

FRAMKVÆMDARÁKVÖRÐUN FRAMKVÆMDASTJÓRNARINNAR

2016/EES/27/78

frá 28. febrúar 2012

um að fastsetja niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni (BAT), samkvæmt tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2010/75/ESB um losun í iðnaði, vegna framleiðslu á gleri

(tilkynnt með númeri C(2012) 865)

(2012/134/ESB) (*)

FRAMKVÆMDASTJÓRN EVRÓPUSAMBANDSINS
HEFUR,

með hliðsjón af sáttmálanum um starfshætti Evrópusambandsins,

með hliðsjón af tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2010/75/ESB frá 24. nóvember 2010 um losun í iðnaði (samþættar mengunarvarnir og eftirlit með mengun) ⁽¹⁾, einkum 5. mgr. 13. gr.,

og að teknu tilliti til eftirfarandi:

1) Í 1. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er gerð sú krafa að framkvæmdastjórnin skipuleggi upplýsingaskipti um losun í iðnaði milli sín og aðildarríkjanna, viðkomandi iðnaðar og frjálsra félagasamtaka, sem styðja umhverfisvernd, í því skyni að stuðla að samantekt tilvísunarskjala um bestu, fáanlegu tækni (BAT) eins og skilgreint er í 11. mgr. 3. gr. þeirrar tilskipunar.

2) Í samræmi við 2. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB skulu upplýsingaskiptin varða frammistöðu stöðva og tækni að því er varðar losun, sett fram sem skammtíma- og langtímaeðaltöl, eftir því sem við á, og tengdar viðmiðunaraðstæður, notkun og eðli hráefna, vatnsnotkun, orkunotkun og myndun úrgangs, tæknina sem notuð er, tengda vöktun, áhrif þvert á umhverfisþættina, efnahagslegan og tæknilegan lífvænleika og þróun á þeim vettvangi, bestu, fáanlegu tækni og tækninýjungar sem eru sanngreindar að teknu tilliti til þáttanna sem nefndir eru í a- og b-lið 2. mgr. 13. gr. þeirrar tilskipunar.

3) „Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni“, eins og skilgreint er í 12. mgr. 3. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, eru lykilþáttur í tilvísunarskjölum um bestu, fáanlegu tækni þar sem settar eru fram niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni, lýsing á henni, upplýsingar til að meta notkunarvið hennar, losunargildin sem tengjast þessari bestu, fáanlegu tækni, tengd vöktun, tengd notkunargildi og, eftir því sem við á, viðeigandi ráðstafanir til úrbóta á staðnum.

4) Í samræmi við 3. mgr. 14. gr. tilskipunar 2010/75/ESB eiga niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni að vera viðmiðun fyrir setningu leyfissskýrða fyrir stöðvar sem falla undir 2. kafla þeirrar tilskipunar.

5) Í 3. mgr. 15. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er gerð sú krafa að lögbært yfirvald setji viðmiðunarmörk fyrir losun sem tryggja, við venjuleg rekstrarskilyrði, að losun fari ekki yfir losunargildin sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eins og mælt er fyrir um í ákvörðununum um niðurstöður um bestu fáanlegu tækni sem vísað er til í 5. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB.

6) Í 4. mgr. 15. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er kveðið á um undanþágur frá kröfunum sem mælt er fyrir um í 3. mgr. 15. gr., einungis ef kostnaður sem tengist því að ná þeim losunargildum er óeðlilega mikill í samanburði við umhverfislegan ávinning vegna landfræðilegrar staðsetningar, staðbundinna umhverfisaðstæðna eða tæknilegra eiginleika viðkomandi stöðvar.

7) Í 1. mgr. 16. gr. tilskipunar 2010/75/ESB er kveðið á um að vöktunarkröfurnar í leyfinu, sem um getur í c-lið 1. mgr. 14. gr. tilskipunarinnar, eigi að byggjast á niðurstöðum vöktunar eins og lýst er í niðurstöðum um bestu, fáanlegu tækni.

(*) Þessi ESB-gerð birtist í Stjtið. ESB L 70, 8.3.2012, bls. 1. Hennar var getið í ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar nr. 229/2015 frá 25. september 2015 um breytingu á XX. viðauka (Umhverfismál) við EES-samninginn, biður birtingar.

(¹) Stjtið. ESB L 334, 17.12.2010, bls. 17.

- 8) Innan fjögurra ára frá birtingu ákvarðana um niðurstöður um bestu, fánlegu tækni á lögbært yfirvald, í samræmi við 3. mgr. 21. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, að endurmeta og, ef nauðsyn krefur, uppfæra öll skilyrði fyrir leyfum og tryggja að stöðin uppfylli þessi leyfisskilyrði.
- 9) Með ákvörðun framkvæmdastjórnarinnar frá 16. maí 2011 um að koma á fót samstarfsvettvangi til upplýsingaskipta skv. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB um losun í iðnaði ⁽²⁾ var komið á fót samstarfsvettvangi sem samanstendur af fulltrúum aðildarríkjanna, viðkomandi iðnaðar og frjálsra félagasamtaka sem styðja umhverfisvernd.
- 10) Hinn 13. september 2011 fékk framkvæmdastjórnin álit samstarfsvettvangsins ⁽³⁾, í samræmi við 4. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, á fyrirhuguðu efni tilvísunarskjalanna um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á gleri og gerði það aðgengilegt öllum.
- 11) Ráðstafanirnar, sem kveðið er á um í þessari ákvörðun, eru í samræmi við álit nefndarinnar sem komið var á fót skv. 1. mgr. 75. gr. tilskipunar 2010/75/ESB.

SAMÞYKKT ÁKVÖRÐUN ÞESSA:

1. gr.

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni (BAT) vegna framleiðslu á gleri eru settar fram í viðaukanum við þessa ákvörðun.

2. gr.

Ákvörðun þessari er beint til aðildarríkjanna.

Gjört í Brussel 28. febrúar 2012.

Fyrir hönd framkvæmdastjórnarinnar,

Janez POTOČNIK

framkvæmdastjóri.

⁽²⁾ Stjtið. ESB C 146, 17.5.2011, bls. 3.

⁽³⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

VIÐAUKI

NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI VEGNA FRAMLEIÐSLU Á GLERI

GILDISSVIÐ

SKILGREININGAR

ALMENN ATRIÐI

Meðaltímar og viðmiðunaraðstæður fyrir losun í andrúmsloft

Umbreyting í viðmiðunarstyrk súrefnis

Umbreyting úr styrkleika í sértæka massalosun

Skilgreiningar á tilteknum loftmengunarefnum

Meðaltímar fyrir losun skólps

- 1.1. Almennar niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir glerframleiðsluinaðinn
 - 1.1.1. Umhverfisstjórnunarkerfi
 - 1.1.2. Orkunýtni
 - 1.1.3. Geymsla og meðhöndlun efna
 - 1.1.4. Almenn grunntækni
 - 1.1.5. Losun í vatn frá glerframleiðsluferlum
 - 1.1.6. Úrgangur frá glerframleiðsluferlum
 - 1.1.7. Hávaði frá glerframleiðsluferlum
- 1.2. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni vegna framleiðslu á ílátagleri
 - 1.2.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
 - 1.2.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.2.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.2.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
 - 1.2.5. Málmar frá bræðsluofnum
 - 1.2.6. Losun frá úrvinnslu
- 1.3. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni vegna framleiðslu á plötugleri
 - 1.3.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
 - 1.3.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.3.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.3.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
 - 1.3.5. Málmar frá bræðsluofnum
 - 1.3.6. Losun frá úrvinnslu

- 1.4. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á samfelldum glertrefjum
 - 1.4.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
 - 1.4.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.4.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.4.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
 - 1.4.5. Málmar frá bræðsluofnum
 - 1.4.6. Losun frá úrvinnslu
- 1.5. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á gleri til heimilisnota (e. *domestic glass*)
 - 1.5.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
 - 1.5.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.5.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.5.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
 - 1.5.5. Málmar frá bræðsluofnum
 - 1.5.6. Losun frá úrvinnslu
- 1.6. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á sérstöku gleri (e. *special glass*)
 - 1.6.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
 - 1.6.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.6.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.6.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
 - 1.6.5. Málmar frá bræðsluofnum
 - 1.6.6. Losun frá úrvinnslu
- 1.7. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á steinull
 - 1.7.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
 - 1.7.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.7.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
 - 1.7.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
 - 1.7.5. Brennisteinsvetni (H_2S) frá steinullarbræðsluofnum
 - 1.7.6. Málmar frá bræðsluofnum
 - 1.7.7. Losun frá úrvinnslu
- 1.8. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á háhitaeinangrunarull
 - 1.8.1. Ryklosun frá bræðslu og úrvinnslu
 - 1.8.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðslu og úrvinnslu

- 1.8.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðslu og úrvinnslu
- 1.8.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
- 1.8.5. Málmar frá bræðsluofnum og úrvinnslu
- 1.8.6. Rokgjörn, lífræn efnasambönd frá úrvinnslu
- 1.9. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á glerungssalla
- 1.9.1. Ryklosun frá bræðsluofnum
- 1.9.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum
- 1.9.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum
- 1.9.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum
- 1.9.5. Málmar frá bræðsluofnum
- 1.9.6. Losun frá úrvinnslu
- Orðalisti
- 1.10. Lýsing á tækni
- 1.10.1. Ryklosun
- 1.10.2. Losun köfnunarefnisoxíða (NO_x)
- 1.10.3. Losun brennisteinsoxíða (SO_x)
- 1.10.4. Losun vetnisklóriða (HCl) og vetnisflúoríða (HF)
- 1.10.5. Losun málma
- 1.10.6. Samsett losun lofttegunda (t.d. brennisteinsoxíð-, vetnisklórið-, vetnisflúoríð- og bórefnasambönd)
- 1.10.7. Samsett losun (föst og loftkennd efni)
- 1.10.8. Losun frá vinnu við skurð, mölun eða slípun
- 1.10.9. Losun brennisteinsvetnis (H₂S), losun rokgjarnra, lífrænna efnasambanda

GILDISSVIÐ

Þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni varða atvinnustarfsemi sem tilgreind er í I. viðauka við tilskipun 2010/75/ESB, nánar tiltekið:

- 3.3. Framleiðsla glers, einnig glertrefja, þar sem bræðsluafköstin eru meiri en 20 tonn á dag,
- 3.4. Bræðsla jarðefna, þ.m.t. framleiðsla steinefnatrefja með bræðslugetu yfir 20 tonnum á dag.

Þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fjalla ekki um eftirfarandi starfsemi:

- Framleiðslu á vatnsgleri, sem fellur undir tilvísunarskjal um mikið magn af ólífrænum iðefnum – þurrefni og annar iðnaður (LVIC-S)
- Framleiðslu á fjólkristallaðri ull
- Framleiðslu á speglum, sem fellur undir tilvísunarskjal um yfirborðsmeðferð þar sem lífrænir leysar eru notaðir (STS)

Önnur tilvísunarskjöl, sem varða starfsemi sem fellur undir þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, eru eftirfarandi:

Tilvísunarskjöl	Starfsemi
Losun frá geymslu (EFS)	Geymsla og meðhöndlun hráefna
Orkunýtni (ENE)	Almenn orkunýtni
Efnahagslegir þættir og þverlæg umhverfisáhrif (e. Economic and Cross-Media Effects (ECM))	Efnahagslegir þættir og þverlæg umhverfisáhrif tækni
Almennar meginreglur varðandi vöktun (MON)	Vöktun á losun og notkun

Tæknin, sem er talin upp og lýst í þessum niðurstöðum um bestu, fánlegu tækni, er hvorki forskrift né tæmandi. Nota má aðra tækni sem tryggir a.m.k. samsvarandi umhverfisverndarstig.

SKILGREININGAR

Að því er varðar þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni gilda eftirfarandi skilgreiningar:

Heiti sem er notað	Skilgreining
Ný stöð	Stöð sem er tekin í gagnid á stöðvarvæðinu eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni eða stöð sem kemur að öllu leyti í stað stöðvar sem fyrir er eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni
Stöð sem fyrir er	Stöð sem er ekki ný stöð
Nýr bræðsluofn	Bræðsluofn sem er tekinn í gagnid á stöðvarvæðinu eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni eða alger endursmiði bræðsluofns eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni
Venjuleg endursmiði bræðsluofns	Endursmiði milli keyrslulota án umtalsverðra breytinga á kröfum til bræðsluofna eða tækni þeirra og þar sem ramma bræðsluofnsins er ekki breytt verulega og mál bræðsluofnsins haldast að mestu leyti óbreytt. Gert er við eldfasta hluta ofnsins og, eftir því sem við á, varmaendurnýti að öllu leyti eða efninu skipt út að hluta til.
Bræðsluofn endursmiðaður að öllu leyti	Endursmiði sem felur í sér meiri háttar breytingu á kröfum til bræðsluofns eða tækni og meiri háttar aðlögun eða endurnýjun á bræðsluofninum og tengdum búnaði.

ALMENN ATRIÐI

Meðaltímar og viðmiðunaraðstæður fyrir losun í andrúmsloft

Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem eru gefin í þessum niðurstöðum um bestu, fánlegu tækni varðandi losun í andrúmsloft gilda við viðmiðunaraðstæðurnar sem sýndar eru í töflu 1, nema annað sé tekið fram. Öll gildi fyrir styrk í úrgangslöfti eiga við um staðalskilyrði: þurrt loft, hitastig 273,15 K, þrýstingur 101,3 kPa.

