja nende muutlikkus;

   b) asjaomaste ainete (nt tolm, NO_X, SO_2, CO, metallid, happed) keskmised kontsentratsioonid ja vooluhulga väärtused ning nende muutlikkus;

   c) muude selliste ainete sisaldus, mis võivad mõjutada heitgaasi puhastamise süsteemi (näiteks hapnik, lämmastik, veeaur) või käitise ohutust (nt vesinik).

Kohaldatavus

Andmestiku üksikasjalikkuse määr sõltub üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest ning selle võimaliku keskkonnamõju ulatusest.

PVT 3. See PVT seisneb üldise keskkonnatoime vähendamiseks sellise kemikaalijuhtimissüsteemi väljatöötamises ja rakendamises, mis on osa keskkonnajuhtimissüsteemist (vt PVT 1) ja hõlmab kõiki järgmisi aspekte:

i. protsessikemikaalide tarbimise ja riskide vähendamise poliitika, sealhulgas hankepoliitika vähem kahjulike protsessikemikaalide ja nende tarnijate valimiseks eesmärgiga minimeerida ohtlike ainete kasutamist ja nendega seotud riske ning vältida protsessikemikaalide hankimist ülemäärastes kogustes. Protsessikemikaalide valimisel võib kaaluda järgmist:

   a) nende kõrvaldatavus, ökotoksilisus ja keskkonda sattumise võimalus, et vähendada nende heidet keskkonda;

   b) protsessikemikaalidega seotud riskide kirjeldus, mis põhineb kemikaalide ohulausel, rajatist läbivatel liikumisteedel, võimalikul eraldumisel ja kokkupuute tasemel;

   c) korrapärane (nt iga-aastane) asendamise võimalikkuse analüüs, et teha kindlaks võimalikud uued saadaolevad ja ohutumad alternatiivid ohtlike ainete kasutamisele (nt selliste muude protsessikemikaalide kasutamine, millel puudub või on väiksem keskkonnamõju, vt PVT 9);

   d) ohtlike kemikaalidega seotud regulatiivsete muudatuste ennetav seire ja kehtivate õigusnõuete täitmise tagamine.

   Protsessikemikaalide valimisel võib kasutada toetava vahendina protsessikemikaalide loetelu (vt PVT 2);

ii. eesmärgid ja tegevuskavad ohtlike ainete kasutamise ja nendega seotud riskide vältimiseks või vähendamiseks;

iii. protsessikemikaalide hankimise, käitlemise, ladustamise ja kasutamise menetluste väljatöötamine ja rakendamine, et vältida või vähendada keskkonda heidet (nt vt PVT 4).

Kohaldatavus

Kemikaalijuhtimissüsteemi üksikasjalikkus sõltub üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest.

PVT 4. Selleks et hoida ära või vähendada heidet pinnasesse või põhjavette, seisneb see PVT kõigi allpool kirjeldatud meetodite kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Lekete ja mahavoolu ärahoidmise ja ohjamise kava koostamine ja rakendamine	Lekete ja mahavoolu ärahoidmise ja ohjamise kava on keskkonnajuhtimissüsteemi osa (vt PVT 1) ja hõlmab muu hulgas järgmist: — tegevuskohas väikesi ja suuri mahavoolujuhtumeid käsitlev kava; — asjaomaste isikute ülesannete ja kohustuste määratlemine; — selle tagamine, et töötajad on keskkonnateadlikud ning mahavoolujuhtumite ennetamiseks ja nendele reageerimiseks väljaõppe saanud; — ohtlike materjalide mahavoolu ja/või lekete riskiga alade kindlakstegemine ja nende järjestamine riski alusel; — sobivate mahavoolu piiramise ja koristusseadmete tuvastamine ja korrapäraselt selle tagamine, et need oleksid kättesaadavad ja heas töökorras ning paikneksid kohas, kus võib esineda mahavoolujuhtumeid;	Kava üksikasjalikkus sõltub üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest, samuti kasutatavate vedelike liigist ja kogusest.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
		— jäätmekäitlusjuhised mahavoolujuhtumitega seotud jäätmete käitlemiseks; — korrapärane (vähemalt kord aastas toimuv) ladustamis- ja käitlemisalade kontroll, lekketuvastusseadmete testimine ja kaliibrimine ning ventiilide, tihendusdetailide, äärikute jms lekete kiire kõrvaldamine.	
b.	Õlikindlate aluste või hoiuruumide kasutamine	Hüdropumbad ja õli või määrdeõliga määritud seadmed asuvad õlikindlatel alustel või hoiuruumides.	Üldkohaldatav.
c.	Happe mahavoolu ja lekete vältimine ja kõrvaldamine	Nii värske kui ka kasutatud happe säilitusmahutid on varustatud tihendatud topeltkestaga, mis on kaitstud happekindla kattega, mida kontrollitakse korrapäraselt võimalike kahjustuste ja pragude suhtes. Hapete laadimis- ja mahalaadimisalad on kavandatud nii, et võimalikud mahavoolamised ja lekked on piiratud ja need suunatakse kohapealsele käitlemisele (vt PVT 31) või väliskäitlemisele.	Üldkohaldatav.

PVT 5. Tavapärasest erinevate käitamistingimuste esinemise sageduse vähendamiseks ja tavapärasest erinevate käitamistingimuste korral tekkivate heitkoguste vähendamiseks seisneb see PVT keskkonnajuhtimissüsteemi osana riskipõhise tavapärasest erinevate käitamistingimuste juhtimise kava koostamises ja rakendamises (vt PVT 1), mis sisaldab kõiki järgmisi elemente:

i. võimalike tavapärasest erinevate käitamistingimuste (nt keskkonna kaitsmiseks oluliste seadmete („kriitilised seadmed“) rike) kindlakstegemine, nende algpõhjuste ja võimalike tagajärgede väljaselgitamine ning kindlakstehtud tavapärasest erinevate käitamistingimuste loetelu korrapärane ülevaatamine ja ajakohastamine, mis järgneb allpool esitatud korrapärasele hindamisele;

ii. kriitilise tähtsusega seadmete sobiv disain (nt kangasfiltrite bioturvarühmitamine);

iii. kriitiliste seadmete inspekteerimise ja ennetava hoolduse kava koostamine ja rakendamine (vt PVT 1, punkt xii);

iv. tavapärasest erinevate käitamistingimuste korral tekkiva heite ja sellega seotud asjaolude seire (st hindamine või võimaluse korral mõõtmine) ja registreerimine;

v. tavapärasest erinevate käitamistingimuste korral tekkiva heite korrapärane hindamine (nt selliste juhtumite sagedus, kestus, eralduvate saasteainete kogus) ning vajaduse korral parandusmeetmete rakendamine.

1.1.2. **Seire**

PVT 6. See PVT seisneb vähemalt kord aastas

— **aastase vee-, energia- ja materjalikulu,**

— **aastas tekitatud reovee hulga,**

— **iga tekitatud jäägiliigi ja iga kõrvaldamisele saadetud jäätmeliigi aastase koguse jälgimises.**

Kirjeldus

Seiret saab teha otseste mõõtmiste, arvutuste või registreerimise, nt sobivate mõõturite või arvete abil. Seiret kohaldatakse kõige asjakohasemal tasandil (nt protsessi või käitise tasandil) ning arvesse võetakse mistahes märkimisväärseid muutusi käitises.

PVT 7. See PVT seisneb suunatud õhkuheite seires vähemalt allpool esitatud sagedusega ja kooskõlas EN-standarditega. EN-standardite puudumise korral seisneb PVT selliste ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standardite kohaldamises, millega tagatakse samaväärse teadusliku tasemega andmete saamine.

Aine/näitaja	Eritöötlustoiming(ud)	Sektor	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus ([1])	Seire seos PVTdega
CO	Lähteaine kuumutamine ([2])	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, traattõmbamine, kuumsukelduspindamine	EN 15058 ([3])	Üks kord aastas	PVT 22
	Tsinkimiskatla kuumutamine ([2])	Traadi kuumsukelduspindamine, tsükliline tsinkimine		Üks kord aastas	
	Vesinikkloriidhappe regenereerimine pihustussärdamise või keevkihi reaktorite abil Happesegu regenereerimine pihustussärdamise teel	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, kuumsukelduspindamine, traattõmbamine		Üks kord aastas	PVT 29
Tolm	Lähteaine kuumutamine	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, traattõmbamine, kuumsukelduspindamine	EN 13284-1 ([3]) ([4])	Pidev korstna puhul, mille tolmu vooluhulk on > 2 kg/h Üks kord kuue kuu jooksul iga korstna puhul, mille tolmu vooluhulk on 0,1–2 kg/h Üks kord aastas korstna puhul, mille tolmu vooluhulk on < 0,1 kg/h	PVT 20
	Kuumsukeldamine pärast räbustamist	Kuumsukelduspindamine, tsükliline tsinkimine		Üks kord aastas ([5])	PVT 26

	Vesinikkloriidhappe regenereerimine pihustussärdamise või keevkihi reaktorite abil Happesegu regenereerimine pihustussärdamise või aurustamise teel	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, kuumsukelduspindamine, traattõmbamine		Üks kord aastas	PVT 29
	Mehaaniline töötlemine (sh pikilõikamine, tagiärastus, lihvimine, billeteerimine, valtsimine, viimistlemine, õgvendamine), pinna gaasipõletiga puhastamine (v.a käsitsi) ja keevitamine	Kuumvaltsimine		Üks kord aastas	PVT 42
	Lahtikerimine, mehaaniline eeltagiärastus, õgvendamine ja keevitamine	Külmvaltsimine		Üks kord aastas	PVT 46
	Tinavannid	Traaditõmbamine		Üks kord aastas	PVT 51
	Kuivtõmbamine			Üks kord aastas	PVT 52
HCl	Söövitamine vesinikkloriidhappega	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, kuumsukelduspindamine, traattõmbamine	EN 1911 ([3])	Üks kord aastas	PVT 24
	Söövitamine ja tsingijääkide eemaldamine vesinikkloriidhappega	Tsükliline tsinkimine		Üks kord aastas	PVT 62
	Vesinikkloriidhappe regenereerimine pihustussärdamise või keevkihi reaktorite abil	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, kuumsukelduspindamine, traattõmbamine		Üks kord aastas	PVT 29
	Söövitamine ja tsingijääkide eemaldamine vesinikkloriidhappega katmata söövitusvannides	Tsükliline tsinkimine	EN-standard puudub	Üks kord aastas ([6])	PVT 62
Vesinikfluoriid	Söövitamine vesinikfluoriidhapet sisaldavate happesegudega	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, kuumsukelduspindamine	EN-standard väljatöötamisel ([3])	Üks kord aastas	PVT 24
	Happesegu taaskasutamine pihustussärdamise või aurustamise teel	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine		Üks kord aastas	PVT 29

Metallid	Ni	Mehaaniline töötlemine (sh pikilõikamine, tagiärastus, lihvimine, billeteerimine, valtsimine, viimistlemine, õgvendamine), pinna gaasipõletiga puhastamine (v.a käsitsi) ja keevitamine	Kuumvaltsimine	EVS-EN 14385	Üks kord aastas ([7])	PVT 42
		Lahtikerimine, mehaaniline eeltagiärastus, õgvendamine ja keevitamine	Külmvaltsimine		Üks kord aastas ([7])	PVT 46
	Pb	Mehaaniline töötlemine (sh pikilõikamine, tagiärastus, lihvimine, billeteerimine, valtsimine, viimistlemine, õgvendamine), pinna gaasipõletiga puhastamine (v.a käsitsi) ja keevitamine	Kuumvaltsimine		Üks kord aastas ([7])	PVT 42
		Lahtikerimine, mehaaniline eeltagiärastus, õgvendamine ja keevitamine	Külmvaltsimine		Üks kord aastas ([7])	PVT 46
		Tinavannid	Traaditõmbamine		Üks kord aastas	PVT 51
	Zn	Kuumsukeldamine pärast räbustamist	Kuumsukelduspindamine, tsükliline tsinkimine		Üks kord aastas ([5])	PVT 26
NH_3		Kui kasutatakse selektiivset mittekatalüütilist taandamist ja/või selektiivset katalüütilist taandamist	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, traattõmbamine, kuumsukelduspindamine	EN ISO 21877 ([3])	Üks kord aastas	PVT 22, PVT 25, PVT 29
NO_X		Lähteaine kuumutamine ([2])	Kuumvaltsimine, külmvaltsimine, traattõmbamine, kuumsukelduspindamine	EN 14792 ([3])	Pidev korstna puhul, mille NO_X vooluhulk on > 15 kg/h Üks kord kuue kuu jooksul iga korstna puhul, mille NO_X vooluhulk on 1–15 kg/h Üks kord aastas korstna puhul, mille NO_X vooluhulk on < 1 kg/h	PVT 22

	Tsinkimiskatla kuumutamine ([2])	Traadi kuumsu-kelduspin-damine, tsükliline tsinkimine		Üks kord aastas	
	Söövitamine ainult lämmastikhappega või kombinatsioonis muude hapetega	Kuumvalt-simine, külmvaltsi-mine		Üks kord aastas	PVT 25
	Vesinikkloriidhappe regenereerimine pihustussärdamise või keevkihi reaktorite abil Happesegu regenereerimine pihustussärdamise või aurustamise teel	Kuumvalt-simine, külmvaltsi-mine, traattõm-bamine, kuumsu-kelduspin-damine		Üks kord aastas	PVT 29
SO_2	Lähteaine kuumutamine ([8])	Kuumvalt-simine, külmvaltsi-mine, traattõm-bamine, lehtede kuumsu-kelduspin-damine	EN 14791 ([3])	Pidev korstna puhul, mille SO_2 vooluhulk on > 10 kg/h Üks kord kuue kuu jooksul iga korstna puhul, mille SO_2 vooluhulk on 1–10 kg/h Üks kord aastas korstna puhul, mille SO_2 vooluhulk on < 1 kg/h	PVT 21
	Vesinikkloriidhappe regenereerimine pihustussärdamise või keevkihi reaktorite abil	Kuumvalt-simine, külmvaltsi-mine, kuumsu-kelduspin-damine, traattõm-bamine		Üks kord aastas ([5])	PVT 29
SO_x	Söövitamine väävelhappega	Kuumvalt-simine, külmvaltsi-mine, kuumsu-kelduspin-damine, traattõm-bamine		Üks kord aastas	PVT 24
		Tsükliline tsinkimine			

Lenduvate orgaaniliste ühendite kogusisaldus	Rasvaärastus	Külmvaltsimine, kuumsukelduspindamine	EN 12619 ([3])	Üks kord aastas ([5])	PVT 23
	Valtsimine, märg pindtugevdamine ja viimistlemine	Külmvaltsimine		Üks kord aastas ([5])	PVT 48
	Tinavannid	Traaditõmbamine		Üks kord aastas ([5])	—
	Õlikarastusvannid	Traaditõmbamine		Üks kord aastas ([5])	PVT 53

([1]) Võimaluse korral tehakse mõõtmised tavapärastes käitamistingimustes ajal, mil heitkogus on eeldatavalt suurim.
([2]) Ainult elektri kasutamise korral seiret ei kohaldata.
([3]) Kui tegemist on pidevmõõtmistega, kohaldatakse järgmisi üldisi EN-standardeid: EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 ja EN 14181.
([4]) Pidevmõõtmiste korral kohaldatakse ka standardit EN 13284-2.
([5]) Kui heitetasemed on tõendatult piisavalt püsivad, võib kasutada väiksemat seiresagedust, kuid see ei tohi olla väiksem kui üks kord iga kolme aasta tagant.
([6]) Kui PVT 62 meetodid a või b ei ole kohaldatavad, mõõdetakse HCl kontsentratsiooni söövitusvanni kohal olevas gaasis vähemalt kord aastas.
([7]) Seiret kohaldatakse üksnes juhul, kui asjaomast ainet peetakse tehnikas PVT 2 esitatud inventuuri põhjal heitgaasivoos oluliseks.
([8]) Seiret ei kohaldata, kui kütusena kasutatakse ainult maagaasi või kui kasutatakse ainult elektrit.

PVT 8. 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 samaväärse teadusliku tasemega andmete saamine.