Fyrir stakar mælingar	Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni eiga við um meðalgildi þriggja punktsýna í a.m.k. 30 mínútur hvert; að því er varðar varmaendurnýtingarofna með víxlhitun ætti mælingartíminn að ná yfir a.m.k. tvær hitunarvíxlanir í varmaendurnýtishólfunum
Fyrir samfelldar mælingar	Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, eiga við um dagsmeðalgildi

Tafla 1

Viðmiðunaraðstæður fyrir losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni að því er varðar losun í andrúmsloft

Starfsemi		Eining	Viðmiðunaraðstæður
Bræðlustarfsemi	Hefðbundinn bræðsluofn í ofni fyrir samfellda bræðslu	mg/Nm ³	8% súrefni miðað við rúmmál
	Hefðbundinn bræðsluofn í ofni fyrir lotubræðslu	mg/Nm ³	13% súrefni miðað við rúmmál
	Súrefniseldsneytis- kyntir bræðsluofnar	kg/tonn af bræddu gleri	Framsetning losunargilda, mæld sem mg/Nm ³ á móti viðmiðunarstyrk súrefnis, á ekki við
	Rafbræðsluofnar	mg/Nm ³ eða kg/tonn af bræddu gleri	Framsetning losunargilda, mæld sem mg/Nm ³ á móti viðmiðunarstyrk súrefnis, á ekki við
	Bræðsluofnar fyrir glerungssalla	mg/Nm ³ eða kg/tonn af bræddum glerungssalla	Styrkur á við um 15% súrefni miðað við rúmmál. Þegar notaður er bruni með lofti gilda losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, gefin upp sem styrkur losunar (mg/Nm ³). Þegar eingöngu er notaður bruni með súrefniseldsneyti gilda losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, gefin upp sem sértæk massalosun (kg/tonn af bræddum glerungssalla). Þegar notaður er bruni með súrefnisauðguðu lofti og eldsneyti gilda losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, gefin upp annað hvort sem styrkur losunar (mg/Nm ³) eða sem sértæk massalosun (kg/tonn af bræddum glerungssalla)
	Allar gerðir bræðsluofna	kg/tonn af bræddu gleri	Sértæk massalosun á við um 1 tonn af bræddu gleri
Önnur starfsemi en bræðsla, þ.m.t. úrvinnsla	Öll vinnsla	mg/Nm ³	Engin leiðrétting fyrir súrefni
	Öll vinnsla	kg/tonn af gleri	Sértæk massalosun á við um 1 tonn af framleiddu gleri

Umbreyting í viðmiðunarstyrk súrefnis

Formúlan til að reikna út styrk losunarinnar við viðmiðunargildi súrefnis (sjá töflu 1) er sýnd hér að neðan.

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

þar sem:

E_R (mg/Nm³): styrkur losunar leiðréttur í viðmiðunargildi súrefnis O_R

O_R (% miðað við rúmmál): viðmiðunargildi súrefnis

E_M (mg/Nm³): styrkur losunar miðað við mælt gildi súrefnis O_M

O_M (% miðað við rúmmál): mælt súrefnisgildi.

Umbreyting úr styrkleika í sértæka massalosun

Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem gefin eru í lið 1.2 til 1.9 sem sértæk massalosun (kg/tonn af bræddu gleri), grundvallast á útreikningi sem greint er frá hér að neðan, þó ekki fyrir bræðsluofna sem eru kyntir með súrefniseldsneyti og, í takmörkuðum fjölda tilvika, fyrir rafknúna bræðslu þar sem losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, gefin upp sem kg/tonn af bræddu gleri, voru leidd út frá sérstökum gögnum sem greint er frá.

Reikningsaðferðin sem notuð er til umbreytingar frá styrkleika yfir í sértæka massalosun er sýnd hér að neðan.

$$\text{Sértæk massalosun (kg/tonn af bræddu gleri)} = \text{breytistuðull} \times \text{styrkur losunar (mg/Nm}^3\text{)}$$

$$\text{Þar sem: breytistuðull} = (Q/P) \times 10^{-6}$$

og $Q =$ rúmmál úrgangslöfts í Nm³/h

$P =$ frálagshraði í tonnum af bræddu gleri/klst.

Rúmmál úrgangslöfts (Q) ákvarðast af sértækri orkunotkun, tegund eldsneytis og oxandi efnis (loft, súrefnisauðgað loft og súrefni með hreinleika sem fer eftir framleiðsluáferðinni). Orkunotkun er flókin stærð sem ákvarðast (að mestu leyti) af tegund bræðsluofns, tegund glers og hlutfalli glerbrota.

Þó geta margir þættir haft áhrif á tengslin milli styrks og sértæks massaflæðis, þ.m.t.:

- tegund bræðsluofns (forhitunarhitastig löfts, bræðslutækni)
- tegund glers sem framleitt er (orkuþörf til bræðslu)
- orkublanda (viðbótarhitun með jarðefnaeldsneyti/rafmagni)
- tegund jarðefnaeldsneytis (olía, gas)
- tegund oxandi efnis (súrefni, loft, súrefnisauðgað loft)
- hlutfall glerbrota
- samsetning framleiðslulotu
- aldur bræðsluofns
- stærð bræðsluofns.

Breytistuðlarnir sem gefnir eru í töflu 2 hafa verið notaðir til að umreikna losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni úr styrkleika yfir í sértæka massalosun.

Breytistuðlarnir hafa verið ákvarðaðir á grundvelli orkunýtinna ofna og eiga eingöngu við bræðsluofna sem eru kyntir að öllu leyti með blöndu af lofti og eldsneyti.

Tafla 2

Leiðbeinandi stuðlar sem eru notaðir til að umreikna mg/Nm³ í kg/tonn af bræddu gleri á grundvelli orkunýtinna loft-/eldsneytisbræðsluofna

Geirar		Stuðlar til að umreikna mg/Nm ³ yfir í kg/tonn af bræddu gleri
Plötugler		$2,5 \times 10^{-3}$
Ílátugler	Almennt tilvik	$1,5 \times 10^{-3}$
	Sérstök tilvik (¹)	Rannsókn á hverju tilviki (oft $3,0 \times 10^{-3}$)
Samfelldar glertréffjar		$4,5 \times 10^{-3}$

Geirar		Stuðlar til að umreikna mg/Nm ³ yfir í kg/tonn af bræddu gleri
Gler til heimilisnota	Sóðakalk	$2,5 \times 10^{-3}$
	Sérstök tilvik (²)	Rannsókn á hverju tilviki (á bilinu $2,5$ og $> 10 \times 10^{-3}$, oft $3,0 \times 10^{-3}$)
Steinull	Glerull	2×10^{-3}
	Steinullarkúpulofn (e. <i>stone wool cupola</i>)	$2,5 \times 10^{-3}$
Sérstakt gler	Gler fyrir sjónvarpstæki (skjáiir)	3×10^{-3}
	Gler fyrir sjónvarpstæki (myndlampi)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Bórsílikat (rör)	4×10^{-3}
	Keramíkgler	$6,5 \times 10^{-3}$
	Gler til lýsingar (e. <i>lighting glass</i>) (natríumkalksílikat)	$2,5 \times 10^{-3}$
Glerungssalli		Rannsókn á hverju tilviki (á bilinu $5 - 7,5 \times 10^{-3}$)

(¹) Sérstök tilvik eiga við um óhagstæðari tilvik (þ.e.a.s. litlir sérstakir bræðsluofnar með afköst sem eru venjulega undir 100 tonnum á dag og hlutfall glerbrota er undir 30%). Hlutfall þessa flokks er aðeins 1 eða 2% af framleiðslu ílátaglers.

(²) Sérstök tilvik eiga við um óhagstæðari tilvik og/eða gler sem er ekki úr natríumkalksílikati: bórsíliköt, keramíkgler, kristalgler og sjaldnar, blýkristalgler.

SKILGREININGAR Á TILTEKNUM LOFTMENGUNAREFNUM

Að því er varðar þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni og losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni sem greint er frá í liðum 1.2 til 1.9 gilda eftirfarandi skilgreiningar:

Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnisvíoxíð (NO ₂)	Summa köfnunarefnisoxíða (NO) og köfnunarefnisvíoxíða (NO ₂), gefin upp sem köfnunarefnisvíoxíð (NO ₂)
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinsoxíð (SO ₂)	Summa brennisteinsoxíðs (SO ₂) og brennisteinsoxíðs (SO ₃), gefin upp sem brennisteinsoxíð (SO ₂)
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl	Öll loftkennd klórið, gefin upp sem HCl
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF	Öll loftkennd flúoríð, gefin upp sem HF

MEÐALTÍMAR FYRIR LOSUN SKÓLPS

Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem eru gefin í þessum niðurstöðum um bestu, fánlegu tækni varðandi losun í skólpu eiga við um meðalgildi samsetts sýnis, sem tekið er á tímabili sem nemur 2 klst. eða 24 klst., nema annað sé tekið fram.

1.1. Almennar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á gleri

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar nema annað sé tekið fram.

Vinnslusértæka besta, fánlega tæknin, sem er tilgreind í liðum 1.2–1.9, gildir til viðbótar við almennu bestu, fánlegu tæknina sem getið er í þessum lið.

1.1.1. Umhverfisstjórnunarkerfi

1. Besta, fánlega tækni er að koma til framkvæmda og fylgja umhverfisstjórnunarkerfi (EMS) sem felur í sér alla eftirfarandi þætti:

- i. skuldbindingu stjórnar, þ.m.t. yfirstjórnar,
- ii. skilgreiningu á umhverfisstefnu sem felur í sér stöðugar endurbætur á stöðinni af hálfu stjórnenda,

- iii. áætlanagerð og að koma á nauðsynlegum málsmeðferðarreglum, almennum og sértækum markmiðum í tengslum við fjárhagsáætlun og fjárfestingu,
- iv. framkvæmd málsmeðferðarreglna þar sem sérstök áhersla er lögð á:
- skipulag og ábyrgð
 - þjálfun, næmi og hæfni
 - samskipti
 - aðild starfsmanna
 - skjalahald
 - skilvirka vinnslustjórnun
 - viðhaldsáætlanir
 - viðbúnað og viðbrögð við neyðarástandi
 - að tryggt sé að farið sé að ákvæðum umhverfislöggjafarinnar.
- v. mat á frammistöðu og að gripið sé til aðgerða til úrbóta þar sem sérstök áhersla er lögð á:
- vöktun og mælingar (sjá einnig tilvísunarskjal um almennar meginreglur um vöktun)
 - aðgerðir til úrbóta og forvarnarstarf
 - viðhald skráa
 - óháða (ef það er gerlegt) innri eða ytri endurskoðun til að ákvarða hvort umhverfisstjórnunarkerfið samræmist skipulagðri tilhögun eða ekki og hafi verið hrint í framkvæmd og viðhaldið á tilhlýðilegan hátt,
- vi. endurskoðun yfirstjórnar á umhverfisstjórnunarkerfinu og áframhaldandi hentugleika þess, nægjanleika og skilvirkni,
- vii. að fylgjast með þróun hreinni tækni,
- viii. að taka tillit til umhverfisáhrifa af völdum lokunar stöðvarinnar, sem síðar verður, á því stigi þegar ný stöð er hönnuð og meðan hún er í rekstri,
- ix. reglubundna notkun samanburðarviðmiðana eftir geirum.

Nothæfi

Gildissvið (t.d. sundurliðunarstig) og eðli umhverfisstjórnunarkerfisins (t.d. staðlað eða ekki staðlað) mun almennt tengjast eðli og umfangi stöðvarinnar og því hversu flókin hún er og þeim umhverfisáhrifum sem hún kann að hafa.

1.1.2. Orkunýtni

2. Besta, fánlega tækni er að draga úr sértækri orkunotkun með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni	Nothæfi
i. Hámarkun vinnslu með því að hafa eftirlit með vinnslubreytum	Tæknin á almennt við
ii. Venjulegt viðhald bræðsluofns	
iii. Bestun á hönnun bræðsluofns og vali á bræðslutækni	Á við um nýjar stöðvar. Að því er varðar stöðvar sem fyrir eru útheimtir framkvæmdin að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iv. Notkun á tækni til að stjórna bruna	Á við um bræðsluofna sem kyntir eru með eldsneyti/lofti og súrefniseldsneyti

Tækni	Nothæfi
v. Notkun á meira magni af glerbrotum, þegar unnt er og fjárhagslega og tæknilega hagkvæmt	Á ekki við um geira fyrir samfelldar glertrefjar, háhita-einangrunarull og glerungssalla
vi. Notkun á hitara fyrir frárennslisvatn til endurnýtingar orku, þegar það er tæknilega og fjárhagslega hagkvæmt	Á við um bræðsluofna sem kyntir eru með eldsneyti/lofti og súrefniseldsneyti. Nothæfi og efnahagslegur lífvænleiki tækninnar ráðast af heildarnýtni sem unnt er að ná, þ.m.t. skilvirkri notkun á gufunni sem myndast
vii. Forhitun á framleiðslulotum og glerbrotum, þegar það er tæknilega og fjárhagslega hagkvæmt	Á við um bræðsluofna sem kyntir eru með eldsneyti/lofti og súrefniseldsneyti. Nothæfið takmarkast venjulega við framleiðslulosamsetningar með yfir 50% af glerbrotum

1.1.3. Geymsla og meðhöndlun efna

3. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir eða, þar sem það er ekki mögulegt, að draga úr dreifðri ryklosun frá geymslu og meðhöndlun fastra efna með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

I. Geymsla hráefna

- i. Duftkennd efni í lausri vigt skulu geymd í lokuðum sílóum sem eru búin rykhreinsikerfi (t.d. dúksíu)
- ii. Fingerð efni skulu geymd í lokuðum ílátum eða lokuðum pokum
- iii. Varabirgðir af grófu rykugu efni skulu geymdar undir skýli
- iv. Notkun véla til vegahreinsunar og tækni til bleytingar

II. Meðhöndlun hráefna

Tækni	Nothæfi
i. Að því er varðar efni sem eru flutt ofanjarðar skal nota lokuð færíbönd til að koma í veg fyrir efnistap	Tæknin á almennt við
ii. Ef loftknúin færíbönd eru notuð skal nota lokað kerfi sem búið er síu til að hreinsa flutningsloftið fyrir losun	
iii. Væting á framleiðslulotu	Notkun þessarar tækni takmarkast af neikvæðum afleiðingum fyrir orkunýtni bræðsluofnsins. Takmarkanir kunna að gilda um einhverjar lotusamsetningar, einkum um framleiðslu bórsílikatglers.
iv. Notkun á vægum undirþrýstingi innan bræðsluofnsins	Á eingöngu við sem innbyggður þáttur starfrækslunnar (t.d. bræðsluofnar til framleiðslu á glerungssalla) vegna skaðlegra áhrifa á orkunýtni bræðsluofnsins
v. Notkun á hráefnum sem valda ekki braksundrun (e. <i>decrepitation</i>) (aðallega dólómíti og kalksteini). Þetta fyrirbæri felur í sér að jarðefni „hrökkva í sundur“ þegar þau hitna og mögulega aukningu á ryklosun í kjölfarið.	Á við innan þeirra takmarkana sem tengjast tiltækileika hráefna
vi. Notkun á sögi sem streymir út í síukerfi í vinnsluferlum þar sem líklegt er að ryk myndist (t.d. við opnun poka, blöndun á glerungssallalotum, förgun á dúksíum, notkun á ofansvölum bræðsluofnum (e. <i>cold-top melter</i>))	Tæknin á almennt við
vii. Notkun á lokuðum snigilmöturum (e. <i>screw feeder</i>)	
viii. Aflokun á efnismötunarpokum (e. <i>feed pocket</i>)	Á almennt við. Kæling gæti reynst nauðsynleg til að koma í veg fyrir skemmdir á búnaði

4. Besta, fánlega tækni er að koma í veg fyrir eða, þar sem það er ekki mögulegt, að draga úr dreifðri losun lofttegunda frá geymslu og meðhöndlun rokkgjarna hráefna með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

- i. Notkun á tankmálningu með litla gleypni m.t.t. sólarljóss fyrir geymslu á efni í lausu sem er viðkvæmt fyrir hitastigsbreytingum vegna hita frá sólu.
- ii. Stjórnun á hitastigi við geymslu rokkgjarna hráefna.
- iii. Einangrun á tönkum við geymslu rokkgjarna hráefna.
- iv. Stjórnun birgðaskráa
- v. Notkun á geymum með flotpaki við geymslu á miklu magni af rokkgjörnum jarðolíuafurðum.
- vi. Notkun á endurstreymiskerfum til flutnings á gufu við flutning á rokkgjörnum efnunum í fljótandi formi (t.d. úr tankbifreiðum í geymslutanka).
- vii. Notkun á geymum með belgþaki við geymslu á fljótandi hráefnum.
- viii. Notkun á þrýstings-/soglokum í tönkum, sem eru hannaðir þannig að þeir standist þrýstingsssveiflur.
- ix. Meðhöndlun eftir losun (t.d. ásong, ísog, þétting) við geymslu á hettulegum efnunum.
- x. Notkun á áfyllingu undir yfirborðinu við geymslu á vökvum sem hafa tilhneigingu til að freyða.

1.1.4. Almenn grunntækni

5. Besta, fánlega tækni er að draga úr orkunotkun og losun í andrúmsloft með því að annast sívöktun á starfrækslubreytum og kerfisbundið viðhald á bræðsluofninum.

Tækni	Nothæfi
Tæknin felst í röðum af vöktunar- og viðhaldsaðgerðum, sem hægt er að nota hverja fyrir sig eða saman og henta viðkomandi bræðsluofni, með það fyrir augum að halda öldrunaráhrifum á bræðsluofninn í lágmarki, s.s. að loka bræðsluofninum og brennarakubbum, viðhalda hámarkseinangrun, stjórna skilyrðum fyrir stöðugan loga, stjórna hlutfalli eldsneytis/lofts, o.s.frv.	Gildir um varmaendurnýtingarofna, varmaendurheimtuofna og ofna sem kyntir eru með súrefniseldsneyti. Nothæfi, að því er varðar aðrar tegundir bræðsluofna, útheimtir mat á hverri stöð fyrir sig

6. Besta, fánlega tækni er velja vandlega öll efni og hráefni sem fara inn í bræðsluofninn og hafa eftirlit með þeim til að draga úr eða koma í veg fyrir losun í andrúmsloft með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim.

Tækni	Nothæfi
i. Notkun á hráefnum og utanaðkomandi glerbrotum sem innihalda lítið af óhreinindum (t.d. málma, klóríð, flúoríð)	Á við innan þeirra takmarkana sem tengjast tegund glers, sem framleitt er í stöðinni, og tiltækileika hráefna og eldsneytis
ii. Notkun á annars konar hráefnum (t.d. síður rokkgjörnum)	
iii. Notkun á eldsneyti með lítið magn af málmóhreinindum	

7. Besta, fánlega tækni er að vakta losun og/eða aðrar viðeigandi vinnslubreytur reglulega, þ.m.t. eftirfarandi:

Tækni	Nothæfi
i. Stöðug vöktun á mikilvægum vinnslubreytum til að tryggja stöðugleika vinnslunnar, t.d. hitastig, eldsneytismötun og loftstreymi	Tæknin á almennt við
ii. Reglubundin vöktun á vinnslubreytum til að koma í veg fyrir/draga úr mengun, t.d. súrefnisinnihaldi brunaloftegunda til að stjórna hlutfalli eldsneytis/lofts.	
iii. Samfelldar mælingar á losun ryks, köfnunarefnisoxíða (NO_x) og brennisteinsoxíða (SO_x) eða stakar mælingar a.m.k. tvisvar á ári í tengslum við stjórnun á staðgengils mælipáttum til að tryggja að hreinsunarkerfið starfi eðlilega milli mælinga	
iv. Samfelldar eða reglubundnar mælingar á losun ammoníaks (NH_3) þegar notuð er tækni með valvísri, hvataðri afoxun (SCR) eða valvísri, óhvataðri afoxun (SNCR)	Tæknin á almennt við
v. Samfelldar eða reglubundnar mælingar á losun kolsýrings (CO) þegar grunntækni eða efnafræðileg afoxun með eldsneyti er notuð til að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) eða þegar hlutabruni getur átt sér stað.	
vi. Reglubundnar mælingar á losun vetnisklóriðs (HCl), vetnisflúoríðs (HF), kolsýrings (CO) og málma, einkum þegar notuð eru hráefni, sem innihalda slík efni, eða þegar hlutabruni getur átt sér stað	Tæknin á almennt við
vii. Stöðug vöktun á staðgengils mælipáttum til að tryggja að hreinsunarkerfi fyrir úrgangslöft starfi eðlilega og að losunargildum sé viðhaldið milli stakra mælinga. Vöktun á staðgengils mælipáttum felur í sér: mötun á hvarfmiðlum, hitastig, vatnsmötun, spennu, fjarlægingu á ryki, viftuhraða, o.s.frv.	

8. Besta, fánlega tækni er að starfrækja hreinsunarkerfi fyrir úrgangslöft við venjuleg rekstrarskilyrði með bestu afkastagetu og tiltækileika til að koma í veg fyrir eða draga úr losun

Nothæfi

Hægt er að skilgreina sérstakar málsmeðferðarreglur fyrir sértæk rekstrarskilyrði, einkum:

- við ræsingu og stöðvun
- við aðrar sértækar aðgerðir sem gætu haft áhrif á eðlilega starfsemi kerfanna (t.d. reglulegt eða óreglulegt viðhald og hreinsun bræðsluofns og/eða hreinsunarkerfis fyrir úrgangslöft, eða miklar breytingar á framleiðslu)
- ef um er að ræða ófullnægjandi streymi úrgangslöfts eða hitastig sem kemur í veg fyrir notkun kerfisins við fulla afkastagetu.

9. Besta, fánlega tækni er að takmarka losun kolsýrings (CO) frá bræðsluofninum, þegar notuð er grunntækni eða efnafræðileg afoxun með eldsneyti, til að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x)

Tækni	Nothæfi
Grunntækni til að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) grundvallast á breytingum á bruna (t.d. minnkun á hlutfalli lofts/eldsneytis, þrepaskiptur bruni, köfnunarefnisoxíðsýrur brennarar o.s.frv.). Efnafræðileg afoxun með eldsneyti felst í því að bæta vetniskolefni við í streymi úrgangslöfts til að minnka köfnunarefnisoxíð (NO_x) sem myndast í bræðsluofninum. Hægt er að takmarka aukningu á losun kolsýrings (CO) vegna notkunar á þessarar tækni með nákvæmri stjórnun á starfrækslubreytum	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti.

Tafla 3

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun kolsýrings frá bræðsluofnum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
Kolsýringur, gefinn upp sem CO	< 100 mg/Nm ³

10. Besta, fánlega tækni er að takmarka losun ammoníaks (NH₃) þegar notuð er tækni með valvísri, hvataðri afoxun eða valvísri, óhvataðri afoxun til að ná skilvirkri skerðingu á losun köfnunarefnisoxíða (NO_x)

Tækni	Nothæfi
Tæknin felst í því að samþykka og viðhalda viðeigandi rekstrarskilyrðum fyrir kerfi til að hreinsa úrgangslöft með valvísri hvataðri afoxun eða valvísri, óhvataðri afoxun með það fyrir augum að takmarka losun á óhvörfuðu ammoníaki	Á við um bræðsluofna sem eru búnir valvísri hvataðri afoxun eða valvísri, óhvataðri afoxun

Tafla 4

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun ammoníaks þegar notuð er tækni með valvísri, hvataðri afoxun eða valvísri, óhvataðri afoxun

Breyta	Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni (1)
Ammoníak, gefið upp sem NH ₃	< 5–30 mg/Nm ³

(1) Hærrí gildin tengjast hærrí styrk köfnunarefnisoxíða (NO_x) við inntaksop, hraðari afoxun og öldrun hvatans.

11. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun bórs frá bræðsluofninum þegar bórefnasambönd eru notuð í lotusamsetningu með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (1)	Nothæfi
i. Notkun á síunarkerfi við viðeigandi hitastig til að stuðla að aðskilnaði bórefnasambanda í föstu formi, að teknu tilliti til þess að nokkrar tegundir bórsýru geta verið fyrir hendi sem loftkennd efnasambönd í útblæstrinum við hitastig undir 200 °C en einnig alveg niður í 60 °C	Nothæfi fyrir stöðvar sem fyrir eru getur takmarkast af tæknilegum skorðum sem tengjast staðsetningu og eiginleikum síukerfisins sem fyrir er

ii. Notkun á þurri eða hálfþurri hreinsun ásamt síunarkerfi

Nothæfið getur takmarkast af minnkaðri skilvirkni við fjarlægingu annarra mengandi lofttegunda (brennisteinsoxíða (SO_x), vetnisklóriðs (HCl), vetnisflúoríðs (HF)) sem stafar af útfellingu bórefnasambanda á yfirborði þurra, basíska hvarfmiðilsins

iii. Notkun á vothreinsun	Nothæfi fyrir stöðvar sem fyrir eru getur takmarkast af þörf fyrir sértæka hreinsun skólps
---------------------------	--

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.1, 1.10.4 og 1.10.6.

Vöktun

Vöktun á losun bórs ætti að fara fram samkvæmt sértækri aðferðafræði sem gerir það kleift að mæla bæði föst og loftkennd form og að ákvarða skilvirka fjarlægingu þessara tegunda úr útblæstrinum.

1.1.5. Losun í vatn frá glerframleiðsluferlum

12. Besta, fánlega tækni er að draga úr vatnsnotkun með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni	Nothæfi
i. Lágmarkun á leka	Tæknin á almennt við
ii. Endurnotkun á kæli- og hreinsivatni eftir skolon	Tæknin á almennt við. Hringrás hreinsunarvatns á við um flest þvottarkerfi; þó getur verið nauðsynlegt að losa hreinsunarefnið með reglubundnum hætti og endurnýja það

Tækni	Nothæfi
iii. Starfræksla á vatnskerfi með hálflokaðri hringrás, að svo miklu leyti sem það er tæknilega og fjárhagslega mögulegt	Nothæfi þessarar tækni getur takmarkast af skorðum sem tengjast öryggisstjórnun vinnsluferlisins. Þetta á einkum við um eftirfarandi: <ul style="list-style-type: none"> – hægt er að nota kælingu með opinri rás þegar öryggismál útheimta það (t.d. í tilvikum þegar kæla þarf mikið magn af gleri) – vatn, sem er notað við sérstök ferli (t.d. við starfsemi á síðari stigum í geira fyrir samfelldar glertréttar, við slípun með síru í geira fyrir gler til heimilisnota og fyrir sérstakt gler, o.s.frv.), gæti þurft að losa í heilu lagi eða að hluta til í skólphreinsunarkerfi

13. Besta, fánlega tækni er að draga úr álagi vegna losunar á mengunarefnum í skólpi með því að nota eitt eftirtalinna skólphreinsunarkerfa eða sambland af þeim:

Tækni	Nothæfi
i. Staðlaða mengunareftirlitstækni, s.s. botnfellingu, vinsun, fleytingu, hlutleysingu, síun, loftun, útfellingu, storknun og hnatfellingu o.s.frv. Staðaða tækni með góðum starfsvenjum til að hafa eftirlit með losun frá geymslu fljótandi hráefna og milliefna, s.s. afmörkun, skoðun/prófun á geymum, yfirfallsvörn o.s.frv.	Tæknin á almennt við
ii. Lífræðileg hreinsunarkerfi, s.s. virka seyru, lífsíun til að fjarlægja/brjóta niður lífræn efnasambönd	Nothæfið er takmarkað við þá geira sem nota lífræn efni í framleiðsluferlinu (t.d. geira fyrir samfelldar glertréttar og steinullargeira)
iii. Losun í skólphreinsunarstöð sveitarfélags	Á við um stöðvar þar sem nauðsynlegt er að draga enn frekar úr mengunarefnum
iv. Endurnotkun á skólpi utanhúss	Nothæfið takmarkast almennt við glerungssallageirann (hugsanleg endurnotkun í keramikíðnaðinum)

Tafla 5

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun skólps í yfirborðsvatn frá framleiðslu á gleri

Breyta ⁽¹⁾	Eining	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽²⁾ (samsett sýni)
Sýrustig	—	6,5–9
Heildarmagn svifagna	mg/l	< 30
Efnafræðileg súrefnisþörf	mg/l	< 5–130 ⁽³⁾
Súlföt, gefin upp sem SO ₄ ²⁻	mg/l	< 1 000
Flúoríð, gefin upp sem F ⁻	mg/l	< 6 ⁽⁴⁾
Heildarmagn vetniskolefna	mg/l	< 15 ⁽⁵⁾
Bly, gefið upp sem Pb	mg/l	< 0,05–0,3 ⁽⁶⁾
Antímon, gefið upp sem Sb	mg/l	< 0,5
Arsen, gefið upp sem As	mg/l	< 0,3
Baríum, gefið upp sem Ba	mg/l	< 3,0

Breyta (¹)	Eining	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni (²) (samsett sýni)
Sink, gefið upp sem Zn	mg/l	< 0,5
Kopar, gefinn upp sem Cu	mg/l	< 0,3
Króm, gefið upp sem Cr	mg/l	< 0,3
Kadmíum, gefið upp sem Cd	mg/l	< 0,05
Tin, gefið upp sem Sn	mg/l	< 0,5
Nikkel, gefið upp sem Ni	mg/l	< 0,5
Ammoníak, gefið upp sem NH ⁴	mg/l	< 10
Bór, gefið upp sem B	mg/l	< 1–3
Fenól	mg/l	< 1

(¹) Mikilvægi mengunarefnanna sem skráð eru í töflunni fer eftir því um hvaða geira innan gleriðnaðar er að ræða og eftir mismunandi starfsemi sem fram fer á stöðinni.