Aine/näitaja		Eritöötlustoiming (ud)	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus ([1])	Seire seos PVTdega
Hõljuvaine üldsisaldus ([2])		Kõik protsessid	EN 872	Üks kord nädalas ([3])	PVT 31
Orgaanilise süsiniku kogusisaldus ([2]) ([4])		Kõik protsessid	EN 1484	Üks kord kuus	
Keemiline hapnikutarve (KHT) ([2]) ([4])		Kõik protsessid	EN-standard puudub		
Nafta süsivesinike indeks (HOI) ([5])		Kõik protsessid	EN ISO 9377-2	Üks kord kuus	
Metallid/ metalloidid ([5])	Boor	Protsess, kus kasutatakse booraksit	On olemas mitu EN-standardit (nt EN ISO 11885, EN ISO 17294-2)	Üks kord kuus	
	Kaadmium	Kõik protsessid ([6])	On olemas mitu EN-standardit (nt EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2)	Üks kord kuus	
	Kroom	Kõik protsessid ([6])			
	Raud	Kõik protsessid			

Aine/näitaja		Eritöötlustoiming (ud)	Standard(id)	Minimaalne seiresagedus ([1])	Seire seos PVTdega
	Nikkel	Kõik protsessid ([6])			
	Plii	Kõik protsessid ([6])			
	Tina	Kuumsukeldus-pindamine, milles kasutatakse tina			
	Tsink	Kõik protsessid ([6])			
	Elavhõbe	Kõik protsessid ([6])	On olemas mitu EN-standardit (nt EN ISO 12846, EN ISO 17852)		
	Kuueva-lentne kroom	Kõrglegeerterase söövitamine või passiveerimine kuuevalentsete kroomiühendi-tega	On olemas mitu EN-standardit (nt EN ISO 10304-3, EN ISO 23913)		
Üldfosfor ($P_{üld}$) ([2])		Fosfaatimine	On olemas mitu EN-standardit (nt EN ISO 6878, EN ISO 11885, EN ISO 15681-1 ja -2)	Üks kord kuus	
Fluoriid (F^-) ([5])		Söövitamine vesinikfluoriid-hapet sisaldavate happesegudega	EN ISO 10304-1	Üks kord kuus	

([1]) Partiide kaupa ärajuhtimise korral, mille sagedus on väiksem kui minimaalne seiresagedus, kohaldatakse seiret üks kord iga partii kohta.
([2]) Seiret tehakse üksnes juhul, kui toimub otseheide suublasse.
([3]) Kui heitetase on tõendatult piisavalt püsiv, võib seiresagedust vähendada ühe korrani kuus.
([4]) Kohaldatakse kas keemilise hapnikutarbe või orgaanilise süsiniku kogusisalduse seiret. Orgaanilise süsiniku kogusisalduse seire oleks parem valik, sest sellega ei ole seotud väga mürgiste ühendite kasutamine.
([5]) Kaudse suublasse heite puhul võib seiresagedust vähendada ühe korrani iga kolme kuu tagant, kui edasine töötlemine toimub asjaomaste saasteainete sisalduse vähendamiseks nõuetekohaselt kavandatud ja seadmetega varustatud reoveepuhastis.
([6]) Seiret kohaldatakse üksnes juhul, kui ainet/näitajat peetakse tehnikas PVT 2 nimetatud inventuuri põhjal reoveevoos oluliseks.

1.1.3. **Ohtlikud ained**

PVT 9. Selleks et vältida kuuevalentsete kroomiühendite kasutamist passiveerimisel, seisneb see PVT metalle sisaldavate muude lahuste (mis sisaldavad nt mangaani, tsinki, titaanfluoriidi, fosfaate ja/või molübdaate) või orgaaniliste polümeeride lahuste (mis sisaldavad nt polüuretaane või polüestreid) kasutamises.

Kohaldatavus

Kohaldatavus võib olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu (nt pinna kvaliteet, värvitavus, keevitatavus, vormitavus, korrosioonikindlus).

1.1.4. **Energiatõhusus**

PVT 10. Selleks et suurendada käitise üldist energiatõhusust, seisneb see PVT mõlema järgmise meetodi kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Energiatõhususkava ja energiaauditid	Energiatõhususkava on keskkonnajuhtimissüsteemi osa (vt PVT 1) ning hõlmab asjaomase tegevuse/protsessidega (vt PVT 6) seotud erienergiakulu määratlemist ja seiret, tulemuslikkuse põhinäitajate kindlaksmääramist igal aastal (nt energiatarbimine megadžaulides toodangu ühe tonni kohta) ning perioodiliste tõhustamiseesmärkide ja nendega seotud meetmete kavandamist. Energiaauditid tehakse vähemalt kord aastas, et tagada energiajuhtimiskava eesmärkide täitmine. Energiatõhususkava ja energiaauditid võivad olla integreeritud suurema käitise (nt rauа- ja terasetootmisettevõtte) üldisesse energiatõhususe kavasse.	Energiatõhususkava, energiaauditite ja energiabilansi andmete üksikasjalikkus sõltub üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest ning kasutatavate energiaallikate liigist.
b.	Energiabilansi andmed	Igal aastal sellise energiabilansiaruande koostamine, mis sisaldab teavet energiatarbimise ja energiatootmise (sealhulgas energia ekspordi) kohta energiaallikate kaupa (nt elekter, maagaas, rauа- ja terasetööstuse protsessigaasid, taastuvenergia, imporditud soojus- ja/või jahutusenergia). See hõlmab järgmist: — protsesse iseloomustava energiabilansi piiride määratlemine; — teave energiatarbimise kohta seoses tarnitud energiaga; — teave käitisest eksporditud energia kohta; — energiavooge käsitlev teave (nt Sankey diagrammid või energiabilansid), millest nähtub, kuidas energiat protsessides kasutatakse.	

PVT 11. Selleks et suurendada kuumutamise energiatõhusust (sealhulgas lähteaine kuumutamine ja kuivatamine, samuti vannide ja tsinkimiskatelde soojendamine), seisneb see PVT allpool esitatud meetodite sobiva kombinatsiooni kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Projekteerimine ja käitamine			
a.	Ahju optimaalne konstruktsioon lähteaine kuumutamiseks	See hõlmab järgmisi meetodeid: — ahju põhiomaduste optimeerimine (nt põletite arv ja liik, õhutihedus ja ahju isolatsioon sobivate tulekindlate materjalidega); — ahju ukseavadest tekkiva soojuskao minimeerimine, nt pideva töörežiimiga korduvkuumutusahjudes ühe asemel mitme tõstetava segmendi kasutamine;	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.

		— lähteainet kandvate konstruktsioonide arvu minimeerimine ahju sees (nt talad, põiklatid) ja sobiva isolatsiooni kasutamine, et vähendada tugikonstruktsioonide vesijahutusest tekkivaid soojuskadusid pideva töörežiimiga korduvkuumutusahjudes.	
b.	Tsinkimiskatla optimaalne konstruktsioon	See hõlmab järgmisi meetodeid: — tsinkimiskatla seinte ühtlane kuumutamine (nt suure soojuskiirusega põletite või soojuskiirgust toetava projekti abil); — ahju soojuskao minimeerimine, kasutades isoleeritud välis-/siseseinu (nt keraamiline vooder).	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.
c.	Tsinkimiskatla optimaalne käitamine	See hõlmab järgmisi meetodeid: tsinkimiskatla soojuskao minimeerimine traadi kuumsukelduspindamisel või tsüklilisel tsinkimisel, nt kasutades seisuajal isoleeritud katteid.	Üldkohaldatav.
d.	Põlemisprotsessi optimeerimine	Vt punkt 1.7.1.	Üldkohaldatav.
e.	Ahju automatiseerimine ja juhtimine	Vt punkt 1.7.1.	Üldkohaldatav.
f.	Protsessigaaside juhtimise süsteem	Vt punkt 1.7.1. Kasutatakse ferrokroomi tootmisel tekkivate raua- ja terasetöötlemise protsessigaaside ja/või CO-rikka gaasi küttevääртust.	Kohaldatakse ainult siis, kui kättesaadavad on ferrokroomi tootmisel tekkivad raua- ja terasetöötlemise protsessigaasid ja/või CO-rikas gaas.
g.	Tsükliline lõõmutamine 100 % vesinikuga	Tsükliline lõõmutamine toimub ahjudes, kasutades kaitsegaasina 100 % vesinikku, millel on suurem soojusjuhtivus.	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.
h.	Hapnik-kütuspõletamine	Vt punkt 1.7.1.	Kohaldatavus võib olla piiratud ahjudega, milles töödeldakse kõrglegeerterast. Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võivad piirata ahju konstruktsioon ja vajadus minimaalse heitgaasivoo järele. Ei kohaldata ahjudele, millel on soojust kiirgavad torupõletid.

			Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võivad piirata ahju konstruktsioon (st ahju maht, põletite ruum, põletitevaheline kaugus) ja vajadus muuta tulekindlat vooderdist.
i.	Leegita põlemine	Vt punkt 1.7.1.	Kohaldatavus võib olla piiratud protsesside puhul, kus on vaja temperatuuri või temperatuuriprofiili hoolikalt kontrollida (nt rekristallisatsioon). Ei kohaldata ahjudele, mis töötavad leegita põlemiseks vajalikust isesüttimistemperatuurist madalamal temperatuuril, ega ahjudele, millel on soojust kiirgavad torupõletid.
j.	Impulss-süütega põletid	Ahju soojussisendit juhitakse põletite põlemisaja või üksikute põletite järjestikuse käivitamise abil, selle asemel et reguleerida põlemisõhu ja kütuse voogu.	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.
Soojustagastus suitsugaasist			
k.	Lähteaine eelkuumutamine	Lähteainet eelkuumutatakse, puhudes otse sellele kuuma suitsugaasi.	Kohaldatav ainult pideva töörežiimiga korduvkuumutusahjude suhtes. Ei kohaldata ahjudele, millel on soojust kiirgavad torupõletid.
l.	Toorikute kuivatamine	Tsüklilisel tsinkimisel kasutatakse toorikute kuivatamiseks suitsugaasi soojust.	Üldkohaldatav.

m.	Põletusõhu eelkuumutamine	Vt punkt 1.7.1. Selle saavutamiseks võib näiteks kasutada regeneratiiv- või rekuperatiivpõleteid. Tuleb saavutada tasakaal suitsugaasist saadava soojuse maksimeerimise ja NO_x heite minimeerimise vahel.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus regeneratiivsete põletite paigaldamiseks.
n.	Utilisaatorkatel	Kuumast suitsugaasist saadavat soojust kasutatakse auru või kuuma vee tootmiseks, mida omakorda kasutatakse muudes protsessides (nt söövitus- ja räbustivannide kütmiseks), kaugkütteks või elektri tootmiseks.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus ja/või sobiva auru- või kuumaveevajaduse puudumine.

Täiendavaid sektoripõhiseid meetodeid energiatõhususe suurendamiseks on kirjeldatud käesolevate PVT-järelduste punktides 1.2.1, 1.3.1 ja 1.4.1.

Tabel 1.1

PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed erienergiakulu puhul lähteaine kuumutamisel kuumvaltsimisel

Eritöötlustoiming(ud) Terasetooted valtsimisprotsessi lõpus	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Lähteaine korduvkuumutamine		
Rullitud kuumvaltsmetall (ribad)	MJ/t	1 200–1 500 ([1])
Raskplaadid	MJ/t	1 400–2 000 ([2])
Latid, vardad	MJ/t	600–1 900 ([2])
Talad, valtstoorikud, rööpad, torud	MJ/t	1 400–2 200
Lähteaine vahekuumutamine		
Latid, vardad, torud	MJ/t	100–900
Lähteaine järelkuumutamine		
Raskplaadid	MJ/t	1 000–2 000
Latid, vardad	MJ/t	1 400–3 000 ([3])

([1]) Kõrglegeerterase (nt roostevaba austeniitse terase) puhul võib PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir olla kõrgem ja kuni 2 200 MJ/t.
([2]) Kõrglegeerterase (nt roostevaba austeniitse terase) puhul võib PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir olla kõrgem ja kuni 2 800 MJ/t.
([3]) Kõrglegeerterase (nt roostevaba austeniitse terase) puhul võib PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir olla kõrgem ja kuni 4 000 MJ/t.

Tabel 1.2

PVTga saavutatav keskkonnatoime tase erienergiakulu puhul külmvaltsimise järgsel lõõmutamisel

Eritöötlustoiming(ud)	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Lõõmutamine pärast külmvaltsimist (tsükliline ja pidev)	MJ/t	600–1 200 ([1]) ([2])

([1]) Tsüklilise lõõmutamise korral võib PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku alampiiri saavutada, kasutades PVT 11 meetodit g.
([2]) PVTga saavutatava keskkonnatoime tase võib olla kõrgem pidevlõõmutamise liinide puhul, mis nõuavad üle 800 °C lõõmutamistemperatuuri.

Tabel 1.3

PVTga saavutatav keskkonnatoime tase lähteaine kuumutamise erienergiakulu puhul, kui kuumutamine toimub enne kuumsukelduspindamist

Eritöötlustoiming(ud)	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Lähteaine kuumutamine enne kuumsukelduspindamist	MJ/t	700–1 100 (1)

(1) PVTga saavutatava keskkonnatoime tase võib olla kõrgem pidevlõõmutamise liinide puhul, mis nõuavad üle 800 °C lõõmutamistemperatuuri.

Tabel 1.4

PVTga saavutatav keskkonnatoime tase tsüklilisel tsinkimisel tekkiva energiakulu puhul

Eritöötlustoiming(ud)	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Tsükliline tsinkimine	kWh/t	300–800 (1) (2) (3)

(1) PVTga saavutatav keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir võib olla kõrgem, kui ülemäärase tsingi eemaldamiseks kasutatakse tsentrifuugimist ja/või kui tsinkimisvanni temperatuur on kõrgem kui 500 °C.
(2) PVTga saavutatav keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir võib olla kõrgem ja kuni 1 200 kWh/t tsüklilise tsinkimise käitiste puhul, mis töötavad keskmise aastase tootmisvõimsusega alla 150 t/m3 katla mahu kohta.
(3) Tsüklilise tsinkimise käitiste puhul, mis toodavad peamiselt õhukesi tooteid (nt < 1,5 mm), võib PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir olla kõrgem ja kuni 1 000 kWh/t.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 6.

1.1.5. **Materjalitõhusus**

PVT 12. Materjalitõhususe suurendamiseks rasvaärastusel ja kasutatud rasvaärastuslahuse tekke vähendamiseks seisneb see PVT järgmiste meetodite kombinatsiooni kasutamises.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
Rasvaärastuse vajaduse vältimine või vähendamine			
a.	Väikese õli- ja rasvasisaldusega lähteaine kasutamine	Väikese õli- ja rasvasisaldusega lähteaine kasutamine pikendab rasvaärastuslahuse kasutusiga.	Kohaldatavus võib olla piiratud, kui lähteaine kvaliteeti ei saa mõjutada.
b.	Otsetoimeleegiga ahju kasutamine lehtede kuumsukelduspindamisel	Otsetoimeleegiga ahjus põletatakse õli lehe pinnalt ära. Mõnede kvaliteettoodete või suure jääkõlisisaldusega lehtede puhul võib olla vaja teha rasvaärastus enne ahjupanekut.	Kohaldatavus võib olla piiratud, kui nõutakse väga puhast pinda ja tsingi kleepuvust.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Rasvaärastuse optimeerimine			
c.	Üldised meetodid rasvaärastuse tõhususe suurendamiseks	Need hõlmavad näiteks järgmisi meetodeid: — rasvaärastuslahuse temperatuuri ja rasvaärastusainete kontsentratsiooni jälgimine ja optimeerimine; — rasvaärastuslahuse lähteainele avalduva mõju suurendamine (nt lähteainet liigutades, rasvaärastuslahust segades või ultraheli abil lahuse kavitatsiooni tekitamiseks rasvatustavale pinnale).	Üldkohaldatav.
d.	Rasvaärastuslahuse väljavõtu minimeerimine	See hõlmab järgmisi meetodeid: — pigistusvaltside kasutamine, nt riba pideva rasvaärastuse korral; — piisava tilkumisaja võimaldamine, nt toorikute aeglase tõstmisega.	Üldkohaldatav.
e.	Mitmeastmeline vastassuunaline rasvaärastus	Rasvaärastus viiakse läbi kahes või enamas järjestikuses vannis, viies lähteaine enim saastunud rasvaärastusvannist kõige puhtamasse.	Üldkohaldatav.
Rasvaärastusvannide kasutusea pikendamine			
f.	Puhastamine ja rasvaärastuslahuse korduskasutamine	Rasvaärastuslahuse korduskasutamiseks puhastamiseks kasutatakse magneteraldust, õli eraldamist (nt räbukaabitsad, väljalaskerennid, püünised), mikrofiltrimist või ultrafiltratsiooni või bioloogilist töötlemist.	Üldkohaldatav.