(²) Gildin eiga við um samsett sýni sem tekið er á tímabili sem nemur 2 klst. eða 24 klst.

(³) Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir geira fyrir samfelldar glerترفjar er < 200 mg/l.

(⁴) Gildið á við um meðhöndlað vatn sem kemur frá starfsemi sem felur í sér slípun með sýru.

(⁵) Heildarmagn vetniskolefna er almennt samsett úr jarðolium.

(⁶) Hærra gildið fyrir styrkbilið tengist úrvinnslu við framleiðslu á blýkristalgléri.

1.1.6. Úrgangur frá glerframleiðsluferlum

14. Besta, fánlega tækni er að draga úr framleiðslu á föstum úrgangi, sem þarf að farga, með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni	Nothæfi
i. Endurvinnsla á lotuúrgangsefnum þegar gæðakröfur gera það kleift	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast gæðum fullunnu glervörunnar
ii. Að lágmarka efnistap meðan á geymslu og meðhöndlun hráefna stendur	Tæknin á almennt við
iii. Endurvinnsla á glerbrotum sem fara í úrkast innan stöðvar	Á almennt ekki við um geira fyrir samfelldar glerترفjar, háhitaeinangrunarull og glerungssalla
iv. Endurvinnsla á ryki í lotusamsetningu þegar gæðakröfur gera það kleift	Nothæfið getur takmarkast af ólíkum þáttum: <ul style="list-style-type: none"> – gæðakröfum sem varða fullunnu glervöruna – hlutfalli glerbrota sem er notað í lotusamsetningu – hugsanlegri yfirfærslu og tæringu eldföstu efnanna – takmörkunum sem varða brennisteinsjafnvægi
v. Nýting á föstum úrgangi og/eða seyru með viðeigandi notkun á staðnum (t.d. seyru frá vatnshreinsun) eða í öðrum iðnaði	Á almennt við um geira fyrir gler til heimilisnota (fyrir seyru frá blýkristalsskurði) og um ílátagerleirann (finar gleragnir blandaðar olíu). Takmarkað nothæfi í öðrum glerframleiðslugeirum vegna óútreiknanlegrar, mengaðrar samsetningar, lítills magns og efnahagslegs lífvænleika
vi. Nýting á úr sér gengnum eldföstum efnum til hugsanlegrar notkunar í öðrum iðnaði	Nothæfið takmarkast af skorðum sem settar eru af framleiðendum eldfastra efna og hugsanlegum endanlegum notendum
vii. Notkun á sementsbundnum kubbum úr úrgangi til endurvinnslu í heitblásturskúpulofna (e. <i>hot blast cupola furnace</i>), þegar gæðakröfur gera það kleift	Nothæfi fyrir sementsbundna kubba úr úrgangi er takmarkað við steinullargeirann. Finna þarf viðeigandi jafnvægi milli losunar í andrúmsloft og myndunar á straumi af föstum úrgangi

1.1.7. Hávaði frá glerframleiðsluferlum

15. Besta, fánlega tækni er að draga úr hávaðamengun með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

- i. Meta umhverfishávaða og setja saman áætlun um hávaðastjórnun sem á við umhverfið á staðnum
- ii. Loka hávaðasaman búnað/framkvæmdir af í sérstöku lokuðu rými/sérstakri lokaðri einingu
- iii. Nota fyrirhleðslur sem skjól fyrir hávaðauppsprettu
- iv. Framkvæma hávaðasamar framkvæmdir utanhúss að degi til
- v. Nota hljóðeinangrandi vegg eða náttúrulega tálma (tré, runna) á milli stöðvarinnar og verndaða svæðisins, á grundvelli staðarháttá.

1.2. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á ílátageri

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða ílátager nema annað sé tekið fram.

1.2.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

16. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti úr bræðsluofninum með því að nota útblásturshreinsikerfi s.s. rafstöðuskilju eða pokasíu.

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Útblásturshreinsikerfin samanstanda af útblásturshreinsitækni sem grundvallast á síun allra efna sem eru í föstu formi þegar mælt er	Tæknin á almennt við

(1) Lýsing á síunarkerfum (þ.e. rafstöðuskilju, pokasíu) er sett fram í lið 1.10.1.

Tafla 6

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í ílátagerjageiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Ryk	< 10–20	< 0,015–0,06

(1) Breytistuðlarnir $1,5 \times 10^{-3}$ og $1,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða lægra og hærra gildi á styrkbilinu, eftir því sem við á.

1.2.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

17. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

I. Grunntækni, s.s.:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalofts	Á eingöngu við í aðstæðum, sem eru sérstakar fyrir viðkomandi stöð, vegna minni afkastagetu bræðsluofnsins og aukinnar eldsneytisparfar (þ.e. notkun á varmaendurheimtuofnum (e. <i>recuperative furnace</i>) í stað varmaendurnýtingarofna e. <i>regenerative furnace</i>))

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
c) Þrepaskiptur bruni: – Þrepuð loftblöndun – Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslöfts
e) Köfnunarefnisoxíðsrýrir brennarar	Tæknin á almennt við. Umhverfislegur ávinningur sem næst er almennt minni við notkun í gaskyntum þverbrennsluofnum (e. <i>cross-fired, gas-fired furnace</i>) vegna tæknilegra takmarkana og minni sveigjanleika bræðsluofnsins. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmiði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
ii. Sérstök hönnun bræðsluofna	Nothæfið er takmarkað við lotusamsetningar sem innihalda mikið magn utanaðkomandi glerbrota (> 70%). Notkunin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmiðaður að öllu leyti. Lögun bræðsluofnsins (langur og mjór) getur valdið plássvandamálum
iii. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag). Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frálagi. Framkvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmiðaður að öllu leyti
iv. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmiðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

II. viðbótartækni, s.s.:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Valvís, hvötuð afoxun	Notkunin getur útheimt uppfærslu á rykhreinsikerfinu til að tryggja að styrkur ryks sé minni en 10–15 mg/Nm ³ og kerfi til að hreinsa brennistein til að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO _x). Vegna hámarksganghitabils er nothæfið takmarkað við notkun á rafstöðuskiljum. Almennt er tæknin ekki notuð með pokasiukerfi því lágur ganghiti, á bilinu 180–200 °C, myndi útheimta upphitun á úrgangslöftinu. Framkvæmd tækninnar getur útheimt umtalsvert, tiltækt rými
ii. Valvís, óhvötuð afoxun	Tæknin á við um varmaendurheimtuofna. Mjög takmarkað nothæfi í hefðbundnum varmaendurnýtingarofnum þar sem erfitt er að ná réttu hitabili eða þar sem hitabilið gerir það ekki kleift að ná góðri blöndun útblásturslofts við hvarfmiðilinn. Hún getur átt við í nýjum varmaendurnýtingarofnum sem eru búnir skiptum varmaendurnýtum (e. <i>split regenerator</i>); þó er erfitt að viðhalda hitabilinu vegna hitunarvixlunar milli hólfra sem veldur lotubundnum hitabreytingum

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 7

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í ílátaglerjageiranum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Breytingar á bruna, sérstök hönnun bræðsluofna ⁽²⁾ ⁽³⁾	500–800	0,75–1,2
	Rafknúin bræðsla	< 100	< 0,3
	Bræðsla með súrefniseldsneyti ⁽⁴⁾	Á ekki við	< 0,5–0,8
	Viðbótartækni	< 500	< 0,75

⁽¹⁾ Breytistuðullinn sem greint er frá í töflu 2 fyrir almenn tilvik (1,5 × 10⁻³) hefur verið notaður, þó ekki í rafknúna bræðslu (sérstök tilvik: 3 × 10⁻³).

⁽²⁾ Lægra gildið á við um notkun á sérstakri hönnun bræðsluofns, eftir atvikum.

⁽³⁾ Endurskoða ætti þessi gildi þegar um er að ræða venjulega eða algera endursmiði bræðsluofnsins.

⁽⁴⁾ Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).

18. Þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu og/eða þegar þörf er á sérstökum, oxandi skilyrðum við bruna í bræðsluofninum til að tryggja gæði fullnunu vörunnar, er besta, fánlega tækni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með því að halda notkun þessara hráefna í lágmarki í samsetningu með grunn- eða viðbótartækni

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni eru tilgreind í töflu 7.

Ef nitröt eru notuð í lotusamsetningu fyrir stuttar keyrslulotur eða fyrir bræðsluofna með afkastagetu sem nemur < 100 t á dag er losunargildið, sem tengist bestu, fánlegu tækni, sett fram í töflu 8.

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
<p>Grunntækni:</p> <p>– Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki</p> <p>Nitröt eru notuð í framleiðslu á hágæðavörum (þ.e. litlar flöskur, ilmvatnsglós og snyrtivöruilát).</p> <p>Skilvirk staðgönguefni eru súlföt, arsenoxíð, seríumoxíð.</p> <p>Breyting á vinnslu (t.d. sérstök oxandi skilyrði við bruna) getur verið valkostur í stað notkunar á nitrötum.</p>	<p>Útskipting nitrata í lotusamsetningu getur takmarkast af miklum kostnaði og/eða meiri umhverfisáhrifum staðgönguefnanna</p>

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 8

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum í ílátaglerjageiranum þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu og/eða sérstök oxandi skilyrði við bruna þegar um er að ræða stuttar keyrslulotur eða fyrir bræðsluofna með afkastagetu sem nemur < 100 t á dag

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Grunntækni	< 1 000	< 3

⁽¹⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 fyrir sérstök tilvik (3 × 10⁻³), hefur verið notaður.

1.2.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

19. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við
ii. Lágmarkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámarkun á brennisteinsjafnvægi	Lágmarkun á brennisteinsinnihaldi í lotusamsetningu á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullunnu glervörunnar. Þegar hámarkun á brennisteinsjafnvægi er beitt þarf að finna viðeigandi jafnvægi milli þess að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO _x) og þess að stjórna föstum úrgangi (síuryki). Árangursrík skerðing á losun brennisteinsoxíða (SO _x) er háð varðveislu brennisteinssambanda í glerinu, sem getur verið mjög breytilegt eftir glertegund.
iii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.3

Tafla 9

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í ílátagerjageiranum

Breyta	Eldsneyti	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽³⁾
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO ₂)		< 200–500	< 0,3–0,75
Jarðgas			
	Brennsluolía ⁽⁴⁾	< 500–1 200	< 0,75–1,8

⁽¹⁾ Að því er varðar sérstakar tegundir af lituðu gleri (t.d. afoxað grænt gler) gæti þurft að kanna brennisteinsjafnvægi vegna athugunarefna sem tengjast losunargildum sem unnt er að ná. Erfitt getur reynst að ná gildunum, sem greint er frá í töflunni, í samsetningu með endurvinnslu á síuryki og hlutfalli endurvinnslu á utanaðkomandi glerbrotum.

⁽²⁾ Lægri gildin tengjast skilyrðum þar sem skerðing á brennisteinsoxíðum (SO_x) hefur forgang umfram minni framleiðslu á föstum úrgangi, þ.e.a.s. síuryki sem inniheldur mikið af súlfati.

⁽³⁾ Breytistudullinn, sem greint er frá í töflu 2 fyrir almenn tilvik (1,5 × 10⁻³), hefur verið notaður.

⁽⁴⁾ Viðkomandi losunargildi tengjast notkun á brennsluolíu með 1% brennisteinsinnihaldi ásamt viðbótarhreinsunartækni.

1.2.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúorið (HF) frá bræðsluofnum

20. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofninum (e.t.v. ásamt útblæstri frá yfirborðsmeðferð í heitum fasa) með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.4

Tafla 10

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofni í ílátaglerjageiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl ⁽²⁾	< 10–20	< 0,02–0,03
Vetnisflúorið, gefið upp sem HF	< 1–5	< 0,001–0,008

⁽¹⁾ Breytistuðullinn fyrir almenn tilvik, sem greint er frá í töflu 2 ($1,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

⁽²⁾ Hærrí gildin tengjast því að útblástursloft frá yfirborðsmeðferð í heitum fasa er hreinsað samtímis.

1.2.5. Málmar frá bræðsluofnum

21. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun máлма frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmum	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Að halda notkun á málmamböndum í lotusamsetningu í lágmarki þegar þörf er á að lita og aflita gler, með fyrirvara um kröfur neytenda til gæða glersins	
iii. Notkun á síunarkerfi (pokasía eða rafstöðuskilja)	Tæknin á almennt við
iv. Notkun á þurri eða hálfþurri hreinsun ásamt síunarkerfi	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5

Tafla 11

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun máлма frá bræðsluofni í ílátaglerjageiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽⁴⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1 ⁽⁵⁾	< 0,3–1,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 1,5–7,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu máлма sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Neðri gildin eru losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, þegar málmambönd eru ekki notuð í lotusamsetningu af ásetningu.

⁽³⁾ Hærrí gildin tengjast notkun á málmum til litunar eða aflitunar glersins eða þegar útblástursloft frá yfirborðsmeðferð í heitum fasa er hreinsað ásamt losun frá bræðsluofnum.

⁽⁴⁾ Breytistuðullinn fyrir almenn tilvik, sem greint er frá í töflu 2 ($1,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

⁽⁵⁾ Í sérstökum tilvikum, þegar framleitt er hágæða tinnugler sem útheimtir meira magn af seleni til aflitunar (háð hráefnum), er tilkynnt um meira magn, allt að 3 mg/Nm³.

1.2.6. Losun frá úrvinnslu

22. Þegar tin, lífræn tinsambönd eða títansambönd eru notuð við yfirborðsmeðferð í heitum fasa er besta, fánlega tækni að draga úr losun með því að nota einhverja tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni	Nothæfi
i. Að halda tapi á yfirborðsmeðferðarefni í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað og með því að nota skilvirka soghettu (e. <i>extracting hood</i>). Góð smíði og þétt lokun notkunarkerfisins eru nauðsynleg til að halda tapi óhvarfaðrar vöru út í andrúmsloftið í lágmarki	Tæknin á almennt við

Tækni	Nothæfi
ii. Að blanda saman útblásturslofti frá yfirborðsmeðferð og úrgangslufti frá bræðsluofninum eða brunalofti frá bræðsluofninum þegar tveggja þrepa hreinsunarkerfi er notað (sía og þurr eða hálfþurr þvegill). Hægt er að blanda saman úrgangslufti frá yfirborðsmeðferð og öðru útblásturslofti fyrir hreinsun, á grundvelli efnafræðilegs samrýmanleika. Nota má þessa tvo valkosti: <ul style="list-style-type: none"> – blöndun við útblástursloft frá bræðsluofninum, uppstreymi úr viðbótarhreinsikerfi (þurr eða hálfþurr hreinsun og síunarkerfi) – blöndun við brunaloft áður en það fer inn í varmaendurnýtinu, síðan viðbótarhreinsun á úrgangslufti sem verður til meðan á bræðslu stendur (þurr eða hálfþurr hreinsun + síunarkerfi) 	Blöndun við útblástur frá bræðsluofninum á almennt við. Tæknilegar takmarkanir vegna mögulegra áhrifa á efnafræði glersins og efnið í varmaendurnýtinum geta haft áhrif á blöndun við brunaloft
iii. Notkun á viðbótartækni, t.d. vothreinsun, þurrhreinsun og síun ⁽¹⁾	Tæknin á almennt við

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.4 og 1.10.7.

Tafla 12

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft frá yfirborðsmeðferð í heitum fasa í ílátagerjageiranum þegar útblástursloft frá úrvinnslu er meðhöndlað sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Ryk	< 10
Títansambönd, gefin upp sem Ti	< 5
Tinsambönd, þ.m.t. lífræn tinsambönd, gefin upp sem Sn	< 5
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl	< 30

23. Þegar brennisteinsþríoxíð (SO₃) er notað til yfirborðsmeðferðar er besta, fánlega tækni að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda vörutapi í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað Góð smíði og viðhald notkunarkerfisins eru nauðsynleg til að halda tapi óhvarfaðrar vöru út í andrúmsloftið í lágmarki	Tæknin á almennt við
ii. Notkun á viðbótartækni, t.d. vothreinsun	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.6

Tafla 13

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá úrvinnslu þegar brennisteinsþríoxíð (SO₃) er notað til yfirborðsmeðferðar í ílátagerjageiranum þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteins-tvíoxíð (SO ₂)	< 100–200

1.3. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á plötugleri

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða plötugler nema annað sé tekið fram.

1.3.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

24. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti úr bræðsluofninum með því að nota rafstöðuskilju eða pokasiukerfi

Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1

Tafla 14

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í plötuglersgeiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Ryk	< 10–20	< 0,025–0,05

⁽¹⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($2,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

1.3.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

25. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

I. Grunttækni, s.s.:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerrri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalofts	Nothæfið er takmarkað við brennsluofna með lítilli afkastagetu til framleiðslu á sérstöku plötugleri og við aðstæður, sem eru sérstakar fyrir viðkomandi stöð, vegna minni afkastagetu bræðsluofnsins og aukinnar eldsneytisþarfar (þ.e. notkun á varmaendurheimtuofnum í stað varmaendurnýtingarofna)
c) Þrepaskiptur bruni: – Þrepuð loftblöndun – Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslöfts
e) Köfnunarefnisoxíðsrýrir brennarar	Tæknin á almennt við. Umhverfislegur ávinningur sem næst er almennt minni við notkun í gaskyntum þverbrennsluofnum (e. <i>cross-fired</i> , <i>gas-fired furnace</i>) vegna tæknilegra takmarkana og minni sveigjanleika bræðsluofnsins. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerrri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
ii. Fenix-vinnsluferli Byggt á samblandi af nokkrum grunn-tækniáferðum til að hámarka bruna í þverbrennsluvarmaendurnýtingarofnum fyrir plötugler (e. <i>cross-fired regenerative float furnace</i>). Helstu þættirnir eru: <ul style="list-style-type: none"> – að draga úr umframlofti – að fækka heitum punktum og gera logahitastigið einsleitt – stýrð blöndun eldsneytis og brunalofts 	Nothæfið er takmarkað við þverbrennsluvarmaendurnýtingar ofna. Á við um nýja bræðsluofna. Að því er varðar bræðsluofna sem fyrir eru þarf að endursmiða ofninn að öllu leyti og fella tæknina beint inn í meðan á hönnun og smíði stendur
iii. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmiðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

II. viðbótartækni, s.s.:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Efnafraðileg afoxun með eldsneyti	Á við um varmaendurnýtingarofna. Nothæfið takmarkast af aukinni eldsneytisnotkun og þar af leiða umhverfisleg og efnahagsleg áhrif
ii. Valvís, hvötuð afoxun	Notkunin getur útheimt uppfærslu á rykhreinsikerfinu til að tryggja að styrkur ryks sé minni en 10–15 mg/Nm ³ og kerfi til að hreinsa brennistein til að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO _x) Vegna hámarksganghitabils er nothæfið takmarkað við notkun á rafstöðuskiljum. Almennt er tæknin ekki notuð með pokasiukerfi því lágur ganghiti, á bilinu 180–200 °C, myndi útheimta upphitun á úrgangslöftinu. Framkvæmd tækninnar getur útheimt umtalsvert, tiltækt rými

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 15

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í plötuglersgeiranum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnisvíoxíð (NO ₂)	Breytingar á bruna, Fenix-vinnsluferli ⁽³⁾	700–800	1,75–2,0
	Bræðsla með súrefniseldsneyti ⁽⁴⁾	Á ekki við	< 1,25–2,0
	Viðbótartækni ⁽⁵⁾	400–700	1,0–1,75

⁽¹⁾ Búist er við hærri losunargildum þegar nitröt eru notuð af og til við framleiðslu á sérstöku gleri.
⁽²⁾ Breytistudullinn, sem greint er frá í töflu 2 (2,5 × 10⁻³), hefur verið notaður.
⁽³⁾ Lægri gildin á styrkbilinu tengjast beitingu Fenix-vinnsluferlisins.
⁽⁴⁾ Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).
⁽⁵⁾ Hærri gildin á styrkbilinu tengjast stöðvum sem fyrir eru þar til bræðsluofninn hefur verið endursmiðaður, venjulega eða algerlega. Lægri gildin tengjast nýrri/endurbættum stöðvum.

26. Þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu er besta, fánlega tækni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með því að halda notkun þessara hráefna í lágmarki í samsetningu með grunn- eða viðbótartækni. Ef viðbótartækni er notuð gilda losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sem greint er frá í töflu 15.

Ef nitröt eru notuð í lotusamsetningu fyrir framleiðslu á sérstöku gleri í takmörkuðum fjölda af stuttum keyrslulutum eru losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni, sett fram í töflu 16.

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Grunntækni: Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki Nitröt eru notuð við sérstaka framleiðslu (t.d. á lituðu gleri). Skilvirk staðgönguefni eru sulföt, arsenoxíð, seríumoxíð	Útskipting nitrata í lotusamsetningu getur takmarkast af miklum kostnaði og/eða meiri umhverfisáhrifum staðgönguefnanna

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2.

Tafla 16

Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í plötuglersgeiranum þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu fyrir framleiðslu á sérstöku gleri í takmörkuðum fjölda af stuttum keyrslulutum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Grunntækni	< 1200	< 3

⁽¹⁾ Breytistudullinn, sem greint er frá í töflu 2 fyrir sérstök tilvik ($2,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

1.3.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

27. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við
ii. Lágmarkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámarkun á brennisteinsjafnvægi	Lágmarkun á brennisteinsinnihaldi í lotusamsetningu á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullunna glerörunnar. Þegar hámarkun á brennisteinsjafnvægi er beitt þarf að finna viðeigandi jafnvægi milli þess að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO _x) og þess að stjórna föstum úrgangi (síuryki)
iii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.3

Tafla 17

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í plötuglersgeiranum

Breyta	Eldsneyti	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinsvíoxíð (SO ₂)	Jarðgas	< 300–500	< 0,75–1,25
	Brennsluolía ⁽³⁾ / ⁽⁴⁾	500–1 300	1,25–3,25

⁽¹⁾ Lægri gildin tengjast skilyrðum þar sem skerðing á brennisteinsoxíðum (SO_x) hefur forgang umfram minni framleiðslu á föstum úrgangi, þ.e.a.s. síuryki sem inniheldur mikið af sulfati.

⁽²⁾ Breytistudullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($2,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

⁽³⁾ Viðkomandi losunargildi tengjast notkun á brennsluolíu með 1% brennisteinsinnihaldi ásamt viðbótarhreinsitækni.

⁽⁴⁾ Að því er varðar bræðsluofna fyrir plötugler gæti þurft að kanna brennisteinsjafnvægi vegna athugunarefna sem tengjast losunargildum sem unnt er að ná. Erfitt getur reynst að ná gildunum, sem greint er frá í töflunni, í samsetningu með endurvinnslu á síuryki.

1.3.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúorið (HF) frá bræðsluofnum

28. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.4.

Tafla 18

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofni í plötuglersgeiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl ⁽²⁾	< 10–25	< 0,025–0,0625
Vetnisflúorið, gefið upp sem HF	< 1–4	< 0,0025–0,010

⁽¹⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($2,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

⁽²⁾ Hærrí gildin á styrkbilinu tengjast endurvinnslu á siuryki í lotusamsetningu.

1.3.5. Málmar frá bræðsluofnum

29. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun málma frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmi	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna.
ii. Notkun síunarkerfis	Tæknin á almennt við
iii. Notkun á þurri eða hálfþurri hreinsun ásamt síunarkerfi	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5.

Tafla 19

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun málma frá bræðsluofni í plötuglersgeiranum að undanskildu gleri sem er litað með seleni

Breyta	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,5–2,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 2,5–12,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Styrkbilin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðullinn, sem gefinn er upp í töflu 2 ($2,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

30. Þegar selensambönd eru notuð til litunar á gleri er besta, fánlega tækni að draga úr losun selens frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda uppgufun selens úr framleiðslulotu-samsetningu í lágmarki með því að velja hráefni sem haldast lengur í glerinu og gufa síður upp	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Notkun síunarkerfis	Tæknin á almennt við
iii. Notkun á þurri eða hálfþurri hreinsun ásamt síunarkerfi	

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5

Tafla 20

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun selens frá bræðsluofni í plötuglergersgeiranum fyrir framleiðslu á lituðu gleri

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾ (²)	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽³⁾
Selensambönd, gefin upp sem Se	1–3	2,5–7,5 × 10 ⁻³

(1) Gildin eiga við um summu selens sem er fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

(2) Lægri gildin eiga við um skilyrði þegar skerðing á losun selens hefur forgang umfram minni framleiðslu á föstum úrgangi úr siyrki. Í því tilviki er notaður hár efnahlutfallsstuðull (hvarfmiðils/mengunarvalds) og umtalsverður straumur af föstum úrgangi myndast.

(3) Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 (2,5 × 10⁻³), hefur verið notaður.

1.3.6. Losun frá úrvinnslu

31. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun frá úrvinnslu í andrúmsloft með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda tapi á yfirborðsmeðferðarefnum, sem notuð eru á plötuglerið, í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað	Tæknin á almennt við
ii. Að halda tapi brennisteinsdíoxíðs (SO ₂) úr kæliofninum í lágmarki með því að starfrækja eftirlitskerfið eins og best verður á kosið	
iii. Að blanda saman losun brennisteinsdíoxíðs (SO ₂) frá herslunni og úrgangslufti frá bræðsluofninum, þegar það er tæknilega mögulegt, og ef tveggja þrepa hreinsunarkerfi er notað (sía og þurr eða hálfþurr þvegill)	
iv. Notkun á viðbótartækni, t.d. vothreinsun, þurrhreinsun og síun	Tæknin á almennt við. Val á tækni og framkvæmd hennar fer eftir samsetningu úrgangslufts við inntaksop

(1) Lýsing á tveggja þrepa hreinsunarkerfum er sett fram í liðum 1.10.3 og 1.10.6.

Tafla 21

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft frá úrvinnslu í plötuglergersgeiranum þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Ryk	< 15–20

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl	< 10	
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF	< 1–5	
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	< 200	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	

1.4. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á samfelldum glertrefjum

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða samfelldar glertrefjar nema annað sé tekið fram.

1.4.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryk, sem greint er frá í þessum lið, eiga við um öll efni sem eru í föstu formi þegar mælt er, þ.m.t. föst bórsambönd. Bórsambönd, sem eru loftkennd þegar mælt er, teljast ekki með.

32. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun úr úrgangslöfti frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Rokgjörnum efnisþáttum fækkað með því að gera breytingu á hráefnum Samsetning á framleiðslulotum án bórsambanda eða sem innihalda lítið magn af bór er grundvallarráðstöfun til að draga úr losun ryks sem myndast einkum með uppgufun. Bór er helsta innihaldsefni efnisagna sem losna frá bræðsluofninum	Vegna málefna sem tengjast eignarrétti er notkun tækninnar takmörkuð sökum þess að lotusamsetningar sem innihalda ekki bór eða innihalda lítið af bór falla undir einkaleyfi
ii. Síunarkerfi: rafstöðuskilja eða pokasía	Tæknin á almennt við. Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun í nýjum stöðvum þar sem unnt er að ákvarða staðsetningu og eiginleika síunar án takmarkanna.
iii. Vothreinsunarkerfi	Notkun í stöðvum sem fyrir eru getur takmarkast af tæknilegum skorðum, þ.e. þörf á sérstakri skólphreinsistöð

⁽¹⁾ Lýsing á tveggja þrepa hreinsunarkerfum er sett fram í liðum 1.10.1 og 1.10.7.

Tafla 22

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í geira fyrir samfelldar glertrefjar

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Ryk	< 10–20	< 0,045–0,09

⁽¹⁾ Tilkynt hefur verið um gildi við styrk sem nemur < 30 mg/Nm³ (< 0,14 kg/tonn af bræddu gleri) fyrir bórlausar samsetningar, með beitingu grunntækni.

⁽²⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($4,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

1.4.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

33. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algærru endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalofns	Á við um hefðbundna loft-/eldsneytisbræðsluofna innan þeirra takmarkana sem tengjast orkunýtni bræðsluofnsins og aukinni eldsneytisþörf. Flestir bræðsluofnar eru þegar af varmaendurheimtugerð.
c) Þrepaskiptur bruni: d) Þrepuð loftblöndun e) Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti, bræðsluofna sem eru kyntir með súrefniseldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslöfts
e) Köfnunarefnisoxíðsrýrir brennarar	Tæknin á almennt við. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algærru endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
ii. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 23

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir samfelldar glertrefjar

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri
Köfnunarefnisoxíð (NO_x), gefið upp sem köfnunarefnisvíoxíð (NO_2)	Breytingar á bruna	< 600–1 000	< 2,7–4,5 ⁽¹⁾
	Bræðsla með súrefniseldsneyti ⁽²⁾	Á ekki við	< 0,5–1,5

⁽¹⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($4,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

⁽²⁾ Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).

1.4.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

34. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Lágmarkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámarkun á brennisteinsjafnvægi	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullunna glervörunnar. Þegar hámarkun á brennisteinsjafnvægi er beitt þarf að finna viðeigandi jafnvægi milli þess að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO_x) og þess að stjórna föstum úrgangi (síuryki) sem þarf að farga

Tækni (¹)	Nothæfi
ii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við. Mikið magn bórsambanda í útblæstri getur dregið úr skilvirkni hvarfmiðils til hreinsunar, sem notaður er í þurrum eða hálfþurrum hreinsunarkerfum
iv. Notkun á vothreinsun	Tæknin á almennt við innan tæknilegra takmarka; þ.e. þörf á sérstakri skólphreinsistöð

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.3 og 1.10.6.

Tafla 24

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir samfelldar glertrefjar

Breyta	Eldsneyti	Losunargildi, sem tengist bestu, fáanlegu tækni (¹)	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri (²)
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	Jarðgas (³)	< 200–800	< 0,9–3,6
	Brennsluolía (⁴)(⁵)	< 500–1 000	< 2,25–4,5

(¹) Hærrí gildin á styrkbilinu tengjast notkun súlfata í lotusamsetningu til að tæra glerið.

(²) Breytistudullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($4,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

(³) Að því er varðar bræðsluofna, sem eru kyntir með súrefniseldsneyti og eru búnir votþveglum, hefur verið tilkynnt að losunargildi sem tengist bestu, fáanlegu tækni fyrir brennisteinsoxíð (SO_x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO₂), sé < 0,1 kg/tonn af bræddu gleri.

(⁴) Viðkomandi losunargildi tengjast notkun á brennsluolíu með 1% brennisteinsinnihaldi ásamt viðbótarhreinsunartækni.

(⁵) Lægri gildin eiga við um skilyrði þar sem skerðing á brennisteinsoxíðum (SO_x) hefur forgang umfram minni framleiðslu á föstum úrgangi, þ.e.a.s. siuryki sem inniheldur mikið af súlfati. Í því tilviki tengjast lægri gildin notkun pokasíu.

1.4.4. Vetrisklórið (HCl) og vetnisflúorið (HF) frá bræðsluofnum

35. Besta, fáanlega tækni er að draga úr losun vetrisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (¹)	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast lotusamsetningu og tiltækileika hráefna
ii. Lágmarkun á flúorinnihaldi í lotusamsetningu Hægt er að lágmarka losun flúors frá bræðsluferlinu á eftirfarandi hátt: – lágmarka/draga úr magni flúorsambanda (t.d. flússpats), sem notað eru í lotusamsetningunni, eins mikið og unnt er m.t.t. gæða fullunnu vörunnar. Flúorsambönd eru notuð til að hámarka bræðsluferlið, stuðla að trefjamyndun og lágmarka brot á samfelldum þráðum – að skipta flúorsamböndum út fyrir staðgönguefni (t.d. súlföt)	Útskipting flúorsambanda fyrir staðgönguefni takmarkast af gæðakröfum til vörunnar
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við
iv. vothreinsun	Tæknin á almennt við innan tæknilegra takmarka; þ.e. þörf á sérstakri skólphreinsistöð.

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.4 og 1.10.6.

Tafla 25

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofni í geira fyrir samfelldar glertrefjar

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl	< 10	< 0,05
Vetnisflúorið, gefið upp sem HF ⁽²⁾	< 5–15	< 0,02–0,07

⁽¹⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($4,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

⁽²⁾ Hærrí gildin á styrkbilinu tengjast notkun flúorsambanda í lotusamsetningunni.

1.4.5. Málmar frá bræðsluofnum

36. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun málna frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málni	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast tiltækileika hráefna
ii. Notkun á þurri eða hálfþurri hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við
iii. Notkun á vothreinsun	Tæknin á almennt við innan tæknilegra takmarka; þ.e. þörf á sérstakri skólphreinsistöð.

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.5 og 1.10.6.

Tafla 26

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun málna frá bræðsluofni í geira fyrir samfelldar glertrefjar

Breyta	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,9–4,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–3	< 4,5–13,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málna sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 ($4,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

1.4.6. Losun frá úrvinnslu

37. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun frá úrvinnslu með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Vothreinsunarkerfi	Tæknin á almennt við fyrir hreinsun á úrgangslufti frá mótunarferlinu (yfirborðsmeðferð á þráðunum) eða frá fylgiferlum sem fela í sér notkun á bindiefni sem þarf að herða eða þurrka
ii. Rafstöðuskiljur með vatnsgufu (e. <i>wet electrostatic precipitator</i>)	Tæknin á almennt við fyrir hreinsun á úrgangslufti frá skurðar- og mólunaraðgerðum á vörunum.
iii. Síunarkerfi (pokasía)	Tæknin á almennt við fyrir hreinsun á úrgangslufti frá skurðar- og mólunaraðgerðum á vörunum.

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.7 og 1.10.8.

Tafla 27

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft frá úrvinnslu í geira fyrir samfelldar glertrefjar þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Losun frá mótun og yfirborðsmeðferð	
Ryk	< 5–20
Formaldehýð	< 10
Ammoníak	< 30
Heildarinnihald rokgjarna, lífrænna efnasambanda, gefið upp sem C	< 20
Losun frá skurði og mölun	
Ryk	< 5–20

1.5. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á gleri til heimilisnota (e. domestic glass)

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða gler til heimilisnota nema annað sé tekið fram.

1.5.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

38. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun úr úrgangslófti frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (¹)	Nothæfi
i. Rokgjörnum efnisþáttum fækkað með því að gera breytingu á hráefnum. Samsetning á framleiðslulotunni getur innihaldið mjög rokgjarna efnisþætti (t.d. bór, flúoríð), sem stuðla verulega að myndun ryks sem losnar frá bræðsluofninum	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast tegund glers, sem framleitt er, og tiltækileika staðgönguhráefna
ii. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag). Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frálagi Framkvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iii. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti
iv. Síunarkerfi: rafstöðuskilja eða pokasía	Tæknin á almennt við
v. Vothreinsunarkerfi	Nothæfið takmarkast við sérstök tilvik, einkum við rafknúna bræðsluofna, þar sem magn útblásturs og ryklosun eru almennt lítil og tengjast yfirfærslu lotusamsetningarinnar

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.5 og 1.10.7.

Tafla 28

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Ryk	< 10–20 ⁽²⁾	< 0,03–0,06
	< 1–10 ⁽³⁾	< 0.003–0,03

(1) Breytistuðullinn 3×10^{-3} hefur verið notaður (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

(2) Tilkynnt hefur verið um athugunarefni sem varða efnahagslegan framkvæmanleika þess að ná losunargildum sem tengjast bestu, fánlegu tækni ef um er að ræða bræðsluofna með afkastagetu sem nemur < 80 t/dag sem framleiða gler úr natriumkalksilikati.

(3) Þetta losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni gildir um lotusamsetningar sem innihalda umtalsvert magn efnisþátta sem uppfylla viðmiðanir um hættuleg efni í samræmi við reglugerð Evrópuþingsins og ráðsins (EB) nr. 1272/2008.

1.5.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

39. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmiði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalofts	Á eingöngu við í aðstæðum, sem eru sérstakar fyrir viðkomandi stöð, vegna minni afkastagetu bræðsluofnsins og aukinnar eldsneytisþarfar (þ.e. notkun á varmaendurheimtuofnum (e. <i>recuperative furnace</i>) í stað varmaendurnýtingarofna e. <i>regenerative furnace</i>))
c) Þrepaskiptur bruni: f) Þrepuð loftblöndun g) Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslufts
e) Köfnunarefnisoxíðsrýrir brennarar	Tæknin á almennt við. Umhverfislegur ávinningur sem næst er almennt minni við notkun í gaskyntum þverbrennsluofnum (e. <i>cross-fired, gas-fired furnace</i>) vegna tæknilegra takmarkana og minni sveigjanleika bræðsluofnsins. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmiði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
ii. Sérstök hönnun bræðsluofna	Nothæfið er takmarkað við lotusamsetningar sem innihalda mikið magn utanaðkomandi glerbrota (> 70%). Notkunin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmiðaður að öllu leyti. Lögum bræðsluofnsins (langur og mjór) getur valdið plássvandamálum

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
iii. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag). Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frágagi. Framkvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iv. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 29

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Breytingar á bruna, sérstök hönnun bræðsluofna	< 500–1 000	< 1,25–2,5
	Rafknúin bræðsla	< 100	< 0,3
	Bræðsla með súrefniseldsneyti ⁽²⁾	Á ekki við	< 0,5–1,5

⁽¹⁾ Breytistuðullinn $2,5 \times 10^{-3}$ hefur verið notaður fyrir breytingar á bruna og sérstaka hönnun bræðsluofna og breytistuðullinn 3×10^{-3} hefur verið notaður fyrir rafknúna bræðslu (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

⁽²⁾ Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).

40. Þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu er besta, fánlega tækni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með því að halda notkun þessara hráefna í lágmarki í samsetningu með grunn- eða viðbótartækni.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni eru tilgreind í töflu 29.

Ef nitröt eru notuð í lotusamsetningu í takmörkuðum fjölda af stuttum keyrslulotum eða fyrir bræðsluofna með afkastagetu sem nemur < 100 t/dag, sem framleiða sérstakar tegundir af gleri úr natríumkalksilíkati (glært/ofurglært gler eða gler litað með seleni) og annað sérstakt gler (þ.e. bórsilikatgler, keramikgler, ópalgler, kristal- og blýkristalgler), eru losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni sett fram í töflu 30.

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Grunntækni:	
– Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki Nitröt eru notuð í hágæðavörur, ef gerð er krafa um mjög litlaust (glært) gler eða við framleiðslu á sérstöku gleri. Skilvirk staðgönguefni eru súlföt, arsenoxíð, seríumoxíð	Útskipting nitrata í lotusamsetningu getur takmarkast af miklum kostnaði og/eða meiri umhverfisáhrifum staðgönguefnanna

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2.

Tafla 30

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota ef nítröt eru notuð í lotusamsetningu í takmörkuðum fjölda af stuttum keyrslutotum eða fyrir bræðsluofna með afkastagetu sem nemur < 100 t/dag, sem framleiða sérstakar tegundir af gleri úr natriumkalksilícati (glært/ofurglært gler eða gler litað með seleni) eða annað sérstakt gler (þ.e. bórsilíkatgler, keramikgler, ópalgler, kristal- og blýkristalgler)

Breyta	Tegund bræðsluofns	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnisvíoxíð (NO ₂)	Hefðbundnir bræðsluofnar sem kyntir eru með blöndu úr eldsneyti og lofti	< 500–1 500	< 1,25–3,75 ⁽¹⁾
	Rafknúin bræðsla	< 300–500	< 8–10

⁽¹⁾ Breytistuðullinn, sem greint er frá í töflu 2 fyrir gler úr natriumkalksilícati ($2,5 \times 10^{-3}$), hefur verið notaður.

1.5.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

41. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Lágmarkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámarkun á brennisteinsjafnvægi	Lágmarkun á brennisteinsinnihaldi í lotusamsetningu á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullunnu glervörunnar. Þegar hámarkun á brennisteinsjafnvægi er beitt þarf að finna viðeigandi jafnvægi milli þess að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO _x) og þess að stjórna föstum úrgangi (siuryki)
ii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
iii. Purr eða hálfpur hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.3

Tafla 31

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota

Breyta	Eldsneyti/bræðslutækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinvíoxíð (SO ₂)	Jarðgas	< 200–300	< 0,5–0,75
	Brennsluolia ⁽²⁾	< 1 000	< 2,5
	Rafknúin bræðsla	< 100	< 0,25

⁽¹⁾ Breytistuðullinn $2,5 \times 10^{-3}$ hefur verið notaður (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

⁽²⁾ Gildin tengjast notkun á brennsluolíu með 1% brennisteinsinnihaldi ásamt viðbótarhreinunartækni.