PVT 13. Materjalitõhususe suurendamiseks söövitamisel ja kasutatud söövitushappe tekke vähendamiseks söövitushappe kuumutamisel seisneb see PVT ühe allpool esitatud meetodi kasutamises ja mitte auru otsesissepritse kasutamises.

Meetod		Kirjeldus
a.	Happe kuumutamine soojusvahetitega	Korrosioonikindlad soojusvahetid kastetakse söövitushappesse kaudseks kuumutamiseks, nt auruga.
b.	Happe kuumutamine, kasutades veealust põlemist	Põlemisgaasid läbivad söövitushappe, vabastades energia otsese soojusülekande kaudu.

PVT 14. Materjalitõhususe suurendamiseks söövitamisel ja kasutatud söövitushappe tekke vähendamiseks seisneb see PVT järgmiste meetodite sobiva kombinatsiooni kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Söövitamisvajaduse vältimine või vähendamine			
a.	Terase korrosiooni minimeerimine	See hõlmab järgmisi meetodeid: — kuumvaltsitud terase võimalikult kiire jahutamine olenevalt toote spetsifikatsioonidest; — lähteaine ladustamine katusega kaetud aladel; — lähteaine ladustamisaja piiramine.	Üldkohaldatav.
b.	Mehaaniline (eel)tagiärastus	See hõlmab järgmisi meetodeid: — haaveldamine; — painutamine; — liivatamine; — harjamine; — venitamine ja õgvendamine.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus. Kohaldatavus võib olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu.
c.	Kõrglegeerterase elektrolüüteelsöövitamine	Naatriumsulfaadi (Na_2SO_4) vesilahuse kasutamine kõrglegeerterase eeltöötlemiseks enne happeseguga söövitamist, et kiirendada ja parandada pinna oksiiditagi eemaldamist. Kuuevalentset kroomi sisaldavat reovett töödeldakse, rakendades PVT 31 meetodit f.	Kohaldatav üksnes külmvaltsimise korral. Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
Söövitamise optimeerimine			
d.	Loputamine pärast rasvaärastust leelisega	Leeliselise rasvaärastuslahuse kandumist söövitusvanni vähendatakse lähteaine loputamisega pärast rasvaäratust.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.

e.	Üldised meetodid söövitamise tõhususe suurendamiseks	Need hõlmavad näiteks järgmisi meetodeid: — söövitamistemperatuuri optimeerimine, et maksimeerida söövitamise kiirust, minimeerides samal ajal hapete heitkoguseid; — söövitusvanni koostise optimeerimine (nt happe ja raua kontsentratsioonid); — söövitamisaja optimeerimine, et vältida liigset söövitamist; — söövitusvanni koostises suurte muutuste vältimine, täites vanni sageli värske happega.	Üldkohaldatav.
f.	Söövitusvanni puhastamine ja vaba happe taaskasutamine	Puhastusahelat, nt filtratsiooniga, kasutatakse osakeste eemaldamiseks söövitushappest, millele järgneb vaba happe regenereerimine ioonivahetuse teel, nt kasutades vaike.	Ei ole kohaldatav, kui kasutatakse mitmeastmelist söövitamist (või sarnast meetodit), kuna selle tulemuseks on vaba happe väga väike sisaldus.
g.	Mitmeastmeline vastassuunaline söövitamine	Söövitamine viiakse läbi kahes või enamas järjestikuses vannis, viies lähteaine vannist, kus happe kontsentratsioon on kõige väiksem, vanni, kus happe kontsentratsioon on kõige suurem.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
h.	Söövitushappe väljavõtu minimeerimine	See hõlmab järgmisi meetodeid: — pigistusvaltside kasutamine, nt riba pideva söövitamise korral; — piisava tilkumisaja võimaldamine, nt toorikute aeglase tõstmisega; — kasutades vibreerivaid valtstraadi rulle.	Üldkohaldatav.
i.	Turbulentssöövitus	See hõlmab järgmisi meetodeid: — söövitushappe sisestamine pihustitega, kõrge rõhu all; — söövitushappe segamine sukeldatud turbiini abil.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.

j.	Söövitusinhibiitorite kasutamine	Söövitushappele lisatakse söövitusinhibiitoreid, et kaitsta lähteaine metalliliselt puhtaid osi üleliigse söövitamise eest.	Ei ole kohaldatav kõrglegeerterase suhtes. Kohaldatavus võib olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu.
k.	Aktiveeritud söövitus vesinikkloriidhappega söövitamisel	Söövitamine toimub tugeva kontsentratsiooniga vesinikkloriidhappe (st umbes 4–6 massiprotsenti) ja kõrge kontsentratsiooniga rauaga (st umbes 120–180 g/l) temperatuuril 20–25 °C.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.5

PVTga saavutatav keskkonnatoime tase tsüklilisel tsinkimisel kasutatava söövitushappe erikulu puhul

Söövitushape	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (kolme aasta keskmine)
Vesinikkloriidhape, 28 massiprotsenti	kg/t	13–30 ([1])

([1]) PVTga saavutatav keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir võib olla kõrgem ja kuni 50 kg/t, kui tsingitakse peamiselt suure eripinnaga toorikuid (nt õhukesed tooted < 1,5 mm, torud seinapaksusega < 3 mm) või kui tehakse uuesti tsinkimist.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 6.

PVT 15. Materjalitõhususe suurendamiseks räbustamisel ja kõrvaldamisele saadetud kasutatud räbustilahuse koguse vähendamiseks seisneb see PVT kõigi meetodite (a, b ja c) kasutamises kombinatsioonis meetodiga d või kombinatsioonis allpool esitatud meetodiga e.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Toorikute loputamine pärast söövitamist	Tsüklilisel tsinkimisel vähendatakse raua ülekandumist räbustilahusesse toorikute loputamisega pärast söövitamist.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
b.	Optimeeritud räbustamisprotsess	Räbustilahuse keemilist koostist jälgitakse ja kohandatakse sageli. Kasutatava räbusti kogust vähendatakse toote spetsifikatsioonile vastavuse saavutamiseks vajaliku miinimumini.	Üldkohaldatav.
c.	Räbustilahuse väljavõtu minimeerimine	Räbustilahuse väljavõtt viiakse miinimumini, jättes piisava tilkumisaja.	Üldkohaldatav.
d.	Raua eemaldamine ja räbustilahuse taaskasutamine	Raud eemaldatakse räbustilahusest, kasutades üht järgmistest meetoditest: — elektrolüütiline oksüdeerimine; — oksüdeerimine õhu või H_2O_2-ga; — ioonivahetus. Pärast raua eemaldamist kasutatakse räbustilahust uuesti.	Kohaldatavust olemasolevate tsüklilise tsinkimise käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.

e.	Räbustilahusest eraldatud soolade taaskasutamine räbustite tootmiseks	Kasutatud räbustilahust kasutatakse selles sisalduvate soolade eraldamiseks räbustite tootmiseks. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Kohaldatavus võib olla piiratud olenevalt kättesaadavusest turul.

PVT 16. Kuumsukeldamise materjalitõhususe suurendamiseks traadi katmisel ja tsüklilisel tsinkimisel ning jäätmetekke vähendamiseks seisneb see PVT kõigi allpool kirjeldatud meetodite kasutamises.

Meetod		Kirjeldus
a.	Põhjadrossi tekke vähendamine	Põhjadrossi tekib vähem, kui näiteks pärast söövitamist piisavalt loputada, räbustilahusest raud eemaldada (vt PVT 15 meetod d), kasutades nõrga söövitava toimega räbustusaineid ja vältides lokaalset ülekuumenemist tsinkimiskatlas.
b.	Tsingipritsmete vältimine, kogumine ja taaskasutamine tsüklilisel tsinkimisel	Tsingipritsmete teket tsinkimiskatlas vähendab räbustilahuse edasikandumise minimeerimine (vt PVT 26 meetod b). Katlast väljunud tsingipritsmed kogutakse kokku ja kasutatakse uuesti. Katla ümbrus hoitakse puhtana, et vähendada pritsmetega saastumist.
c.	Tsingituha tekke vähendamine	Tsingituha teket, st tsingi oksüdeerumist vanni pinnal, vähendatakse näiteks — toorikute/traatide piisava kuivatamisega enne sukeldamist; — vanni tarbetu häirimise vältimisega tööprotsessi ajal, sealhulgas räbueemalduse ajal; — traadi pideval kuumsukeldamisel, vähendades vanni õhuga kokkupuutuvat pinda tulekindla ujuvkatte abil.

PVT 17. Materjalitõhususe suurendamiseks ning fosfaatimisest ja passiveerimisest tekkivate jäätmete kõrvaldamisele saadetava koguse vähendamiseks seisneb see PVT meetodi a ja ühe allpool kirjeldatud meetodi kasutamises (b või c).

Meetod		Kirjeldus
Töötlemisvannide kasutusea pikendamine		
a.	Fosfaatimis- või passiveerimislahuse puhastamine ja taaskasutamine	Fosfaatimis- või passiveerimislahuse korduskasutamiseks puhastamiseks kasutatakse puhastusahelat, näiteks koos filtratsiooniga.
Töötlemise optimeerimine		
b.	Ribade puhul valts-kattemasinate kasutamine	Valts-kattemasinaid kasutatakse passiveeriva või fosfaati sisaldava kihi kandmiseks ribade pinnale. See võimaldab paremini kontrollida kihi paksust ja seega vähendada kemikaalikulu.
c.	Keemilise lahuse väljavõtu minimeerimine	Keemilise lahuse väljavõtt viiakse miinimumini näiteks sellega, kui ribad juhitakse pigistusvaltside alt läbi või toorikutele jäetakse piisav tilkumisaeg.

PVT 18. Kasutatud söövitushapete kõrvaldamisele saadetava koguse vähendamiseks seisneb see PVT kasutatud söövitushapete (st vesinikkloriidhappe, väävelhappe ja happesegu) taaskasutamises. Kasutatud söövitushapete neutraliseerimine või kasutatud söövitushapete kasutamine emulsiooni lõhustamiseks ei ole PVT.

Kirjeldus

Kasutatud söövitushappe kohapeal või väljaspool käitist taaskasutamise meetodid on järgmised:

i. pihustussärdamine või keevkihi reaktorite kasutamine vesinikkloriidhappe taaskasutamiseks;

ii. raudsulfaadi kristallimine väävelhappe taaskasutamiseks;

iii. pihustussärdamine, aurustamine, ioonvahetus või difusioondialüüs happesegu taaskasutamiseks;

iv. kasutatud söövitushappe kasutamine teisese toormena (nt raudkloriidi või pigmentide tootmiseks).

Kohaldatavus

Tsüklilisel tsinkimisel, kui kasutatud söövitushappe kasutamist teisese toormena piirab turu puudumine, võib kasutatud söövitushappe erandkorras neutraliseerida.

Täiendavaid sektoripõhiseid meetodeid materjalitõhususe suurendamiseks on kirjeldatud käesolevate PVT-järelduste punktides 1.2.2, 1.3.2, 1.4.2, 1.5.1 ja 1.6.1.

1.1.6. Veekasutus ja reovee teke

PVT 19. Veekulu optimeerimiseks, vee ringlussevõetavuse parandamiseks ja tekkiva reovee hulga vähendamiseks seisneb see PVT nii meetodite a ja b kui ka allpool kirjeldatud meetodite c–h sobiva kombinatsiooni kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Veemajanduskava ja veeauditid	Veemajanduskava ja veeauditid on keskkonnajuhtimissüsteemi osa (vt PVT 1) ning hõlmavad järgmist: — käitise vooskeemid ja vee massibilanss; — tõhusa veekasutuse eesmärkide seadmine; — veekasutuse optimeerimise meetodite rakendamine (nt veekasutuse reguleerimine, vee ringlussevõtt, lekete tuvastamine ja kõrvaldamine). Veeauditid tehakse vähemalt üks kord aastas, et tagada veemajanduskava eesmärkide täitmine. Veemajanduskava ja veeauditid võivad olla integreeritud suurema käitise (nt rauа- ja terasetootmisettevõtte) üldisesse veemajanduskavasse.	Veemajanduskava ja veeauditite üksikasjalikkus sõltub üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest.

b.	Reovee eraldamine	Eri reoveevood (nt äravoolav pinnasevesi, protsessivesi, aluseline või happeline reovesi, kasutatud rasvaärastuslahus) kogutakse eraldi olenevalt saasteainete sisaldusest ja nõutavatest puhastusmeetoditest. Puhastamata ringlussevõetavad reoveevood eraldatakse puhastamist vajavatest reoveevoogudest.	Kohaldatavus olemasolevate käitiste puhul võib olla piiratud tulenevalt veekogumissüsteemi konstruktsioonist.
c.	Protsessivee süsivesinikega saastumise minimeerimine	Protsessivee saastumine õli- ja määrdeainekadudega viiakse miinimumini, kasutades näiteks selliseid meetodeid: — töövaltside õlitihedad laagrid ja laagritihendid; — lekke indikaatorid; — pumbatihendite, torustike ja töövaltside korrapärane inspekteerimine ja ennetav hooldus.	Üldkohaldatav.
d.	Vee taaskasutus ja/või ringlussevõtt	Veevooge (nt protsessivesi, märgpuhastus- või karastusvannide reovesi) taaskasutatakse ja/või võetakse ringlusse suletud või poolsuletud ahelates, kui see on vajalik pärast töötlemist (vt PVT 30 ja PVT 31).	Vee taaskasutamise ja/või ringlussevõtu määr sõltub käitise veebilansist ning asjaomaste veevoogude omadustest ja neis esinevate saasteainete sisaldusest.
e.	Mitmeastmeline vastassuunaline loputus	Loputamine viiakse läbi kahes või enamas järjestikuses vannis, viies lähteaine enim saastunud loputusvannist kõige puhtamasse.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
f.	Loputusvee ringlussevõtt või taaskasutamine	Vesi, millega loputati pärast söövitamist või rasvaäratust, võetakse ringlusse/taaskasutatakse, vajaduse korral pärast töötlemist, eelmistes protsessivannides lisaveena, loputusveena või, kui happe kontsentratsioon on piisavalt suur, happe regenereerimiseks.	Üldkohaldatav.
g.	Õli ja tagi sisaldava protsessivee töötlemine ja taaskasutamine kuumvaltsimisel	Kuumvaltsimiskäitiste õli ja tagi sisaldavat reovett töödeldakse eraldi, kasutades erinevaid puhastusetappe, sealhulgas tagisüvendid, settimismahutid, tsüklonid ja filtratsioon õli ja tagi eraldamiseks. Suur osa töödeldud veest kasutatakse protsessis uuesti.	Üldkohaldatav.

h.	Tagiärastus veepihustuse abil, mille käivitavad andurid kuumvaltsimisel	Andureid ja automatiseerimist kasutatakse lähteaine asukoha jälgimiseks ja veepihustusteid läbiva tagiärastamiseks kuluva vee hulga reguleerimiseks.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.6

PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed vee erikulu puhul

Sektor	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Kuumvaltsimine	m^3/t	0,5–5
Külmvaltsimine	m^3/t	0,5–10
Traattõmbamine	m^3/t	0,5–5
Kuumsukelduspindamine	m^3/t	0,5–5

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 6.

1.1.7. Õhkuheide

1.1.7.1. *Kuumutamisel õhku eralduvad heitkogused*

PVT 20. Kuumutamisel õhku eralduva tolmuheite vältimiseks või vähendamiseks seisneb see PVT kas mittefossiilsetest energiaallikatest toodetud elektri või meetodi a kasutamises koos allpool kirjeldatud meetodiga b.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Väikese tolmu- ja tuhasisaldusega kütuse kasutamine	Väikese tolmu- ja tuhasisaldusega kütuste hulka kuuluvad näiteks maagaas, vedelgaas, tolmust puhastatud kõrgahjugaas ja tolmust puhastatud hapnikkonverteri gaas.	Üldkohaldatav.
b.	Tolmu kaasahaaramise piiramine	Tolmu kaasahaaramist piirab näiteks — puhta lähteaine kasutamine nii palju, kui see on praktiliselt võimalik, või lähteaine puhastamine lahtisest tagist ja tolmust enne ahju sisestamist; — tulekindla vooderdise kahjustustest tuleneva tolmutekke minimeerimine, nt vältides leekide otsest kokkupuudet tulekindla vooderdisega, kasutades tulekindlal vooderdisel keraamilisi pindeid; — leekide ja lähteaine otsese kokkupuute vältimine.	Leekide ja lähteaine otsese kokkupuute vältimine ei ole kohaldatav otsetoimeleegiga ahjude puhul.