1.5.4. Vetrisklórið (HCl) og vetnisflúorið (HF) frá bræðsluofnum

42. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetrisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast lotusamsetningu fyrir tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
ii. Lágmarkun á flúorinnihaldi í lotusamsetningu og hámarkun á massajöfnuði flúors Hægt er að lágmarka losun flúors frá bræðsluferlinu með því að lágmarka/draga úr magni flúorsambanda (t.d. flússpats), sem notað eru í lotusamsetningunni, eins mikið og unnt er m.t.t. gæða fullunnu vörunnar. Flúorsamböndum er bætt við lotusamsetninguna til að ljá glerinu ógagnsæja eða skýjaða áferð	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullunnu vörunnar
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við
iv. Vothreinsun	Tæknin á almennt við innan tæknilegra takmarka; þ.e. þörf á sérstakri skólphreinsistöð. Mikill kostnaður, þættir sem varða hreinsun skólps, þ.m.t. takmarkanir við endurnýtingu seyr eða fastra leifa frá hreinsun vatns, geta takmarkað nothæfi þessarar tækni

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.4 og 1.10.6.

Tafla 32

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoríðs (HF) frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl ⁽²⁾⁽³⁾	< 10–20	< 0,03–0,06
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF ⁽⁴⁾	< 1–5	< 0,003–0,015

(1) Breytistuðullinn 3×10^{-3} hefur verið notaður (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

(2) Lægri gildin tengjast notkun á rafknúinni bræðslu.

(3) Í tilvikum þegar kalíumklóríð (KCl) eða natríumklóríð (NaCl) er notað sem hreinsiefni er losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni < 30 mg/Nm₃ eða < 0,09 kg/tonn af bræddu gleri.

(4) Lægri gildin tengjast notkun á rafknúinni bræðslu. Hærrí gildin tengjast framleiðslu á ópalgleri, endurvinnslu á síuryki eða þegar mikið magn af utanaðkomandi glerbrotum er notað í lotusamsetninguna

1.5.5. Málmar frá bræðsluofnum

43. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun máлма frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmum	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Að halda notkun á málmamböndum í lotusamsetningu í lágmarki með viðeigandi vali á hráefnum þegar þörf er á að lita og aflita gler eða ef glerinu eru veittir tilteknir eiginleikar	Að því er varðar framleiðslu á kristalgleri og blýkristalgleri takmarkast lágmarkun málmambanda í lotusamsetningunni af þeim mörkum sem skilgreind eru í tilskipun 69/493/EBE, þar sem efnasamsetning fullunnu glervörunnar er flokkuð.
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5

Tafla 33

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun málma frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota, að undanskildu gleri sem er aflitað með seleni

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,6–3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 3–15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðullinn 3 × 10⁻³ hefur verið notaður (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

44. Þegar selensambönd eru notuð til aflitunar á gleri er besta, fánlega tækni að draga úr losun selens frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda notkun á selensamböndum í lotusamsetningu í lágmarki með viðeigandi vali á hráefnum	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5

Tafla 34

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun selens frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota þegar selensambönd eru notuð til aflitunar á glerinu

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Selensambönd, gefin upp sem Se	< 1	< 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu selens sem er fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðullinn 3 × 10⁻³ hefur verið notaður (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

45. Þegar blýsambönd eru notuð til framleiðslu á blykristalgleri er besta, fánlega tækni að draga úr losun blýs frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag). Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frálagi. Framkvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
ii. Pokasía	Tæknin á almennt við
iii. Rafstöðuskilja	
iv. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.1 og 1.10.5.

Tafla 35

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun blýs frá bræðsluofni í geira fyrir gler til heimilisnota þegar blýsambönd eru notuð til framleiðslu á blýkristalglari

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu glari ⁽²⁾
Blýsambönd, gefin upp sem Pb	< 0,5–1	< 1–3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu blýs sem er fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðullinn 3 × 10⁻³ hefur verið notaður (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig fyrir sérstaka framleiðslu.

1.5.6. Losun frá úrvinnslu

46. Besta, fánlega tækni fyrir rykmyndandi úrvinnslu er að draga úr losun á ryki og málmum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að framkvæma rykmyndandi aðgerðir (t.d. skera, mala, slípa) með vökva	Tæknin á almennt við
ii. Notkun á pokasíukerfi	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.8

Tafla 36

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft frá rykmyndandi úrvinnslu í geira fyrir gler til heimilisnota þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Ryk	< 1–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1–5
Blýsambönd, gefin upp sem Pb ⁽²⁾	< 1–1,5

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í úrgangslöftinu.

⁽²⁾ Gildin eiga við um úrvinnslu á blýkristalglari.

47. Besta, fánlega tækni fyrir slípunaraðgerðir með sýru er að draga úr losun vetnisflúoríðs (HF) með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda tapi á slípunarefni í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað	Tæknin á almennt við
ii. Notkun á viðbótartækni, t.d. vothreinsun.	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.6

Tafla 37

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HF) frá slípunaraðgerðum með sýru í geira fyrir gler til heimilisnota þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF	< 5	

1.6. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á sérstöku gleri (e. special glass)

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða sérstakt gler nema annað sé tekið fram.

1.6.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

48. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun úr úrgangslöfti frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Rokgjörnum efnisþáttum fækkað með því að gera breytingu á hráefnum Samsetning á framleiðslulotunni getur innihaldið mjög rokgjarna efnisþætti (t.d. bór, flúoríð), sem eru helstu efnisþættirnir í ryki sem losnar frá bræðsluofninum	Tæknin á almennt við innan takmarkana sem tengjast gæðum glersins sem er framleitt
ii. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag) Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frálagi Frankvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iii. Síunarkerfi: rafstöðuskilja eða pokasía	Tæknin á almennt við

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1

Tafla 38

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í geira fyrir sérstakt gler

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Ryk	< 10–20	< 0,03–0,13
	< 1–10 ⁽²⁾	< 0,003–0,065

(¹) Breytistuðlarnir $2,5 \times 10^{-3}$ og $6,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargilda sem tengjast bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2), þar sem nokkur gildi hafa verið áætluð. Þó þarf að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig, með hliðsjón af tegund glers sem framleitt er (sjá töflu 2).

(²) Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni gilda um lotusamsetningar sem innihalda umtalsvert magn efnisþátta sem uppfylla viðmiðanir um hættuleg efni í samræmi við reglugerð (EB) nr. 1272/2008.

1.6.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

49. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

I. Grunttækni, s.s.:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalofts	Á eingöngu við í aðstæðum, sem eru sérstakar fyrir viðkomandi stöð, vegna minni afkastagetu bræðsluofnsins og aukinnar eldsneytisþarfar (þ.e. notkun á varmaendurheimtuofnum (e. <i>recuperative furnace</i>) í stað varmaendurnýtingarofna e. <i>regenerative furnace</i>))
c) Þrepaskiptur bruni: – Þrepuð loftblöndun – Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslufts
e) Köfnunarefnisoxíðsrýrir brennarar	Tæknin á almennt við. Umhverfislegur ávinningur sem næst er almennt minni við notkun í gaskyntum þverbrennsluofnum (e. <i>cross-fired, gas-fired furnace</i>) vegna tæknilegra takmarkana og minni sveigjanleika bræðsluofnsins. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
ii. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag). Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frálagi. Framkvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iii. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

II. viðbótartækni, s.s.:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Valvís, hvötuð afoxun	Notkunin getur útheimt uppfærslu á rykhreinsikerfinu til að tryggja að styrkur ryks sé minni en 10–15 mg/Nm ³ og kerfi til að hreinsa brennistein til að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO _x) Vegna hámarksganghitabils er nothæfið takmarkað við notkun á rafstöðuskiljum. Almennt er tæknin ekki notuð með pokasiukerfi því lágur ganghiti, á bilinu 180–200 °C, myndi útheimta upphitun á úrgangsluftinu. Framkvæmd tækninnar getur útheimt umtalsvert, tiltækt rými

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
ii. Valvís, óhvötuð afoxun	Mjög takmarkað nothæfi í hefðbundnum varmaendurnýtingarofnum þar sem erfitt er að ná réttu hitabili eða þar sem hitabilið gerir það ekki kleift að ná góðri blöndun útblásturslofts við hvarfmiðilinn Hún getur átt við í nýjum varmaendurnýtingarofnum sem eru búnir skiptum varmaendurnýtum (e. <i>split regenerator</i>); þó er erfitt að viðhalda hitabilinu vegna hitunarvixlunar milli hólfna sem veldur lotubundnum hitabreytingum

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 39

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir sérstakt gler

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Breytingar á bruna	600–800	1,5–3,2
	Rafknúin bræðsla	< 100	< 0,25–0,4
	Bræðsla með súrefniseldsneyti ⁽²⁾	Á ekki við	< 1–3
	Viðbótartækni	< 500	< 1–3

⁽¹⁾ Breytistuðlarnir $2,5 \times 10^{-3}$ og 4×10^{-3} hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargilda sem tengjast bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2), þar sem nokkur gildi hafa verið áætluð. Þó þarf að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund framleiðslu (sjá töflu 2).

⁽²⁾ Hærrí gildin tengjast sérstakri framleiðslu á tilraunaglössum úr bórsílikati til lyfjafræðilegrar notkunar.

⁽³⁾ Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).

50. Þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu er besta, fánlega tækni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með því að halda notkun þessara hráefna í lágmarki í samsetningu með annað hvort grunn- eða viðbótartækni

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Grunntækni	Útskipting nitrata í lotusamsetningu getur takmarkast af miklum kostnaði og/eða meiri umhverfisáhrifum staðgönguefnanna
– Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki Nitröt eru notuð í hágæðavörur ef gerð er krafa um sérstaka eiginleika glersins. Skilvirk staðgönguefni eru súlföt, arsenoxíð, seríumoxíð	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2.

Tafla 40

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir sérstakt gler þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningunni

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Lágmörkun á viðbót nitrata í lotusamsetninguna ásamt grunn- eða viðbótartækni	< 500–1 000	< 1–6

⁽¹⁾ Lægri gildin tengjast notkun á rafknúinni bræðslu.

⁽²⁾ Breytistuðlarnir $2,5 \times 10^{-3}$ og $6,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargildis sem tengist bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2), eftir því sem við á, þar sem nokkur gildi hafa verið áætluð. Það gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund framleiðslu (sjá töflu 2).

1.6.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

51. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Lágmarkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámarkun á brennisteinsjafnvægi	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullrunnu glervörunnar
ii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.3

Tafla 41

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í geira fyrir sérstakt gler

Breyta	Eldsneyti/bræðslutækni	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Brennisteinsoxíð (SO_x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO_2)	Jarðgas, rafknúin bræðsla ⁽³⁾	< 30–200	< 0,08–0,5
	Brennsluolía ⁽⁴⁾	500–800	1,25–2

(1) Í styrkbilunum er tekið tillit til breytilegs brennisteinsjafnvægis sem tengist tegund glers sem framleitt er.

(2) Breytistuðullinn $2,5 \times 10^{-3}$ (sjá töflu 2) hefur verið notaður. Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund framleiðslu.

(3) Lægri gildin tengjast notkun á rafknúinni bræðslu og lotusamsetningum án súlfata.

(4) Viðkomandi losunargildi tengjast notkun á brennsluolíu með 1% brennisteinsinnihaldi ásamt viðbótarhreinsunartækni.

1.6.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúorið (HF) frá bræðsluofnum

52. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast lotusamsetningu fyrir tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Lágmarkun á flúor- og/eða klórsamböndum í lotusamsetningu og hámarkun á massajöfnuði flúors og/eða klórs Flúorsambönd eru notuð til að veita sérstöku gleri tiltekna eiginleika (t.d. ógagnsætt gler til lýsingar, ljóstæknigler). Hægt er að nota klórsambönd sem felliefni fyrir framleiðslu á bórsílikatgleri.	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullrunnu vörunnar.
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.4.

Tafla 42

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofni í geira fyrir sérstakt gler

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri (1)
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl (2)	< 10–20	< 0,03–0,05
Vetnisflúorið, gefið upp sem HF	< 1–5	< 0,003–0,04 (3)

(1) Breytistuðullinn $2,5 \times 10^{-3}$ (sjá töflu 2) hefur verið notaður; nokkur gildi hafa verið áætluð. Það gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund framleiðslu.

(2) Hærrí gildin tengjast notkun á efnum, sem innihalda klór, í lotusamsetninguna.

(3) Hærrí gildið á styrkbilinu hefur verið leitt út frá sérstökum gögnum sem greint er frá.

1.6.5. Málmar frá bræðsluofnum

53. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun máлма frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (1)	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmum	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tegund glers sem framleitt er í stöðinni og tiltækileika hráefna
ii. Að halda notkun á málmamböndum í lotusamsetningu í lágmarki með viðeigandi vali á hráefnum þegar þörf er á að lita og aflita gler eða ef glerinu eru veittir tilteknir eiginleikar	Tæknin á almennt við
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5

Tafla 43

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun máлма frá bræðsluofni í geira fyrir sérstakt gler

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni (1)(2)	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri (3)
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,1–1	< $0,3-3 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< $3-15 \times 10^{-3}$

(1) Gildin eiga við um summu máлма sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

(2) Neðri gildin eru losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni, þegar málmambönd eru ekki notuð í lotusamsetningu af ásetningu.

(3) Breytistuðullinn $2,5 \times 10^{-3}$ (sjá töflu 2) hefur verið notaður þar sem nokkur gildi, sem tilgreind eru í töflunni, hafa verið áætluð. Það gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund framleiðslu.

1.6.6. Losun frá úrvinnslu

54. Besta, fánlega tækni fyrir rykmyndandi úrvinnslu er að draga úr losun á ryki og málmum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (1)	Nothæfi
i. Að framkvæma rykmyndandi aðgerðir (t.d. skera, mala, slípa) með vökva	Tæknin á almennt við
ii. Notkun á pokasíukerfi	

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.8

Tafla 44

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun ryks og málma frá úrvinnslu í geira fyrir sérstakt gler þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	
Ryk	1–10	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1–5	

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í úrgangslöftinu.