Tabel 1.7

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) lähteaine kuumutamisel tekkiva tolmu suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Sektor	Ühik	PVT-SHT ([1]) (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	Kuumvaltsimine	mg/Nm³	< 2–10
	Külmvaltsimine		< 2–10
	Traattõmbamine		< 2–10
	Kuumsukelduspindamine		< 2–10

([1]) Seda PVTga saavutatavat heitetaset ei kohaldata juhul, kui tolmu vooluhulk jääb alla 100 g/h.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 21. Kuumutamisel õhku eralduva SO_2 heite vältimiseks või vähendamiseks seisneb see PVT kas mittefossiilsetest energiaallikatest toodetud elektri või väikese väävlisisaldusega kütuse või kütuste kombinatsiooni kasutamises.

Kirjeldus

Väikese väävlisisaldusega kütuste hulka kuuluvad näiteks maagaas, vedelgaas, kõrgahjugaas, hapnikkonverteri gaas ja ferrokroomi tootmisel tekkiv CO-rikas gaas.

Tabel 1.8

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) lähteaine kuumutamisel tekkiva SO_2 suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Sektor	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
SO_2	Kuumvaltsimine	mg/Nm³	50–200 ([1]) ([2])
	Külmvaltsimine, traattõmbamine, lehtede kuumsukelduspindamine		20–100 ([1])

([1]) PVT-SHTAd ei kohaldata käitistele, kus kasutatakse ainult maagaasi (100 %) või ainult elektrikütet (100 %).
([2]) PVT-SHT vahemiku ülempiir võib olla kõrgem ja kuni 300 mg/Nm3, kui koksiahjugaasi kasutamise osakaal on suur (> 50 % energiasisendist).

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 22. Kuumutamisel õhku eralduva NO_x heite vältimiseks või vähendamiseks, piirates samal ajal CO heidet ja selektiivse mittekatalüütilise taandamise ja/või selektiivse katalüütilise taandamise kasutamisest tulenevat NH_3 heidet, seisneb see PVT kas mittefossiilsetest energiaallikatest toodetud elektri või allpool kirjeldatud meetodite sobiva kombinatsiooni kasutamises.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
Heitkoguste tekke vähendamine			
a.	Vähese NO_X tekitamise potentsiaaliga kütuse või kütuste kombinatsiooni kasutamine	Vähese NO_X tekitamise potentsiaaliga kütused, nt maagaas, vedelgaas, kõrgahjugaas ja hapnikkonverteri gaas.	Üldkohaldatav.

b.	Ahju automatiseerimine ja juhtimine	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.
c.	Põlemisprotsessi optimeerimine	Vt punkt 1.7.2. Üldkohaldatav kombineeritult muude meetoditega.	Üldkohaldatav.
d.	Vähese NO_x heitega põletid	Vt punkt 1.7.2.	Olemasoleva käitise puhul võib kohaldatavus olla piiratud konstruktsioonist ja/või käitamisest tulenevate piirangute tõttu.
e.	Suitsugaasi ringlus	Osa suitsugaasist suunatakse (väliselt) tagasi põlemiskambrisse, et asendada sellega osa värskest põletusõhust; sellega langetatakse põlemistemperatuuri ja ühtlasi piiratakse lämmastiku oksüdeerimiseks vajaliku O_2 sisaldust, millega piiratakse NO_X-i teket. See tähendab, et ahjus tekkiv suitsugaas juhitakse tagasi leegi sisse, et vähendada hapnikusisaldust ning sellega ka leegi temperatuuri.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
f.	Õhu eelkuumutustemperatuuri piiramine	Õhu eelkuumutustemperatuuri piiramine viib NO_X heite kontsentratsiooni vähenemiseni. Tuleb saavutada tasakaal suitsugaasist saadava soojuse maksimeerimise ja NO_x heite minimeerimise vahel.	Ei pruugi olla kohaldatav ahjude puhul, millel on soojust kiirgavad torupõletid.
g.	Leegita põlemine	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võivad piirata ahju konstruktsioon (st ahju maht, põletite ruum, põletitevaheline kaugus) ja vajadus muuta tulekindlat vooderdist. Kohaldatavus võib olla piiratud protsesside puhul, kus on vaja temperatuuri või temperatuuriprofiili hoolikalt kontrollida (nt rekristallisatsioon). Ei kohaldata ahjudele, mis töötavad leegita põlemiseks vajalikust isesüttimistemperatuurist madalamal temperatuuril, ega ahjudele, millel on soojust kiirgavad torupõletid.

h.	Hapnik-kütuspõletamine	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatavus võib olla piiratud ahjudega, milles töödeldakse kõrglegeerterast. Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võivad piirata ahju konstruktsioon ja vajadus minimaalse heitgaasivoo järele. Ei kohaldata ahjudele, millel on soojust kiirgavad torupõletid.
Heitgaasi puhastamine			
i.	Selektiivne katalüütiline taandamine (SCR)	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus. Kohaldatavus võib olla piiratud tsüklilise lõõmutamise puhul, kuna lõõmutamistsükli ajal temperatuurid muutuvad.
j.	Selektiivne mittekatalüütiline taandamine (SNCR)	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võivad piirata optimaalne temperatuuriaken ja reaktsiooni jaoks vajalik viibimisaeg. Kohaldatavus võib olla piiratud tsüklilise lõõmutamise puhul, kuna lõõmutamistsükli ajal temperatuurid muutuvad.
k.	Selektiivse mittekatalüütilise taandamise/selektiivse katalüütilise taandamise disaini ja kasutamise optimeerimine	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatav ainult siis, kui asjaomast taandamist (selektiivne mittekatalüütiline taandamine või selektiivne katalüütiline taandamine) kasutatakse NO_x heite vähendamiseks.

Tabel 1.9

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) kuumvaltsimisel lähteaine kuumutamisel tekkiva NO_x suunatud õhkuheite puhul ja CO suunatud õhkuheite soovituslikud heitetasemed

Näitaja	Kütuseliik	Konkreetne protsess	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)	Soovituslik heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
NO_X	100 % maagaas	Korduv-kuumuta-mine	mg/Nm^3	Uued seadmed: 80–200 Olemasolevad seadmed: 100–350	Soovituslikku taset ei ole kehtestatud
		Vahekuu-mutamine	mg/Nm^3	100–250	

Näitaja	Kütuseliik	Konkreetne protsess	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)	Soovituslik heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
		Järelkuumutamine	mg/Nm³	100–200	
	Muud kütused	Korduvkuumutamine, vahekuumutamine, järelkuumutamine	mg/Nm³	100–350 (1)	
CO	100 % maagaas	Korduvkuumutamine	mg/Nm³	PVTga saavutatavat heitetaset ei ole kehtestatud	10–50
		Vahekuumutamine	mg/Nm³		10–100
		Järelkuumutamine	mg/Nm³		10–100
	Muud kütused	Korduvkuumutamine, vahekuumutamine, järelkuumutamine	mg/Nm³		10–50

(1) PVT-SHT vahemiku ülempiir võib olla kõrgem ja kuni 550 mg/Nm³, kui koksiahjugaasi või ferrokroomi tootmisel tekkiva CO-rikka gaasi kasutamise osakaal on suur (> 50 % energiasisendist).

Tabel 1.10

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) külmvaltsimisel lähteaine kuumutamisel tekkiva NO_x suunatud õhkuheite puhul ja CO suunatud õhkuheite soovituslikud heitetasemed

Näitaja	Kütuseliik	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)	Soovituslik heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
NO_X	100 % maagaas	mg/Nm³	100–250 (1)	Soovituslikku taset ei ole kehtestatud
	Muud kütused	mg/Nm³	100–300 (2)	
CO	100 % maagaas	mg/Nm³	PVTga saavutatavat heitetaset ei ole kehtestatud	10–50
	Muud kütused	mg/Nm³	PVTga saavutatavat heitetaset ei ole kehtestatud	10–100

(1) PVT-SHT vahemiku ülempiir võib pideva lõõmutamise korral olla kõrgem ja kuni 300 mg/Nm3.
(2) PVT-SHT vahemiku ülempiir võib olla kõrgem ja kuni 550 mg/Nm3, kui koksiahjugaasi või ferrokroomi tootmisel tekkiva CO-rikka gaasi kasutamise osakaal on suur (> 50 % energiasisendist).

Tabel 1.11

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) traattõmbamisel lähteaine kuumutamisel tekkiva NO_x suunatud õhkuheite puhul ja CO suunatud õhkuheite soovituslik heitetase

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)	Soovituslik heitetase (proovivõtuperioodi keskmine)
NO_X	mg/Nm³	100–250	Soovituslikku taset ei ole kehtestatud
CO	mg/Nm³	PVTga saavutatavat heitetaset ei ole kehtestatud	10–50

Tabel 1.12

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) kuumsukelduspindamisel lähteaine kuumutamisel tekkiva NO_x suunatud õhkuheite puhul ja CO suunatud õhkuheite soovituslik heitetase

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)	Soovituslik heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
NO_X	mg/Nm³	100–300 ([1])	Soovituslikku taset ei ole kehtestatud
CO	mg/Nm³	PVTga saavutatavat heitetaset ei ole kehtestatud	10–100

([1]) PVT-SHT vahemiku ülempiir võib olla kõrgem ja kuni 550 mg/Nm3, kui koksiahjugaasi või ferrokroomi tootmisel tekkiva CO-rikka gaasi kasutamise osakaal on suur (> 50 % energiasisendist).

Tabel 1.13

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) tsüklilise tsinkimise käigus tsinkimiskatla kuumutamisel tekkiva NO_x suunatud õhkuheite puhul ja CO suunatud õhkuheite soovituslik heitetase

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)	Soovituslik heitetase (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
NO_X	mg/Nm³	70–300	Soovituslikku taset ei ole kehtestatud
CO	mg/Nm³	PVTga saavutatavat heitetaset ei ole kehtestatud	10–100

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.1.7.2. *Rasvaärastusel õhku eralduvad heitkogused*

PVT 23. Selleks et vähendada rasvaärastusel tekkivat õliudu, hapete ja/või leeliste õhkuheidet lehtede külmvaltsimisel ja kuumsukelduspindamisel, seisneb see PVT heidete kokkukogumises meetodi a abil ja heitgaaside puhastamises meetodi b abil ja/või kasutades allpool kirjeldatud meetodit c.

Meetod		Kirjeldus
Heite kogumine		
a.	Pideva rasvaärastuse korral suletud rasvaärastusmahutid koos õhu väljutamisega	Rasvaärastus toimub suletud mahutites ja õhk väljutatakse.

Heitgaasi puhastamine		
b.	Märgpuhastus	Vt punkt 1.7.2.
c.	Udupüüdur	Vt punkt 1.7.2.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.1.7.3. *Söövitamisel õhku eralduvad heitkogused*

PVT 24. Kuumvaltsimisel, külmvaltsimisel, kuumsukelduspindamisel ja traattõmbamisel söövitamise käigus tekkiva tolmu, hapete (HCl, HF, H_2SO_4) ja SO_x õhku eralduvate heitkoguste vähendamiseks seisneb see PVT meetodi a või meetodi b kasutamises kombinatsioonis allpool kirjeldatud meetodiga c.

Meetod		Kirjeldus
Heite kogumine		
a.	Pidev söövitamine suletud mahutites koos auru väljutamisega	Pidev söövitamine toimub suletud mahutites, millel on terasriba või traadi jaoks piiratud sisse- ja väljapääsuavad. Söövitusmahutites tekkinud aurud väljutatakse.
b.	Tsükliline söövitamine mahutites, mis on varustatud kaane või õhupuhastiga, koos auru väljutamisega	Tsükliline söövitamine toimub mahutites, mis on varustatud kaane või kattega, mida saab valtstraadi rullidega täitmise võimaldamiseks avada. Söövitusmahutites tekkinud aurud väljutatakse.
Heitgaasi puhastamine		
c.	Märgpuhastus, millele järgneb udupüüdur	Vt punkt 1.7.2.

Tabel 1.14

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) kuumvaltsimisel, külmvaltsimisel ja kuumsukelduspindamisel söövitamise käigus tekkiva HCl, HF ja SO_X õhku suunatud heite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
HCl	mg/Nm^3	< 2–10 (1)
Vesinikfluoriid	mg/Nm^3	< 1 (2)
SO_X	mg/Nm^3	< 1–6 (3)

(1) See PVT-SHT kehtib ainult vesinikkloriidhappega söövitamise puhul.
(2) See PVT-SHT kehtib ainult vesinikfluoriidhapet sisaldavate happesegudega söövitamise puhul.
(3) See PVT-SHT kehtib ainult väävelhappega söövitamise puhul.

Tabel 1.15

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) HCl ja SO_X suunatud õhkuheite puhul traattõmbamisel vesinikkloriidhappega või väävelhappega söövitamisel

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
HCl	mg/Nm^3	< 2–10 (1)

SO_X	mg/Nm^3	< 1–6 (2)

(1) See PVT-SHT kehtib ainult vesinikkloriidhappega söövitamise puhul.
(2) See PVT-SHT kehtib ainult väävelhappega söövitamise puhul.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 25. Lämmastikhappega (üksi või koos teiste hapetega) söövitamisel õhku eralduva NO_x heite ja selektiivse katalüütilise taandamise kasutamisest tuleneva NH_3 heite vähendamiseks kuumvaltsimisel ja külmvaltsimisel seisneb see PVT ühe allpool kirjeldatud meetodi või nende kombinatsiooni kasutamises.

	Meetod	Kirjeldus	Kohaldatavus
		Heitkoguste tekke vähendamine	
a.	Kõrglegeerterase söövitamine ilma lämmastikhappeta	Kõrglegeerterase söövitamisel asendatakse lämmastikhape täielikult tugeva oksüdeerijaga (nt vesinikperoksiidiga).	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.
b.	Vesinikperoksiidi või karbamiidi lisamine söövitushappele	Selleks et vähendada NO_x heidet, lisatakse vesinikperoksiid või karbamiid otse söövitushappele.	Üldkohaldatav.
		Heite kogumine	
c.	Pidev söövitamine suletud mahutites koos auru väljutamisega	Pidev söövitamine toimub suletud mahutites, millel on terasriba või traadi jaoks piiratud sisse- ja väljapääsuavad. Söövitusvannis tekkinud aurud eemaldatakse.	Üldkohaldatav.
d.	Tsükliline söövitamine mahutites, mis on varustatud kaane või õhupuhastiga, koos auru väljutamisega	Tsükliline söövitamine toimub mahutites, mis on varustatud kaane või kattega, mida saab valtstraadi rullidega täitmise võimaldamiseks avada. Söövitusmahutites tekkinud aurud väljutatakse.	Üldkohaldatav.
		Heitgaasi puhastamine	
e.	Märgpuhastus, lisades oksüdeerijat (nt vesinikperoksiidi).	Vt punkt 1.7.2. NO_x heite vähendamiseks lisatakse märgpuhastuslahusele oksüdeerijat (nt vesinikperoksiidi). Vesinikperoksiidi kasutamisel saab tekkinud lämmastikhapet söövitusmahutites uuesti kasutada.	Üldkohaldatav.
f.	Selektiivne katalüütiline taandamine (SCR)	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
g.	Selektiivse katalüütilise taandamise disaini ja kasutamise optimeerimine	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatav ainult siis, kui NO_x heite vähendamiseks kasutatakse selektiivset katalüütilist taandamist.

Tabel 1.16

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) kuumvaltsimisel ja külmvaltsimisel lämmastikhappega (üksi või koos muude hapetega) söövitamise käigus tekkiva NO_x suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
NO_X	mg/Nm^3	10–200

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.1.7.4. *Kuumsukeldamisel tekkiv õhkuheide*

PVT 26. Selleks et vähendada kuumsukeldamisest tekkivat tolmu ja tsingi õhkuheidet pärast räbustamist traadi kuumsukelduspindamisel ja tsüklilisel tsinkimisel, seisneb see PVT heite vähendamises, kasutades meetodit b või meetodeid a ja b, heite kokkukogumises, kasutades meetodit c või meetodit d, ja heitgaaside puhastamises, kasutades allpool kirjeldatud meetodit e.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Heitkoguste tekke vähendamine			
a.	Madalsuitsräbusti	Ammooniumkloriid räbustites asendatakse osaliselt teiste leeliskloriididega (nt kaaliumkloriidiga), et vähendada tolmu teket.	Kohaldatavus võib olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu.
b.	Räbustilahuse ülekandumise minimeerimine	See hõlmab järgmisi meetodeid: — räbustilahuse tilkumiseks jäetakse piisavalt aega (vt PVT 15, meetod c); — kuivatamine enne sukeldamist.	Üldkohaldatav.
Heite kogumine			
c.	Õhu eemaldamine allikale võimalikult lähedal	Õhk eemaldatakse katlast nt külgmise kaane või tila kaudu.	Üldkohaldatav.
d.	Suletud katel koos õhu väljatõmbega	Kuumsukeldamine toimub suletud katlas ja õhk eemaldatakse.	Olemasolevate käitiste puhul võib kohaldatavus olla piiratud, kui suletud ala häirib tsüklilisel tsinkimisel olemasolevat toorikute transportimise süsteemi.
Heitgaasi puhastamine			
e.	Kangasfilter	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.17

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) tsüklilisel tsinkimisel traadi kuumsukeldamise käigus pärast räbustamist kuumsukelduspindamisel tekkiva tolmu suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	mg/Nm^3	< 2–5

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.1.7.4.1. Õlitamisel õhku eralduvad heitkogused

PVT 27. Õliudu õhkuheite vältimiseks ja lähteaine pinna õlitamisest tekkiva õlikulu vähendamiseks seisneb see PVT ühe allpool kirjeldatud meetodi kasutamises.

Meetod		Kirjeldus
a.	Elektrostaatiline õlitamine	Õli pihustatakse metallpinnale läbi elektrostaatilise välja, mis tagab õli ühtlase pealekandmise ja optimeerib pealekantava õli kogust. Õlitusmasin on suletud ja õli, mis ei kinnitu metallpinnale, kogutakse kokku ja kasutatakse masinas uuesti.
b.	Kontaktmäärimine	Määrderulle, nt viltvaltsid või pigistusvaltsid, kasutatakse otseses kokkupuutes metallpinnaga.
c.	Õlitamine ilma suruõhuta	Õli kantakse peale pihustitega metallipinna lähedal kõrgsagedusventiilide abil.

1.1.7.5. *Järeltöötlemisel tekkiv õhkuheide*

PVT 28. Järeltöötluse (st fosfaatimise ja passiveerimise) käigus kemikaalivannidest või -mahutitest õhku eralduva heite vähendamiseks seisneb see PVT heite kokkukogumises meetodi a või meetodi b abil ning sel juhul heitgaaside puhastamises, kasutades allpool kirjeldatud meetodit c ja/või meetodit d.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Heite kogumine			
a.	Õhu eemaldamine allikale võimalikult lähedal	Kemikaalide hoiumahutitest ja kemikaalivannidest tekkivad heitkogused püütakse kinni, nt kasutades ühte järgmistest tehnikatest või nende kombinatsiooni: — eemaldamine külgmise kaane või tila kaudu; — liigutatavate kaantega mahutid; — suletavad kaaned; — vannide paigutamine kinnistesse kohtadesse. Seejärel kokkukogutud heitkogused eemaldatakse.	Kohaldatav ainult siis, kui töötlemine toimub pihustamise teel või kui kasutatakse lenduvaid aineid.

b.	Pideva järeltöötlemise korral suletud mahutid koos õhu väljutamisega	Fosfaatimine ja passiveerimine viiakse läbi suletud mahutites ja õhk eemaldatakse mahutitest.	Kohaldatav ainult siis, kui töötlemine toimub pihustamise teel või kui kasutatakse lenduvaid aineid.
Heitgaasi puhastamine			
c.	Märgpuhastus	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.
d.	Udupüüdur	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.

1.1.7.6. *Happe regenereerimisel tekkiv õhkuheide*

PVT 29. Selleks et vähendada kasutatud happe tolmust, hapetest (HCl, HF), SO_2-st ja NO_X-st eraldamisel tekkivat õhkuheidet (piirates samal ajal CO heidet) ning selektiivse katalüütilise taandamise kasutamisest tekkivat NH_3 heidet, seisneb see PVT allpool kirjeldatud meetodite kombinatsiooni kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Väikese väävlisisalduse ja/või vähese NO_X tekitamise potentsiaaliga kütuse või kütuste kombinatsiooni kasutamine	Vt PVT 21 ja PVT 22 meetod a.	Üldkohaldatav.
b.	Põlemisprotsessi optimeerimine	Vt punkt 1.7.2. Üldkohaldatav kombineeritult muude meetoditega.	Üldkohaldatav.
c.	Vähese NO_X heitega põletid	Vt punkt 1.7.2.	Olemasoleva käitise puhul võib kohaldatavus olla piiratud konstruktsioonist ja/või käitamisest tulenevate piirangute tõttu.
d.	Märgpuhastus, millele järgneb udupüüdur	Vt punkt 1.7.2. Happesegu regenereerimise korral lisatakse märgpuhastuslahusele vesinikfluoriidi jälgede eemaldamiseks leelist ja/või märgpuhastuslahusele lisatakse oksüdeerijat (nt vesinikperoksiidi), et vähendada NO_X heidet. Vesinikperoksiidi kasutamisel saab tekkinud lämmastikhapet söövitusmahutites uuesti kasutada.	Üldkohaldatav.
e.	Selektiivne katalüütiline taandamine (SCR)	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
f.	Selektiivse katalüütilise taandamise disaini ja kasutamise optimeerimine	Vt punkt 1.7.2.	Kohaldatav ainult siis, kui NO_X heite vähendamiseks kasutatakse selektiivset katalüütilist taandamist.

Tabel 1.18

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) kasutatud vesinikkloriidhappe pihustussärdamise või keevkihi reaktorite abil eraldamise käigus tekkiva tolmu, HCl, SO_2 ja NO_x suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	mg/Nm³	< 2–15
HCl	mg/Nm³	< 2–15
SO_2	mg/Nm³	< 10
NO_X	mg/Nm³	50–180

Tabel 1.19

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) happesegu pihustussärdamise või aurustamise abil eraldamise käigus tekkiva tolmu, vesinikfluoriidi ja NO_x suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Vesinikfluoriid	mg/Nm³	< 1
NO_X	mg/Nm³	50–100 ([1])
Tolm	mg/Nm³	< 2–10

([1]) PVT-SHT vahemiku ülempiir võib happesegu pihustussärdamise abil eraldamise korral olla kõrgem ja kuni 200 mg/Nm3.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.1.8. **Vetteheide**

PVT 30. Selleks et vähendada orgaaniliste saasteainete hulka vees, mis on õli või määrdeainega saastunud (nt õli mahavoolu või valtsimis- ja pindtugevdusemulsioonidest, rasvaärastuslahustest ja traattõmbemäärdeainetest puhastamise tagajärjel) ja mis suunatakse edasisele töötlemisele (vt PVT 31), seisneb see PVT orgaanilise ja vesifaasi eraldamises.

Kirjeldus

Orgaaniline faas eraldatakse vesifaasist, nt koorimise või emulsiooni lõhustamise teel sobivate ainetega, aurustamise või membraanfiltrimisega. Orgaanilist faasi võib kasutada energia või materjali taaskasutamiseks (nt vt PVT 34 meetod f).

PVT 31. Vetteheite vähendamiseks seisneb see PVT reovee käitlemises, kasutades allpool nimetatud meetodite kombinatsiooni.

Meetod ([1])		Tüüpilised saasteained, mille heidet vähendatakse
Eel-, esma- ja üldpuhastus, nt		
a.	Tasakaalustamine	Kõik saasteained
b.	Neutraliseerimine	Happed, leelised
c.	Füüsiline eraldamine, nt mitmesugused sõelad, liiva- ja rasvapüüdurid, hüdrotsüklonid, õli ja vee eraldamise või eelsetitamise mahutid	Suuremad tahked lisandid, hõljuvaine, õli/rasv

Füüsikalis-keemiline töötlemine, nt		
d.	Adsorbeerimine	Adsorbeeritavad lahustunud mittebiolagunevad või inhibeerivad saasteained, nt süsivesinikud, elavhõbe
e.	Keemiline sadestamine	Sadenevad lahustunud mittebiolagunevad või inhibeerivad saasteained, nt metallid, fosfor, fluoriid
f.	Keemiline redutseerimine	Redutseeritavad lahustunud mittebiolagunevad või inhibeerivad saasteained, nt kuuevalentne kroom
g.	Nanofiltrimine/pöördosmoos	Lahustuvad mittebiolagunevad või inhibeerivad saasteained, nt soolad, metallid
Bioloogiline töötlemine, nt		
h.	Aeroobne töötlemine	Biolagunevad orgaanilised ühendid
Tahkete ainete eemaldamine, nt		
i.	Koagulatsioon ja flokulatsioon	Hõljuvaine ja peenosakestega seotud metallid
j.	Setitamine	
k.	Filtratsioon (nt liivfiltrimine, mikrofiltrimine, ultrafiltratsioon)	
l.	Flotatsioon	

([1]) Meetodite kirjeldused on esitatud punktis 1.7.3.

Tabel 1.20

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) otseheite korral suublasse

Aine/näitaja		Ühik	PVT-SHT ([1])	Protsess(id), millega PVT-SHT seotud on
Hõljuvaine üldsisaldus (TSS)		mg/l	5–30	Kõik protsessid
Orgaanilise süsiniku kogusisaldus (TOC) ([2])		mg/l	10–30	Kõik protsessid
Keemiline hapnikutarve ([2])		mg/l	30–90	Kõik protsessid
Nafta süsivesinike indeks (HOI)		mg/l	0,5–4	Kõik protsessid
Metallid	Cd	µg/l	1–5	Kõik protsessid ([3])
	Cr	mg/l	0,01–0,1 ([4])	Kõik protsessid ([3])
	Cr(VI)	µg/l	10–50	Kõrglegeerterase söövitamine või passiveerimine kuuevalentsete kroomiühenditega
	Fe	mg/l	1–5	Kõik protsessid
	Hg	µg/l	0,1–0,5	Kõik protsessid ([3])
	Ni	mg/l	0,01–0,2 ([5])	Kõik protsessid ([3])
	Pb	µg/l	5–20 ([6]) ([7])	Kõik protsessid ([3])
	Sn	mg/l	0,01–0,2	Kuumsukelduspindamine, milles kasutatakse tina
	Zn	mg/l	0,05–1	Kõik protsessid ([3])

Üldfosfor ($P_{üld}$)	mg/l	0,2–1	Fosfaatimine
Fluoriid (F^-)	mg/l	1–15	Söövitamine vesinikfluoriidhapet sisaldavate happesegudega

(1) Keskmistamise ajavahemikud on määratletud jaotises „Üldised kaalutlused".
(2) Kehtib PVT-SHT kas keemilise hapnikutarbe või orgaanilise süsiniku kogusisalduse puhul. Orgaanilise süsiniku kogusisalduse seire oleks parem valik, sest sellega ei ole seotud väga mürgiste ühendite kasutamine.
(3) Seiret kohaldatakse üksnes juhul, kui asjaomast ainet/näitajat (näitajaid) peetakse tehnikas PVT 2 nimetatud inventuuri põhjal reoveevoos oluliseks.
(4) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir on kõrglegeerterase puhul 0,3 mg/l.
(5) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir on roostevaba austeniitset terast tootvate käitiste puhul 0,4 mg/l.
(6) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir on pliivanne kasutavate traattõmbamiskäitiste puhul 35 µg/l.
(7) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir võib pliitatud terast töötlevate käitiste puhul olla kõrgem ja kuni 50 µg/l.

Tabel 1.21

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) kaudse heite korral suublasse

Aine/näitaja		Ühik	PVT-SHT (1) (2)	Protsess(id), millega PVT-SHT seotud on
Nafta süsivesinike indeks (HOI)		mg/l	0,5–4	Kõik protsessid
Metallid	Cd	µg/l	1–5	Kõik protsessid (3)
	Cr	mg/l	0,01–0,1 (4)	Kõik protsessid (3)
	Cr(VI)	µg/l	10–50	Kõrglegeerterase söövitamine või passiveerimine kuuevalentsete kroomiühenditega
	Fe	mg/l	1–5	Kõik protsessid
	Hg	µg/l	0,1–0,5	Kõik protsessid (3)
	Ni	mg/l	0,01–0,2 (5)	Kõik protsessid (3)
	Pb	µg/l	5–20 (6) (7)	Kõik protsessid (3)
	Sn	mg/l	0,01–0,2	Kuumsukelduspindamine, milles kasutatakse tina
	Zn	mg/l	0,05–1	Kõik protsessid (3)
Fluoriid (F^-)		mg/l	1–15	Söövitamine vesinikfluoriidhapet sisaldavate happesegudega

(1) Keskmistamise ajavahemikud on määratletud jaotises „Üldised kaalutlused".
(2) Need PVTga saavutatavad heitetasemed ei pruugi olla kohaldatavad, kui edasine töötlemine toimub asjaomaste saasteainete sisalduse vähendamiseks nõuetekohaselt kavandatud ja seadmetega varustatud reoveepuhastis ning see ei põhjusta suuremat keskkonnasaastet.
(3) Seiret kohaldatakse üksnes juhul, kui asjaomast ainet/näitajat (näitajaid) peetakse tehnikas PVT 2 nimetatud inventuuri põhjal reoveevoos oluliseks.
(4) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir on kõrglegeerterase puhul 0,3 mg/l.
(5) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir on roostevaba austeniitset terast tootvate käitiste puhul 0,4 mg/l.
(6) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir on pliivanne kasutavate traattõmbamiskäitiste puhul 35 µg/l.
(7) PVTga saavutatava heitetaseme vahemiku ülempiir võib pliitatud terast töötlevate käitiste puhul olla kõrgem ja kuni 50 µg/l.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 8.

1.1.9. **Müra ja vibratsioon**

PVT 32. Müra ja vibratsiooni vältimiseks, või kui see ei ole võimalik, siis nende vähendamiseks seisneb see PVT müra ja vibratsiooni tekke piiramise kava kehtestamises ja rakendamises ning selle korrapärases ülevaatamises keskkonnajuhtimissüsteemi osana (vt PVT 1); kava hõlmab kõiki järgmisi elemente:

i. sobivaid meetmeid ja tähtaegu hõlmav protokoll;

ii. müra ja vibratsiooni seire protokoll;

iii. kindlakstehtud müra ja vibratsiooni tekke juhtumitele, nt kaebustele reageerimise protokoll;

iv. müra ja vibratsiooni vältimise ja vähendamise programm, mille eesmärk on tuvastada müra ja vibratsiooni allikad, mõõta/hinnata kokkupuudet müra ja vibratsiooniga, iseloomustada eri allikate osatähtsust ning võtta vältimis- või vähendamismeetmeid.

Kohaldatavus

Kohaldatavus on piiratud juhtudega, kui eeldatakse müra või vibratsiooni levikut tundlikule alale ja/või see oht on põhjendatud.

PVT 33. Müra ja vibratsiooni vältimiseks, või kui see ei ole võimalik, siis nende vähendamiseks seisneb see PVT ühe või mitme allpool nimetatud meetodi kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Seadmete ja hoonete sobiv paigutus	Müra saab vähendada, kui suurendatakse vahemaad müraallika ja vastuvõtja vahel, kasutatakse hooneid müratõketena ning paigutatakse hoonete sisse- ja väljapääsud ümber.	Olemasolevate käitiste puhul ei pruugi seadmete või hoonete sisse- ja väljapääsude ümberpaigutamine olla ruumipuuduse ja/või liigse kulukuse tõttu võimalik.
b.	Operatiivmeetmed	Need hõlmavad näiteks järgmisi meetodeid: — seadmete kontroll ja hooldus; — võimaluse korral kinniste ruumide uste ja akende sulgemine; — seadmete käitamine kogenud töötajate poolt; — võimaluse korral öösel mürarohke tegevuse vältimine; — müra leviku tõkestamist käsitlevad sätted, nt tootmis- ja hooldustegevuse ajal, lähteaine ja materjalide transpordil ja käitlemisel.	Üldkohaldatav.
c.	Vähest müra tekitavad seadmed	See hõlmab selliseid meetodeid nagu otseajamiga mootorite, madala müratasemega kompressorite, pumpade ja ventilaatorite kasutamine.	

d.	Müra ja vibratsiooni leviku tõkestamise vahendid	See hõlmab järgmisi meetodeid: — müravähendajad; — seadmete heli- või vibratsiooniisolatsioon; — mürarohke seadme paigutamine piiratud alale (nt pinna gaasipõletiga puhastamise masinad ja lihvimismasinad, traattõmbemasinad, õhujoad); — tugeva heliisolatsiooni omadustega ehitusmaterjalid (nt seintel, katustel, akendel, ustel).	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
e.	Müra vähendamine	Müratõkete (nt kaitseseinad, tammid ja hooned) paigutamine müraallika ja vastuvõtja vahele.	Kohaldatav üksnes olemasolevatele käitistele, sest uute käitiste puhul tuleks seda arvesse võtta juba projekteerimisel. Olemasolevate käitiste puhul ei pruugi tõkete lisamine olla ruumipuuduse tõttu võimalik.

1.1.10. **Jäägid**

PVT 34. Kõrvaldamisele saadetavate jäätmete koguse vähendamiseks seisneb see PVT metallide, metallioksiidide ning õlise sette ja hüdroksiidi sette kõrvaldamise vältimises, kasutades meetodit a ja allpool kirjeldatud meetodite b–h sobivat kombinatsiooni.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Jääkide haldamise kava	Jääkide haldamise kava on keskkonnajuhtimissüsteemi osa (vt PVT 1) ning hõlmab mitut meedet, mille eesmärk on: 1) jääkide tekke minimeerimine, 2) jääkide korduskasutamise, ringlussevõtu ja/või taaskasutamise optimeerimine ning 3) jäätmete nõuetekohase kõrvaldamise tagamine. Jääkide haldamise kava võib olla integreeritud suurema käitise (nt raua- ja terasetootmisettevõtte) üldisesse jääkide haldamise kavasse.	Jääkide haldamise kava üksikasjalikkus ja formaliseerituse määr sõltuvad üldjuhul käitise laadist, suurusest ja keerukusastmest.
b.	Õlise valtsimistagi eeltöötlus edaspidiseks kasutamiseks	See hõlmab järgmisi meetodeid: — brikettimine või granuleerimine; — õlisisalduse vähendamine õlises valtsimistagis, nt termotöötlemise, pesemise, flotatsiooni teel.	Üldkohaldatav.

c.	Valtsimistagi kasutamine	Valtsimistagi kogutakse kokku ja seda kasutatakse käitises kohapeal või mujal, nt raua ja terase tootmisel või tsemendi tootmisel.	Üldkohaldatav.
d.	Metallijäätmete kasutamine	Mehaanilistes protsessides (nt trimmimisel ja viimistlemisel) tekkinud metallijäätmeid kasutatakse raua ja terase tootmisel. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Üldkohaldatav.
e.	Heitgaaside kuivpuhastusest tekkinud metalli ja metallioksiidide ringlussevõtt	Metalli ja metallioksiidide suuremad tükid, mis pärinevad mehaaniliste protsesside (nt gaasipõletiga puhastamise või lihvimise) käigus tekkivate heitgaaside keemilisest puhastamisest (nt kangasfiltrid), eraldatakse selektiivselt mehaaniliste meetodite (nt sõelte) või magnettehnika abil ja võetakse ringlusse, nt raua ja terase tootmiseks. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Üldkohaldatav.
f.	Õlise sette kasutamine	Nt rasvaärastusel tekkinud õline jääksete veetustatakse, et koguda selles sisalduv õli materjali või energia taaskasutamiseks. Kui veesisaldus on väike, võib setet kohe kasutada. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Üldkohaldatav.
g.	Happesegu regenereerimisel tekkiva hüdroksiidisette termotöötlemine	Happesegu regenereerimisel tekkinud sete töödeldakse termiliselt, et saada kaltsiumfluoriidirikas materjal, mida saab kasutada argoon-hapniksüsinikärastuskonverterites.	Kohaldatavust võib piirata ruumipuudus.
h.	Haaveldusvahendi taastamine ja taaskasutamine	Kui mehaaniline tagiärastus toimub haaveldusega, eraldatakse haaveldusvahend tagist ja seda kasutatakse uuesti.	Üldkohaldatav.

PVT 35. Kuumsukeldamisel tekkinud jäätmete kõrvaldamisele saatmise vähendamiseks seisneb see PVT tsinki sisaldavate jääkide kõrvaldamise vältimises, kasutades kõiki allpool kirjeldatud meetodeid.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kangasfiltri tolmu ringlussevõtt	Ammooniumkloriidi ja tsinkkloriidi sisaldavate kangasfiltrite tolm kogutakse kokku ja taaskasutatakse nt räbustite tootmiseks. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Kohaldatav ainult pärast räbustamist toimuva kuumsukeldamise puhul. Kohaldatavus võib olla piiratud olenevalt kättesaadavusest turul.

b.	Tsingituha ja pinnadrossi ringlussevõtt	Metalliline tsink eraldatakse tsingituhast ja pinnadrossist utilisaatorahjus sulatamise teel. Ülejäänud tsinki sisaldav jääk kasutatakse ära nt tsinkoksiidi tootmiseks. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Üldkohaldatav.
c.	Põhjadrossi ringlussevõtt	Põhjadrossi kasutatakse nt värviliste metallide tööstuses tsingi tootmiseks. Seda võidakse teha kohapeal või väljaspool käitist.	Üldkohaldatav.

PVT 36. Kuumsukeldamisel tekkivate tsinki sisaldavate jääkide (nt tsingituhk, pinnadross, põhjadross, tsingipritsmed ja kangasfiltri tolm) ringlussevõetavuse ja taaskasutamise potentsiaali parandamiseks, samuti nende kasutamisega seotud keskkonnariskide vältimiseks või vähendamiseks seisneb see PVT nende üksteisest ja muudest jääkidest eraldi ladustamises:

— **kangasfiltri tolmu puhul veekindlatel pindadel, kinnistes kohtades ja suletud mahutites/kottides;**

— **kõigi muude eespool nimetatud jäägiliikide puhul veekindlatel pindadel ja kaetud kohtades, mis on kaitstud äravoolava pinnavee eest.**

PVT 37. Materjalitõhususe suurendamiseks ning töövaltside tekstureerimisel tekkivate jäätmete kõrvaldamisele saadetava koguse vähendamiseks seisneb see PVT kõigi allpool kirjeldatud meetodite kasutamises.

Meetod		Kirjeldus
a.	Lihvimisemulsiooni puhastamine ja korduskasutamine	Lihvimisemulsioone töödeldakse lamellaar- või magnetseparaatorite või setitamis-/selitamisprotsessi abil, et eemaldada lihvimissete ja kasutada lihvimisemulsiooni uuesti.
b.	Lihvimissette töötlemine	Lihvimissetete töötlemine magnetseparatsiooniga metalliosakeste eraldamiseks ja metallide ringlussevõtuks, nt raua ja terase tootmiseks.
c.	Kulunud töövaltside ringlussevõtt	Kulunud töövaltsid, mis ei sobi tekstureerimiseks, võetakse ringlusse raua- ja terasetootmises või tagastatakse ümbertöötamiseks tootjale.

Täiendavad sektoripõhised meetodid kõrvaldamisele saadetavate jäätmete koguse vähendamiseks on esitatud käesolevate PVT-järelduste punktis 1.4.4.

1.2. ***PVT-järeldused kuumvaltsimise kohta***

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatakse ka punktis 1.1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

1.2.1. **Energiatõhusus**

PVT 38. Lähteaine kuumutamisel energiatõhususe suurendamiseks seisneb see PVT tehnikas PVT 11 esitatud meetodite kombinatsiooni kasutamises koos allpool kirjeldatud meetodite sobiva kombinatsiooniga.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Lõppkujulähedane valu õhukeste sääbide ja tala toorikute jaoks, millele järgneb valtsimine	Vt punkt 1.7.1.	Kohaldatav ainult pidevvalukäitiste lähedal asuvates käitistes ning käitise üldplaani ja toote spetsifikatsioonide piires.

b.	Kuum-/otselaadimine	Pideva metallivaluga valmistatud tooted laaditakse otse korduvkuumutusahjudesse.	Kohaldatav ainult pidevvalukäitiste lähedal asuvates käitistes ning käitise üldplaani ja toote spetsifikatsioonide piires.
c.	Põiklattide jahutamisel eralduva kuumuse taaskasutamine	Korduvkuumutusahjudes lähteainet kandvate põiklattide jahutamisel tekkiv aur ekstraheeritakse ja kasutatakse käitise muudes protsessides.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus ja/või sobiva auruvajaduse puudumine.
d.	Soojuse säilitamine lähteaine üleviimise ajal	Pidevvalu- ja korduvkuumutusahju vahel ning billeteerimispingi ja viimistlusvaltspingi vahel kasutatakse isoleeritud katteid.	Üldkohaldatav käitise üldplaanist tulenevate piirangute raames.
e.	Lindilaadurid	Vt punkt 1.7.1.	Üldkohaldatav.
f.	Rullide utilisaatorahjud	Rullide utilisaatorahje kasutatakse lindilaadurite täiendusena, et taastada rullide valtsimistemperatuur ja taastada valtspingi katkestuste korral nende tavaline valtsimise järjekord.	Üldkohaldatav.
g.	Kalibreerimispress	Vt PVT 39, meetod a. Lähteaine kuumutamise energiatõhususe suurendamiseks kasutatakse kalibreerimispressi, kuna see võimaldab suurendada kuumlaadimise kiirust.	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste kuumvaltspinkide puhul.

PVT 39. Energiatõhususe suurendamiseks valtsimisel seisneb see PVT allpool esitatud meetodite kombineerimises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kalibreerimispress	Kalibreerimispressi kasutamine enne billeteerimispinki võimaldab kuumlaadimise kiirust oluliselt suurendada ja tulemuseks on ühtlasem laiuse vähenemine nii toote servades kui ka keskel. Lõplik släääb on peaaegu ristkülikukujuline, mis vähendab oluliselt toote spetsifikatsioonidele vastavuse saavutamiseks vajalike valtsimiskordade arvu.	Kohaldatav ainult kuumvaltspinkide puhul. Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.
b.	Arvutipõhine valtsimise optimeerimine	Paksuse vähendamist juhitakse arvuti abil, et minimeerida valtsimiskordade arvu.	Üldkohaldatav.

c.	Hõõrdumise vähendamine valtsimisel	Vt punkt 1.7.1.	Kohaldatav ainult kuumvaltspinkide puhul.
d.	Lindilaadurid	Vt punkt 1.7.1.	Üldkohaldatav.
e.	Kolmevaltsiline valtstool	Kolmevaltsiline valtstool suurendab lõigete vähendamist läbimise kohta, mille tulemuseks on valtstraadi varraste ja lattide tootmiseks vajalike valtsimiskordade üldine vähenemine.	Üldkohaldatav.
f.	Lõppkujulähedane valu õhukeste sääbide ja tala toorikute jaoks, millele järgneb valtsimine	Vt punkt 1.7.1.	Kohaldatav ainult pidevvalukäitiste lähedal asuvates käitistes ning käitise üldplaani ja toote spetsifikatsioonide piires.

Tabel 1.22

PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed valtsimise erienergiatarbe puhul

Terasetooted valtsimisprotsessi lõpus	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Rullitud kuumvaltsmetall (ribad), raskplaadid	MJ/t	100–400
Latid, vardad	MJ/t	100–500 ([1])
Talad, valtstoorikud, rööpad, torud	MJ/t	100–300

([1]) Kõrglegeerterase (nt roostevaba austeniitse terase) puhul võib on PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir 1 000 MJ/t.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 6.

1.2.2. **Materjalitõhusus**

PVT 40. Materjalitõhususe suurendamiseks ja lähteaine konditsioneerimisel kõrvaldamisele saadetavate jäätmete hulga vähendamiseks seisneb see PVT konditsioneerimisvajaduse vältimises või, kui see ei ole teostatav, siis vähendamises, kasutades ühte allpool kirjeldatud meetodit või nende kombinatsiooni.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Arvutipõhine kvaliteedikontroll	Sääbide kvaliteeti kontrollib arvuti, mis võimaldab reguleerida valutingimusi, et minimeerida pinnadefekte, ning võimaldab terve sääbi pinna gaasipõletiga puhastamise asemel defektid kahjustatud kohalt (kohtadelt) gaasipõletiga käsitsi eemaldada.	Kohaldatav ainult pidevvalukäitistes.
b.	Sääbide pikilõikamine	Enne kuumvaltsimist lõigatakse sääbid (sageli valatakse mitmes laiuses) pikuti ribadeks pikilõikusseadmete, pikilõikusvaltsi või põletitega, mis on kas käsitsi käitatavad või masinale paigaldatud.	Ei pruugi olla kohaldatav valuplokkidest valmistatud sääbide puhul.

c.	Kiilukujuliste valuplokkide ääristamine või trimmimine	Kiilukujulised valuplokid valtsitakse, kasutades spetsiaalseid seadeid, mille puhul kiil eemaldatakse ääristamise (nt laiuse automaatreguleerimise või kalibreerimispressi abil) või trimmimise teel.	Ei pruugi olla kohaldatav valuplokkidest valmistatud släabide puhul. Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul.

PVT 41. Lametoodete valmistamisel valtsimise materjalitõhususe suurendamiseks seisneb see PVT metallijäätmete tekke vähendamises, kasutades mõlemat allpool kirjeldatud meetodit.

Meetod		Kirjeldus
a.	Kärpimise optimeerimine	Lähteaine kärpimist pärast billeteerimist juhitakse kuju mõõtmise süsteemiga (nt kaameraga), et minimeerida mahalõigatud metalli kogust.
b.	Tooraine kuju kontroll valtsimise ajal	Lähteainet jälgitakse ja kontrollitakse valtsimise ajal deformatsioonide suhtes, et tagada valtsitud terase võimalikult täisnurkne kuju ja minimeerida kärpimise vajadust.

1.2.3. **Õhkuheide**

PVT 42. Tolmu, nikli ja plii õhkuheite vähendamiseks mehaanilisel töötlemisel (sealhulgas pikilõikamisel, tagiärastusel, lihvimisel, billeteerimisel, valtsimisel, viimistlemisel, õgvendamisel), pinna gaasipõletiga puhastamisel ja keevitamisel, seisneb see PVT heite kokkukogumises meetodi a ja meetodi b abil ning sel juhul heitgaasi puhastamises, kasutades ühte allpool kirjeldatud meetoditest c–e või nende kombinatsiooni.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Heite kogumine			
a.	Pinna gaasipõletiga puhastamine ja lihvimine suletud ruumis koos õhu väljatõmbega	Pinna gaasipõletiga puhastamine (v.a käsitsi) ja lihvimine toimuvad täielikult suletud ruumis (nt suletud katte all) ja õhk ekstraheeritakse.	Üldkohaldatav.
b.	Õhu eemaldamine heiteallikale võimalikult lähedal	Pikilõikamisel, tagiärastusel, billeteerimisel, valtsimisel, viimistlemisel, õgvendamisel ja keevitamisel tekkivad heited kogutakse kokku, eemaldades need näiteks katte või tila kaudu. Billeteerimisel ja valtsimisel, vähese tolmutekke korral, nt alla 100 g/h, võib selle asemel kasutada veepihustust (vt PVT 43).	Ei pruugi olla kohaldatav keevitamisel, kui tolmu tekib vähe, nt alla 50 g/h.
Heitgaasi puhastamine			
c.	Elektrifilter	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.

d.	Kangasfilter	Vt punkt 1.7.2.	Ei pruugi olla kohaldatav suure niiskussisaldusega heitgaaside puhul.
e.	Märgpuhastus	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.23

PVTga saavutatavad heitetasemed mehaanilisel töötlemisel (sealhulgas pikilõikamisel, tagiärastusel, lihvimisel, billeteerimisel, valtsimisel, viimistlemisel, õgvendamisel), pinna gaasipõletiga puhastamisel (v.a käsitsi) ja keevitamisel tekkiva tolmu, plii ja nikli suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	mg/Nm^3	< 2–5 ([1])
Ni		0,01–0,1 ([2])
Pb		0,01–0,035 ([2])

([1]) Kui kangasfiltrit ei saa kasutada, võib PVTga saavutatav heitetaseme vahemiku ülempiir olla kõrgem ja kuni 7 mg/Nm^3.
([2]) PVTga saavutatavat heitetaset kohaldatakse üksnes juhul, kui asjaomast ainet peetakse tehnikas PVT 2 nimetatud inventuuri põhjal heitgaasivoos oluliseks.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 43. Tolmu, nikli ja plii õhkuheite vähendamiseks billeteerimisel ja valtsimisel, kui tolmu tekib vähe (nt alla 100 g/h (vt PVT 42 meetod b)), seisneb see PVT veepihustite kasutamises.

Kirjeldus

Tolmutekke vähendamiseks paigaldatakse iga billeteerimis- ja valtsimisraami väljalaskeküljele veepihustussüsteemid. Tolmuosakeste niisutamine hõlbustab tolmukämpude teket ja tolmu sadenemist. Vesi kogutakse töötlemisraami põhja ja puhastatakse (vt PVT 31).

1.3. ***PVT-järeldused külmvaltsimise kohta***

Peale käesolevas punktis esitatud PVT-järelduste kohaldatakse ka punktis 1.1 kirjeldatud üldisi PVT-järeldusi.

1.3.1. **Energiatõhusus**

PVT 44. Energiatõhususe suurendamiseks valtsimisel seisneb see PVT allpool esitatud meetodite kombineerimises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Pidevvaltsimine legeerimata ja legeerterase puhul	Tavapärase tsüklilise valtsimise asemel (nt reverseeritavate valtspinkidega) kasutatakse pidevvaltsimist (nt pidevvaltspinkidega), mis võimaldab stabiilset etteannet, nii et käivitamised ja seiskamised on harvemad.	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul. Kohaldatavus võib olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu.
b.	Hõõrdumise vähendamine valtsimisel	Vt punkt 1.7.1.	Üldkohaldatav.

c.	Arvutipõhine valtsimise optimeerimine	Paksuse vähendamist juhitakse arvuti abil, et minimeerida valtsimiskordade arvu.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.24

PVTga saavutatavad keskkonnatoime tasemed valtsimise erienergiatarbe puhul

Terasetooted valtsimisprotsessi lõpus	Ühik	PVTga saavutatav keskkonnatoime tase (aasta keskmine)
Külmvaltsitud rullid	MJ/t	100–300 ([1])
Pakendamiseks kasutatav teras	MJ/t	250–400

([1]) Kõrglegeerterase (nt roostevaba austeniitse terase) puhul võib PVTga saavutatava keskkonnatoime taseme vahemiku ülempiir olla kõrgem ja kuni 1 600 MJ/t.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 6.

1.3.2. **Materjalitõhusus**

PVT 45. Materjalitõhususe suurendamiseks ning valtsimisel tekkivate jäätmete kõrvaldamisele saadetava koguse vähendamiseks seisneb see PVT kõigi allpool kirjeldatud meetodite kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Valtsimisemulsiooni kvaliteedi seire ja reguleerimine	Valtsimisemulsiooni olulisi omadusi (nt õli kontsentratsioon, pH, emulsiooni tilkade suurus, seebistumisarv, happe kontsentratsioon, raua peenosiste kontsentratsioon, bakterite kontsentratsioon) jälgitakse korrapäraselt või pidevalt, et tuvastada kõrvalekaldeid emulsiooni kvaliteedis ja võtta vajaduse korral parandusmeetmeid.	Üldkohaldatav.
b.	Valtsimisemulsiooni saastumise vältimine	Valtsimisemulsiooni saastumist välditakse järgmiste meetodite abil: — hüdraulikasüsteemi ja emulsiooni tsirkulatsioonisüsteemi korrapärane kontroll ja ennetav hooldus; — bakterite kasvu vähendamine valtsimisemulsiooni süsteemis korrapärase puhastamise või madalatel temperatuuridel käitlemise teel.	Üldkohaldatav.

c.	Valtsimisemulsiooni puhastamine ja korduskasutamine	Valtsimisemulsiooni saastavad tahked osakesed (nt tolm, terasekillud ja tagi) eemaldatakse puhastusahelas (tavaliselt põhineb setitamisel koos filtratsiooni ja/või magnetseparatsiooniga), et säilitada emulsiooni kvaliteet ning puhastatud valtsimisemulsiooni kasutatakse uuesti. Taaskasutamise määrale seavad piirangud emulsioonis sisalduvad lisandid.	Kohaldatavus võib olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu.
d.	Valtsimisõli ja emulsioonisüsteemi optimaalne valik	Valtsimisõli ja emulsioonisüsteemid valitakse hoolikalt, et tagada asjaomase protsessi ja toote optimaalne toimivus. Olulised omadused, mida tuleb arvesse võtta, on näiteks — hea määrimine; — saasteainete hõlpsa eraldamise võimalus; — emulsiooni stabiilsus ja õli dispersioon emulsioonis; — õli mittelagunemine pikal seisuajal.	Üldkohaldatav.
e.	Õli/valtsimisemulsiooni kulu minimeerimine	Õli/valtsimisemulsiooni kulu viiakse miinimumini, kasutades selliseid meetodeid nagu — õli kontsentratsiooni piiramine määrimiseks vajaliku miinimumini; — emulsiooni eelmistest valtstoolidest ülekandumise piiramine (nt emulsioonikambrite eraldamine, valtsimisliini valtstoolide varjestamine); — õhknugade kasutamine koos servaimuga, et vähendada ribal jääkemulsiooni ja -õli.	Üldkohaldatav.

1.3.3. **Õhkuheide**

PVT 46. Lahtikerimisel, mehaanilisel tagiärastusel, õgvendamisel ja keevitamisel tekkiva tolmu, nikli ja plii õhkuheite vähendamiseks seisneb see PVT heite kokkukogumises, kasutades meetodit a, ja heitgaaside puhastamises, kasutades meetodit b.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Heite kogumine			
a.	Õhu eemaldamine heiteallikale võimalikult lähedal	Lahtikerimisel, mehaanilisel tagiärastusel, õgvendamisel ja keevitamisel tekkivad heited kogutakse kokku, eemaldades need näiteks katte või tila kaudu.	Ei pruugi olla kohaldatav keevitamisel, kui tolmu tekib vähe, nt alla 50 g/h.
Heitgaasi puhastamine			
b.	Kangasfilter	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.25

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) lahtikerimisel, mehaanilisel tagiärastusel, õgvendamisel ja keevitamisel tekkiva tolmu-, nikli ja plii suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	mg/Nm³	< 2–5
Ni		0,01–0,1 ([1])
Pb		≤ 0,003 ([1])

([1]) PVTga saavutatavat heitetaset kohaldatakse üksnes juhul, kui asjaomast ainet peetakse tehnikas PVT 2 nimetatud inventuuri põhjal heitgaasivoos oluliseks.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 47. Selleks et vältida või vähendada pindtugevdamisel tekkiva õliudu õhkuheidet, seisneb see PVT ühe allpool nimetatud meetodi kasutamises.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
a.	Kuiv pindtugevdamine	Pindtugevdamisel ei kasutata vett ega määrdeaineid.	Ei ole kohaldatav tinutatud pakendustoodete ja muude rangete venivusnõuetega toodete puhul.
b.	Vähene määrimine märjal pindtugevdamisel	Väikese määrdeaine kogusega õlitussüsteeme kasutatakse selleks, et anda täpselt selline kogus määrdeaineid, mida on vaja töövaltside ja lähteaine vahelise hõõrdumise vähendamiseks.	Roostevaba terase puhul võib kohaldatavus olla piiratud toote spetsifikatsioonide tõttu.

PVT 48. Selleks et vähendada valtsimisel, märjal pindtugevdamisel ja viimistlemisel õliudu õhkuheidet, seisneb see PVT meetodi a kasutamises koos meetodiga b või kombinatsioonis mõlema allpool nimetatud meetodiga (b ja c).

Meetod		Kirjeldus
Heite kogumine		
a.	Õhu eemaldamine heiteallikale võimalikult lähedal	Valtsimisel, märjal pindtugevdamisel ja viimistlemisel tekkivad heited kogutakse kokku, eemaldades need näiteks kaane või tila kaudu.

Heitgaasi puhastamine		
b.	Udupüüdur	Vt punkt 1.7.2.
c.	Õliudu separaator	Õli eraldamiseks ekstraheeritud õhust kasutatakse separaatoreid, mis sisaldavad juhtplaadi täidist, põrkeplaate või võrkpatju.

Tabel 1.26

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) valtsimisel, märjal pindtugevdamisel ja viimistlemisel tekkivate lenduvate orgaaniliste ühendite suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Lenduvate orgaaniliste ühendite kogusisaldus	mg/Nm^3	< 3–8

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.4. **PVT-järeldused traattõmbamise kohta**

Käesolevas punktis esitatud PVT-järeldused kohaldatakse lisaks punktis 1.1 kirjeldatud üldistele PVT-järeldustele.

1.4.1. **Energiatõhusus**

PVT 49. Pliivannide energia- ja materjalitõhususe suurendamiseks seisneb see PVT kas ujuva kaitsekihi kasutamises pliivannide pinnal või mahutikaante kasutamises.

Kirjeldus

Ujuvad kaitsekihid ja mahutikaaned minimeerivad soojuskadu ja plii oksüdatsiooni.

1.4.2. **Materjalitõhusus**

PVT 50. Materjalitõhususe suurendamiseks ning märgtõmbamisel tekkivate jäätmete kõrvaldamisele saadetava koguse vähendamiseks seisneb see PVT taaditõmbe määrdeaine puhastamises ja selle uuesti kasutamises.

Kirjeldus

Traattõmbamise määrdeaine puhastamiseks uuesti kasutamiseks kasutatakse puhastusahelat, nt filtreerimise ja/või tsentrifuugimisega.

1.4.3. **Õhkuheide**

PVT 51. Pliivannidest tuleneva tolmu ja plii õhkuheite vähendamiseks seisneb see PVT kõigi allpool kirjeldatud meetodite kasutamises.

Meetod		Kirjeldus
Heitkoguste tekke vähendamine		
a.	Plii ülekandumise minimeerimine	Meetodid hõlmavad kivisöekruusa kasutamist plii mahakraapimiseks ja pliivanni ühendamist söövitusliiniga.
b.	Ujuv kaitsekiht või mahutikaas	Vt PVT 49. Ujuvad kaitsekihid ja mahutikaaned vähendavad ka õhkuheidet.
Heite kogumine		
c.	Õhu eemaldamine heiteallikale võimalikult lähedal	Pliivannist tekkivad heited kogutakse kokku, eemaldades need näiteks kaane või tila kaudu.

Heitgaasi puhastamine		
d.	Kangasfilter	Vt punkt 1.7.2.

Tabel 1.27

PVTga saavutatavad heitetasemed (PVT-SHTd) pliivannidest tekkiva tolmu ja plii suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	mg/Nm^3	< 2–5
Pb	mg/Nm^3	≤ 0,5

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 52. Kuivtõmbamisel tekkiva tolmu õhkuheite vähendamiseks seisneb see PVT heite kokkukogumises meetodi a või meetodi b abil ning heitgaasi puhastamises, kasutades allpool kirjeldatud meetodit c.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Heite kogumine			
a.	Suletud tõmbemasin koos õhu väljatõmbega	Kogu tõmbemasin on suletud, et vältida tolmu hajumist, ja õhk ekstraheeritakse.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata käitise üldplaan.
b.	Õhu eemaldamine heiteallikale võimalikult lähedal	Tõmbemasinast tekkivad heited kogutakse kokku, eemaldades need näiteks kaane või tila kaudu.	Üldkohaldatav.
Heitgaasi puhastamine			
c.	Kangasfilter	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.

Tabel 1.28

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) kuivtõmbamisel tekkiva tolmu suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
Tolm	mg/Nm^3	< 2–5

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

PVT 53. Selleks et vähendada õlikarastusvannidest tekkiva õliudu õhkuheidet, seisneb see PVT mõlema allpool kirjeldatud meetodi kasutamises.

Meetod		Kirjeldus
Heite kogumine		
a.	Õhu eemaldamine heiteallikale võimalikult lähedal	Õlikarastusvannidest tekkivad heited kogutakse kokku, eemaldades need näiteks külgmise kaane või tila kaudu.

Heitgaasi puhastamine		
b.	Udupüüdur	Vt punkt 1.7.2.

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.4.4. **Jäägid**

PVT 54. Kõrvaldamisele saadetavate jäätmete koguse vähendamiseks seisneb see PVT pliid sisaldavate jääkide kõrvaldamise vältimises nende taaskasutamise teel, nt värviliste metallide tööstuses plii tootmiseks.

PVT 55. Pliivannide pliid sisaldavate jääkide (nt kaitsekihi materjalid ja pliioksiidid) ladustamisega seotud keskkonnariskide vältimiseks või vähendamiseks seisneb see PVT pliid sisaldavate jääkide ladustamises muudest jääkidest eraldi, veekindlatel pindadel ja suletud ruumides või suletud mahutites.

1.5. ***PVT-järeldused lehtede ja traadi kuumsukelduspindamise kohta***

Käesolevas punktis esitatud PVT-järeldused kohaldatakse lisaks punktis 1.1 kirjeldatud üldistele PVT-järeldustele.

1.5.1. **Materjalitõhusus**

PVT 56. Materjalitõhususe suurendamiseks ribade pideval kuumsukeldamisel seisneb see PVT liigse metallidega katmise vältimises, kasutades mõlemat allpool kirjeldatud meetodit.

Meetod		Kirjeldus
a.	Õhknoad kattekihi paksuse reguleerimiseks	Pärast sulatsingi vannist väljavõtmist puhuvad üle riba laiuse ulatuvad õhujoad üleliigse kattemetalli riba pinnalt tagasi tsinkimiskatlasse.
b.	Riba stabiliseerimine	Õhknugadega üleliigse katte eemaldamise tõhusust suurendab riba võnkumiste piiramine, nt suurendades ribade pinget, kasutades vähevibreerivaid pott-laagreid, kasutades elektromagnetilisi stabilisaatoreid.

PVT 57. Materjalitõhususe suurendamiseks traadi pideval kuumsukeldamisel seisneb see PVT liigse metallidega katmise vältimises, kasutades üht allpool kirjeldatud meetoditest.

Meetod		Kirjeldus
a.	Pühkimine õhu või lämmastikuga	Pärast sulatsingi vannist väljavõtmist puhuvad traati ümbritsevad õhu- või gaasijoad traadi pinnalt üleliigse kattemetalli tagasi tsinkimiskatlasse.
b.	Mehaaniline pühkimine	Pärast sulatsingi vannist väljavõtmist juhitakse traat läbi pühkimisseadmete/-materjalide (nt matid, düüsid, rõngad, söegranulaadid), millega viiakse traadi pinnalt üleliigne kattemetall tagasi tsinkimiskatlasse.

1.6. ***PVT-järeldused tsüklilise tsinkimise kohta***

Käesolevas punktis esitatud PVT-järeldused kohaldatakse lisaks punktis 1.1 kirjeldatud üldistele PVT-järeldustele.

1.6.1. **Jäägid**

PVT 58. Suure tsingi- ja suure rauasisaldusega kasutatud hapete tekke vältimiseks või, kui see ei ole teostatav, nende kõrvaldamisele saadetavate koguste vähendamiseks seisneb see PVT söövitamise tegemises tsingijääkide eemaldamisest eraldi.

Kirjeldus

Söövitamine ja tsingijääkide eemaldamine viiakse läbi eraldi mahutites, et vältida suure tsingi- ja suure rauasisaldusega kasutatud hapete teket või vähendada nende kõrvaldamisele saadetavat kogust.

Kohaldatavus

Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus juhul, kui tsingijääkide eemaldamiseks on vaja lisamahuteid.

PVT 59. Suure tsingisisaldusega kasutatud tsingijääkide eemaldamislahuste kõrvaldamisele saadetava koguse vähendamiseks seisneb see PVT kasutatud tsingijääkide eemaldamislahuste uuesti kasutamises ja/või neis sisalduva $ZnCl_2$ ja NH_4Cl taaskasutamises.

Kirjeldus

Suure tsingisisaldusega kasutatud tsingijääkide eemaldamislahuste käitises kohapeal või mujal taaskasutamise meetodid on järgmised.

— Tsingi eemaldamine ioonivahetuse teel. Puhastatud hapet saab kasutada söövitamisel, ioonvahetusvaigu puhastamisel tekkivat $ZnCl_2$ ja NH_4Cl sisaldavat lahust aga räbustamisel.

— Tsingi eemaldamine lahustiga ekstraheerimise teel. Puhastatud hapet saab kasutada söövitamisel, tsingijääkide eemaldamisel ja aurustamisel tekkivat tsinki sisaldavat kontsentraati aga muuks otstarbeks.

1.6.2. **Materjalitõhusus**

PVT 60. Materjalitõhususe suurendamiseks kuumsukeldamisel seisneb see PVT allpool kirjeldatud meetodite kombineerimises.

Meetod		Kirjeldus
a.	Optimaalne sukeldamisaeg	Sukeldamisaega piiratakse katte paksuse tehnilistele kirjeldustele vastavuse saavutamiseks vajaliku ajani.
b.	Toorikute aeglane väljavõtmine vannist	Tsingitud toorikute aeglaselt tsinkimiskatlast väljatõmbamisel paraneb mahavalgumine ja vähenevad tsingipritsmed.

PVT 61. Materjalitõhususe suurendamiseks ja tsingitud torudest liigse tsingi ärapuhumisest tekkivate kõrvaldamisele saadetavate jäätmete hulga vähendamiseks seisneb see PVT tsinki sisaldavate osakeste eraldamises ja nende uuesti tsinkimiskatlas kasutamises või nende tsingi regenereerimisele saatmises.

1.6.3. **Õhkuheide**

PVT 62. Selleks et vähendada tsüklilise tsinkimise korral HCl õhkuheidet söövitamisel ja tsingijääkide eemaldamisel, seisneb see PVT tööparameetrite (st vanni temperatuuri ja vannis oleva happe kontsentratsiooni) kontrollimises ning allpool nimetatud meetodite rakendamises järgmises järjekorras:

— **meetod a kombinatsioonis meetodiga c;**

— **meetod b kombinatsioonis meetodiga c;**

— **meetod d kombinatsioonis meetodiga b;**

— **meetod d.**

Meetod d on PVT ainult olemasolevate käitiste puhul ja tingimusel, et see tagab vähemalt samaväärse keskkonnakaitse taseme võrreldes meetodi c rakendamisega kombinatsioonis meetodiga a või b.

Meetod		Kirjeldus	Kohaldatavus
Heite kogumine			
a.	Suletud eeltöötlemise sektsioon koos väljatõmbega	Kogu eeltöötluse sektsioon (nt rasvaärastus, söövitamine, räbustamine) kapseldatakse ja aurud eemaldatakse piiratud alalt.	Kohaldatav üksnes uute ja põhjalikult ajakohastatavate käitiste puhul
b.	Eemaldamine külgmise kaane või tila kaudu	Söövitusmahutites tekkivad happeaurud eemaldatakse külgmiste kaante või söövitusmahutite servatila abil. See võib hõlmata ka rasvaärastusmahutite heiteid.	Kohaldatavust olemasolevate käitiste suhtes võib piirata ruumipuudus.
Heitgaasi puhastamine			
c.	Märgpuhastus, millele järgneb udupüüdur	Vt punkt 1.7.2.	Üldkohaldatav.
Heitkoguste tekke vähendamine			
d.	Piiratud tööpiirkond vesinikkloriidhappega avatud söövitusvannidele	Vesinikkloriidhappevanne kasutatakse rangelt temperatuuri ja HCl kontsentratsiooni vahemikus, mis on määratud järgmistel tingimustel: a) 4 °C < T < (80 − 4 w) °C; b) 2 wt-% < w < (20 − T/4) wt-%, kus T on söövitava happe temperatuur, väljendatuna Celsiuse kraadides (°C), ja w on HCl kontsentratsioon, väljendatuna massiprotsendina (wt-%). Vanni temperatuuri mõõdetakse vähemalt kord päevas. HCl kontsentratsiooni vannis mõõdetakse iga kord, kui vann täidetakse värskelt happega ja igal juhul vähemalt kord nädalas. Aurustumise piiramiseks minimeeritakse õhu liikumine üle vanni pindade (nt ventilatsiooni tõttu).	Üldkohaldatav.

Tabel 1.29

PVTga saavutatav heitetase (PVT-SHT) tsüklilise tsinkimise korral vesinikkloriidhappega söövitamisel ja tsingijääkide eemaldamisel tekkiva HCl suunatud õhkuheite puhul

Näitaja	Ühik	PVT-SHT (ööpäeva või proovivõtuperioodi keskmine)
HCl	mg/Nm^3	< 2–6

Asjaomast seiret on kirjeldatud tehnikas PVT 7.

1.6.4. **Reoveeheide**

PVT 63. Tsüklilisel tsinkimisel tekkiva reovee väljajuhtimine ei ole PVT.

Kirjeldus

Tekivad ainult vedelad jäägid (nt kasutatud söövitushape, kasutatud rasvaärastuslahused ja kasutatud räbustilahused). Need jäägid kogutakse kokku. Neid töödeldakse nõuetekohaselt ringlussevõtuks või taaskasutamiseks ja/või saadetakse kõrvaldamisele (vt PVT 18 ja PVT 59).

1.7. ***Meetodite kirjeldus***

1.7.1. **Meetodid energiatõhususe suurendamiseks**

Meetod	Kirjeldus
Lindilaadurid	Billeteerimispingi ja viimistlusvaltspingi vahele paigaldatakse soojusisoleeritud laadurid, et minimeerida lähteaine temperatuurikadusid kerimis-/lahtikerimisprotsesside ajal ja võimaldada rakendada väiksemat valtsimisjõudu kuumvaltspinkidel.
Põlemisprotsessi optimeerimine	Võetakse meetmed, et viia energia muundamine ahjus maksimumini, viies samas miinimumini heite (eelkõige CO heite). See saavutatakse eri meetodite kombineerimisega, sealhulgas ahju hea projekteerimisega, temperatuuri optimeerimisega (näiteks kütuse ja põletusõhu hea segamine) ja põlemistsoonis viibimise optimeerimisega ning ahju automatiseerimise ja juhtimise kasutamisega.
Leegita põlemine	Leegita põlemine saavutatakse kütuse ja põlemisõhu eraldi sissepritsega ahju põlemiskambrisse suurel kiirusel, et pärssida leegi teket ja vähendada termilise NO_X-i teket, tekitades samal ajal kogu põlemiskambris ühtlasema soojusjaotuse. Leegita põletamist võib kasutada kombinatsioonis hapnik-kütuspõletamisega.
Ahju automatiseerimine ja juhtimine	Kuumutusprotsessi optimeeritakse arvutisüsteemi abil, mis kontrollib reaalajas selliseid põhiparameetreid nagu ahju ja lähteaine temperatuur, õhu ja kütuse suhe ning rõhk ahjus.
Lõppkujulähedane valu õhukeste släbide ja tala toorikute jaoks, millele järgneb valtsimine	Õhukesed släbid ja tala toorikud valmistatakse valamist ja valtsimist kombineerides ühes protsessietapis. Väheneb vajadus lähteainet enne valtsimist uuesti soojendada ja valtsimiskordade arv.
Selektiivse mittekatalüütilise taandamise/selektiivse katalüütilise taandamise optimeerimine	Reaktiivi ja NO_X-ide suhte optimeerimine kogu ahju või lõõri ristlõike ulatuses, reaktiivi piiskade suuruse optimeerimine ja reaktiivi pritsimise temperatuurivahemiku optimeerimine.
Hapnik-kütuspõletamine	Põlemisõhk asendatakse täielikult või osaliselt puhta hapnikuga. Hapnik-kütuspõletamist võib kasutada kombinatsioonis leegita põletamisega.
Põletusõhu eelkuumutamine	Põlemise suitsugaasist tagastatud soojuseosa kasutamine põlemiseks kasutatava õhu eelsoojendamiseks.
Protsessigaaside juhtimise süsteem	Süsteem, mis võimaldab suunata raua ja terase protsessigaase olenevalt nende saadavusest lähteaine kuumutamise ahju.
Rekuperatiivpõleti	Rekuperatiivpõletites kasutatakse eri liiki rekuperaatoreid (nt kiirgus-, konvektsiooni-, kompakt- või kiirgustoru konstruktsiooniga soojusvahetid), et otse suitsugaasist tagasi võtta soojust, mida seejärel kasutatakse põlemisõhu eelsoojendamiseks.
Hõõrdumise vähendamine valtsimisel	Valtsimisõlid valitakse hoolikalt. Töövaltside ja lähteaine vahelise hõõrdumise vähendamiseks ning minimaalse õlikulu tagamiseks kasutatakse puhast õli ja/või emulsioonisüsteeme. Kuumvaltsimisel tehakse seda tavaliselt viimistlusvaltspingi esimestel toolidel.
Regeneratiivpõleti	Regeneratiivpõletid koosnevad kahest vaheldumisi töötavast põletist, mis sisaldavad tulekindlast või keraamilisest materjalist kihte. Ühe põleti töötamise ajal neelavad suitsugaasi soojuse teise põleti tulekindlad või keraamilised materjalid ja seejärel kasutatakse seda põlemisõhu eelsoojendamiseks.

Utilisaatorkatel	Kuuma suitsugaasi soojust kasutatakse utilisaatorkatla abil auru tootmiseks. Tekkivat auru kasutatakse käitise muudes protsessides, auruvõrgu varustamiseks või elektrijaamas elektri tootmiseks.

1.7.2. **Õhkuheite vähendamise meetodid**

Meetod	Kirjeldus
Põlemisprotsessi optimeerimine	Vt punkt 1.7.1.
Udupüüdur	Udupüüdur on filtrimisseade, millega gaasivoost eemaldatakse sellega kaasa kandunud veepiisad. Seade kujutab endast metall- või plasttraadist kootud struktuuri, millel on suur eripind. Liikudes põrkavad gaasivoos olevad väikesed piisad vastu traate ja liituvad suuremateks tilkadeks.
Elektrifilter	Elektrifiltri tööpõhimõte on osakestele laengu andmine ja nende eraldamine elektrivälja toimel. Elektrifiltreid saab kasutada väga erinevates tingimustes. Heite vähendamise efektiivsus võib sõltuda väljade arvust, viibeajast (filtri suurusest) ja enne elektrifiltrit paiknevatest tolmuosakeste eemaldamise seadmetest. Neil on tavaliselt kaks kuni viis sadestamisvälja. Elektrifiltrid võivad olla kuiva või märga tüüpi olenevalt meetodist, mida kasutatakse tolmu kogumiseks elektroodidelt. Märgelektrifiltrit kasutatakse tavaliselt peenpuhastusetapis, et eemaldada jääktolm ja tilgad pärast märgpuhastust.
Kangasfilter	Kangasfilter, millele viidatakse sageli kui kottfiltrile, on valmistatud poorsest kootud või vilditud kangast, millest gaas voolab läbi, kuid osakesed peetakse kinni. Kangasfiltri kasutamiseks on vaja valida heitgaasi omaduste ja suurima töötemperatuuri jaoks sobiv kangamaterjal.
Leegita põlemine	Vt punkt 1.7.1.
Ahju automatiseerimine ja juhtimine	Vt punkt 1.7.1.
Madala NO_x heitega põleti	Meetod (sealhulgas väga vähese NO_x heitega põletid) põhineb leegi maksimumtemperatuuri vähendamise põhimõttel. Õhu ja kütuse segamine vähendab hapniku kättesaadavust ja langetab leegi maksimumtemperatuuri, mis aeglustab kütuses oleva lämmastiku muundamist NO_X-iks ja termilise NO_X-i moodustumist, säilitades samas põlemise tõhususe.
Selektiivse mittekatalüütilise taandamise/selektiivse katalüütilise taandamise optimeerimine	Vt punkt 1.7.1.
Hapnik-kütuspõletamine	Vt punkt 1.7.1.
Selektiivne katalüütiline taandamine (SCR)	Selektiivse katalüütilise taandamise meetodi aluseks on NO_X-i taandamine lämmastikuks karbamiidi või ammoniaagiga reageerimise teel katalüsaatorikihis optimaalses temperatuurivahemikus 300–450 °C. Võidakse kasutada mitut katalüsaatorikihti. NO_X-i ulatuslikum taandamine saavutatakse mitme katalüsaatorikihi kasutamise korral.
Selektiivne mittekatalüütiline taandamine (SNCR)	Selektiivse mittekatalüütiline taandamise meetodi aluseks on NO_X-i taandamine lämmastikuks kõrgel temperatuuril ammoniaagiga või karbamiidiga reageerimise teel. Reaktsiooni optimaalseks toimumiseks peab töötemperatuur olema vahemikus 800–1 000 °C.

Märgpuhastus	Gaasiliste või tahkete saasteainete eemaldamine gaasivoost massiülekandega vedelasse lahustisse, sageli vette või vesilahusesse. See võib hõlmata keemilist reaktsiooni (nt happelises või leeliselises skraberis). Mõnel juhul võidakse asjaomased ühendid lahustist kokku koguda.

1.7.3. **Vetteheite vähendamise meetodid**

Meetod	Kirjeldus
Adsorbeerimine	Lahustunud ainete eemaldamine reoveest nende adsorbeerimisega suure poorsusega tahkete osakeste (tavaliselt aktiivsöe) pinnale.
Aeroobne töötlemine	Lahustunud orgaaniliste saasteainete bioloogiline oksüdeerimine hapniku abil, kasutades mikroorganismide metabolismi. Lahustunud hapniku juuresolekul (mille jaoks lisatakse õhku või puhast hapnikku) mineraliseeritakse orgaanilised komponendid süsinikdioksiidiks ja veeks või muundatakse muudeks metaboliitideks ja biomassiks.
Keemiline sadestamine	Lahustunud saasteainete muundamine lahustamatuks ühendiks keemiliste sadestajate lisamise abil. Seejärel eraldatakse tekkinud tahke sade setitamise, õhu flotatsiooni või filtrimise teel. Vajaduse korral võib sellele järgneda mikrofiltrimine või ultrafiltratsioon. Fosfori sadestamiseks kasutatakse mitmevalentseid metalliioone (nt kaltsium, alumiinium, raud).
Keemiline redutseerimine	Saasteainete muutmine sarnasteks, kuid vähem kahjulikeks või ohtlikeks ühenditeks, kasutades keemilisi redutseerijaid.
Koagulatsioon ja flokulatsioon	Koagulatsiooni ja flokulatsiooni kasutatakse hõljuvaine eraldamiseks reoveest ning see toimub sageli järjestikuste etappidena. Koagulatsiooniks lisatakse koagulante, mille laengud on hõljuvaine omaga vastupidised. Flokulatsiooniks lisatakse polümeere, et mikrohelbed liituksid kokkupõrkel ja moodustaksid suuremad helbed.
Tasakaalustamine	Veevoogude ja saastekoormuse tasakaalustamine lõpptöötlusele suunatava reovee sisselaskekohas, milleks kasutatakse tsentraalseid mahuteid. Tasakaalustamine võib olla detsentraliseeritud või seda võib korraldada muude protsessijuhtimise tehnikate abil.
Filtrimine	Tahkete ainete eraldamine reovee juhtimisega läbi poorse keskkonna, nt liivfiltrimine, mikrofiltrimine, ultrafiltratsioon.
Flotatsioon	Tahked või vedelad osakesed eralduvad reoveest, kuna need kinnituvad väikeste gaasimullide külge; tavaliselt on selleks gaasiks õhk. Ujuvad osakesed kogunevad veepinnale ja kogutakse sealt kokku räbukaabitsatega.
Nanofiltrimine	Filtrimisprotsess, milles kasutatakse membraane, mille poorisuurus on umbes 1 nm.
Neutraliseerimine	Reovee pH viiakse kemikaalide lisamisega neutraalsele tasemele (ligikaudu 7). pH suurendamiseks kasutatakse tavaliselt naatriumhüdroksiidi (NaOH) või kaltsiumhüdroksiidi ($Ca(OH)_2$), samas kui pH vähendamiseks kasutatakse tavaliselt väävelhapet (H_2SO_4), soolhapet (HCl) või süsinikdioksiidi (CO_2). Mõned ained võivad neutraliseerimise ajal sadestuda.

Füüsiline eraldamine	Tahkete ainete, hõljuvainete ja/või metalliosakeste eraldamine reoveest, kasutades näiteks reste, sõelu, liivapüüdureid, rasvapüüdureid, hüdrotsükloneid, õlipüüniseid või eelsetiteid.
Pöördosmoos	Membraanprotsess, milles membraaniga eraldatud osade rõhkude vahe tõttu voolab vesi suurema kontsentratsiooniga lahusest väiksema kontsentratsiooniga lahusesse.
Setitamine	Hõljuvosakeste ja -aine eraldamine gravitatsioonilise setitamisega.