55. Besta, fánlega tækni fyrir slípunaraðgerðir með sýru er að draga úr losun vetnisflúoríðs (HF) með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Lýsing
i. Að halda tapi á slípunarefni í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað	Tæknin á almennt við
ii. Notkun á viðbótartækni, t.d. vothreinsun	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.6

Tafla 45

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisflúoríðs frá slípunaraðgerðum með sýru í geira fyrir sérstakt gler þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF	< 5	

1.7. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á steinull

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða steinull nema annað sé tekið fram.

1.7.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

56. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti úr bræðsluofninum með því að nota rafstöðuskilju eða pokasiukerfi

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Síunarkerfi: rafstöðuskilja eða pokasía	Tæknin á almennt við. Ekki er hægt að nota rafstöðuskiljur fyrir kúpulofna til steinullarframleiðslu vegna hættu á sprengingu við íkviknun í kolsýringi sem myndast inni í ofninum

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1

Tafla 46

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í steinullargeiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Ryk	< 10–20	< 0,02–0,050

⁽¹⁾ Breytistuðlarnir 2×10^{-3} og $2,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargilda sem tengjast bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2) til að ná bæði yfir framleiðslu á gleri og steinull.

1.7.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

57. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalofts	Á eingöngu við í aðstæðum, sem eru sérstakar fyrir viðkomandi stöð, vegna minni afkastagetu bræðsluofnsins og aukinnar eldsneytisþarfar (þ.e. notkun á varmaendurheimtuofnum (e. <i>recuperative furnace</i>) í stað varmaendurnýtingarofna e. <i>regenerative furnace</i>))
c) Þrepaskiptur bruni: – Þrepuð loftblöndun – Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslufts
e) Köfnunarefnisoxíðsýrur brennarar	Tæknin á almennt við. Umhverfislegur ávinningur sem næst er almennt minni við notkun í gaskyntum þverbrennsluofnum (e. <i>cross-fired, gas-fired furnace</i>) vegna tæknilegra takmarkana og minni sveigjanleika bræðsluofnsins. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmíði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
ii. Rafknúin bræðsla	Á ekki við um framleiðslu á miklu magni af gleri (> 300 tonn á dag). Á ekki við um framleiðslu sem útheimtir miklar sveiflur á frálagi. Framkvæmdin útheimtir að bræðsluofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iii. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 47

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í steinullargeiranum

Breyta	Vara	Bræðslutækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
			mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO_x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO_2)	Glerull	Ofnar sem kyntir eru með blöndu úr eldsneyti og lofti og rafbræðsluofnar	< 200–500	< 0,4–1,0
		Bræðsla með súrefniseldsneyti ⁽²⁾	Á ekki við	< 0,5
	Steinull	Allar tegundir bræðsluofna	< 400–500	< 1,0–1,25

⁽¹⁾ Breytistuðlarnir 2×10^{-3} fyrir glerull og $2,5 \times 10^{-3}$ fyrir steinull hafa verið notaðir (sjá töflu 2).

⁽²⁾ Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).

58. Þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningu fyrir framleiðslu á glerull er besta, fánlega tækni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki Nitröt eru notuð sem oxandi efni í lotusamsetningum með mikið magn utanaðkomandi glerbrota til að veða upp á móti tilvist lífrænna efna í glerbrotunum	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast gæðakröfum til fullunnu vörunnar
ii. Rafknúin bræðsla	Tæknin á almennt við. Frankvæmd rafknúinnar bræðslu útheimtir að bræðslu-ofninn sé endursmíðaður að öllu leyti
iii. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Tæknin á almennt við. Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2

Tafla 48

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni við framleiðslu á glerull þegar nitröt eru notuð í lotusamsetningunni

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO_x), gefið upp sem köfnunarefnisvíoxíð (NO_2)	Lágmörkun á viðbót nitrata í lotusamsetninguna ásamt grunn-tækni	< 500–700	< 1,0–1,4 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Breytistuðullinn 2×10^{-3} hefur verið notaður (sjá töflu 2).

⁽²⁾ Lægri gildin á styrkilunum tengjast notkun á bræðslu með súrefniseldsneyti.

1.7.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

59. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Lágmörkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámarks- og hámarksbrennisteinsjafnvægi	Tæknin á almennt við um framleiðslu á glerull innan þeirra takmarkana sem tengjast tiltækileika hráefna sem innihalda lítið af brennisteini, einkum utanaðkomandi glerbrot. Mikið magn af utanaðkomandi glerbrotum í lotusamsetningu takmarkar möguleikann á að hámarka brennisteinsjafnvægið vegna breytilegs brennisteinsinnihalds. Við steinullarframleiðslu getur hámarks- og hámarksbrennisteinsjafnvægi útheimt viðeigandi jafnvægi milli þess að fjarlægja losun brennisteinsoxíða (SO_x) úr útblæstrinum og þess að stjórna föstum úrgangi, sem kemur frá hreinsun á útblæstri (síuryk) og/eða frá trefjaframleiðslu, sem hægt er að endurnýta í lotusamsetningunni (sementskubbar) eða sem gæti þurft að farga
ii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Ekki er hægt að nota rafstöðuskiljur fyrir kúpulofna til steinullarframleiðslu (sjá bestu, fánlegu tækni 56)
iv. Notkun á vothreinsun	Tæknin á almennt við innan tæknilegra takmarka; þ.e. þörf á sérstakri skólphreinsistöð

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.3 og 1.10.6.

Tafla 49

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í steinullargeiranum

Breyta	Vara/skilyrði	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	Glerull		
	Gaskyntir ofnar og rafbræðsluofnar ⁽²⁾	< 50–150	< 0,1–0,3
	Steinull		
	Gaskyntir ofnar og rafbræðsluofnar	< 350	< 0,9
	Kúpulofnar, hvorki kubbar né gjallendurvinnsla ⁽³⁾	< 400	< 1,0
	Kúpulofnar, með sementskubbum eða gjallendurvinnslu ⁽⁴⁾	< 1400	< 3,5

⁽¹⁾ Breytistuðlarnir 2×10^{-3} fyrir glerull og $2,5 \times 10^{-3}$ fyrir steinull hafa verið notaðir (sjá töflu 2).

⁽²⁾ Lægri gildin á styrkbilunum tengjast notkun á rafknúnni bræðslu. Hærrí gildin tengjast mikilli endurvinnslu á glerbrotum.

⁽³⁾ Losunargildið, sem tengist bestu, fánlegu tækni, tengist skilyrðum þar sem skerðing á losun brennisteinsoxíða (SO_x) hefur forgang umfram minni framleiðslu á föstum úrgangi.

⁽⁴⁾ Þegar minnkun úrgangs hefur forgang umfram losun brennisteinsoxíða (SO_x) má búast við hærri losunargildum. Gildin, sem unnt er að ná, ættu að byggjast á brennisteinsjafnvægi.

1.7.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúorið (HF) frá bræðsluofnum

60. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Lýsing
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast lotusamsetningu og tiltækileika hráefna
ii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Ekki er hægt að nota rafstöðuskiljur fyrir kúpulofna til steinullarframleiðslu (sjá bestu, fánlegu tækni 56)

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.4

Tafla 50

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) frá bræðsluofni í steinullargeiranum

Breyta	Vara	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
		mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl	Glerull	< 5–10	< 0,01–0,02
	Steinull	< 10–30	< 0,025–0,075
Vetnisflúorið, gefið upp sem HF	Allar vörur	< 1–5	< 0,002–0,013 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Breytistuðlarnir 2×10^{-3} fyrir glerull og $2,5 \times 10^{-3}$ fyrir steinull hafa verið notaðir (sjá töflu 2).

⁽²⁾ Breytistuðlarnir 2×10^{-3} og $2,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargilda sem tengjast bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2).

1.7.5. Brennisteinsvetni (H_2S) frá steinullarbræðsluofnum

61. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsvetnis (H_2S) frá bræðsluofninum með því að nota brennslukerfi fyrir úrgangsluft til að oxu brennisteinsvetni yfir í brennisteinsdíoxíð (SO_2)

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Brennslukerfi fyrir úrgangsluft	Tæknin á almennt við um kúpulofna fyrir steinull

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.9.

Tafla 51

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsvetnis (H_2S) frá bræðsluofni í steinullarframleiðslu

Breyta	Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Brennisteinsvetni, gefið upp sem H_2S	< 2	< 0,005

⁽¹⁾ Breytistuðullinn $2,5 \times 10^{-3}$ fyrir steinull hefur verið notaður (sjá töflu 2)

1.7.6. Málmar frá bræðsluofnum

62. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun máлма frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmum	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast tiltækileika hráefna Notkun á mangani sem oxandi efni í lotusamsetningu við framleiðslu á glerull er háð magni og gæðum utanaðkomandi glerbrota sem notuð er í lotusamsetningunni og má minnka hana til samræmis við það.
ii. Notkun síunarkerfis	Ekki er hægt að nota rafstöðuskiljur fyrir kúpulofna til steinullarframleiðslu (sjá bestu, fánlegu tækni 56)

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5

Tafla 52

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun máлма frá bræðsluofni í steinullargeiranum

Breyta	Losunargildi, sem tengjast bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1 ⁽³⁾	< 0,4–2,5 $\times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–2 ⁽³⁾	< 2–5 $\times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Styrkbilin eiga við um summu máлма sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðlarnir 2×10^{-3} og $2,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargilda sem tengjast bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2).

⁽³⁾ Hærrí gildi tengjast notkun á kúpulofnum til steinullarframleiðslu.

1.7.7. Losun frá úrvinnslu

63. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun frá úrvinnslu með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (*)	Nothæfi
i. Vatnsstrókar og loftskiljur Tæknin grundvallast á því að fjarlægja agnir og dropa úr úrgangslöfti með þjöppun/árekstri (e. <i>impaction/impingement</i>) sem og því að fjarlægja loftkennd efni með frásogi með vatni að hluta til. Venjulega er notað vinnsluvatn í vatnsstróka. Vatn úr endurvinnsluferli er síað áður en það er notað á ný	Tæknin á almennt við um steinullargeirann, einkum við vinnslu á glerull fyrir meðhöndlun losunar frá mótunarsvæði (yfirborðsmeðferð á trefjunum). Takmarkað nothæfi fyrir steinullarvinnslu þar eð hún gæti haft skaðleg áhrif á aðra hreinsunartækni sem er notuð.
ii. Votþveglar	Tæknin á almennt við fyrir hreinsun á úrgangslöfti frá mótunarferlinu (yfirborðsmeðferð á þráðunum) eða fyrir samsett úrgangslöft (mótun og hersla)
iii. Rafstöðuskiljur með vatnsgufu	Tæknin á almennt við fyrir hreinsun á úrgangslöfti frá mótunarferlinu (yfirborðsmeðferð á þráðunum), frá hersluofnum eða fyrir samsett úrgangslöft (mótun og hersla)
iv. Steinullarsía Hún samanstendur af stál- eða steypugrind með ásettum steinullarplötum sem virka sem síuefni. Hreinsa þarf síuefnið með reglubundnum hætti eða skipta því út. Sían hentar fyrir úrgangslöft sem inniheldur mikinn raka og efnisagnir sem loða saman	Nothæfið takmarkast helst við steinullarvinnslu í tengslum við úrgangslöft frá mótunarsvæði og/eða hersluofnum
v. Brennsla úrgangslöfts	Tæknin á almennt við fyrir hreinsun á úrgangslöfti frá hersluofnum, einkum í steinullarvinnslu. Notkun fyrir samsett úrgangslöft (mótun og hersla) er ekki fjárhagslega hagkvæm vegna mikils magns, lítills styrks og og lágs hitastigs úrgangslöftsins

(*) Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.7 og 1.10.9.

Tafla 53

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft frá úrvinnslu í steinullargeiranum þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af fullunninni vöru
<i>Mótunarsvæði – samsett losun frá mótun og herslu - samsett losun frá mótun, herslu og kælingu</i>		
Heildarinnihald efnisagna	< 20–50	—
Fenól	< 5–10	—
Formaldehýð	< 2–5	—
Ammoníak	30–60	—

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af fullunninni vöru
Amín	< 3	—
Heildarinnihald rokgjarna, lífrænna efnasambanda, gefið upp sem C	10–30	—
Losun frá herluofnum ⁽¹⁾(²)		
Heildarinnihald efnisagna	< 5–30	< 0,2
Fenól	< 2–5	< 0,03
Formaldehýð	< 2–5	< 0,03
Ammoníak	< 20–60	< 0,4
Amín	< 2	< 0,01
Heildarinnihald rokgjarna, lífrænna efnasambanda, gefið upp sem C	< 10	< 0,065
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	< 100–200	< 1

(¹) Hvorki þykkt steinullarmottu, sem framleidd er, né afar hár styrkur eða mikil þynning útblásturs hafa áhrif á losunargildi sem gefin eru upp í kg/tonn af fullunninni vöru. Breytistuðullinn $6,5 \times 10^{-3}$ hefur verið notaður.

(²) Við framleiðslu á steinull, sem er mjög þétt eða inniheldur hátt hlutfall bindiefna geta losunargildi, sem tengjast tækninni sem er skráð sem besta, fánlega tækni fyrir viðkomandi geira, orðið talsvert hærri en þessi losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni. Ef meirihluti framleiðslu í tiltekinni stöð samanstendur af þessum vörutegundum ætti að íhuga aðra tækni.

1.8. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á háhitaeinangrunarull

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða háhitaeinangrunarull nema annað sé tekið fram.

1.8.1. Ryklosun frá bræðslu og úrvinnslu

64. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti úr bræðsluofninum með því að nota síunarkerfi.

Tækni (¹)	Nothæfi
Síunarkerfið samanstendur yfirleitt af pokasíu	Tæknin á almennt við

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1.

Tafla 54

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í háhitaeinangrunarullargeiranum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
		mg/Nm ³
Ryk	Hreinsun útblásturs með síunarkerfum	< 5–20 (¹)

(¹) Gildin tengjast notkun á pokasiukerfi.

65. Besta, fánlega tækni fyrir rykmyndandi úrvinnslu er að draga úr losun með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (¹)	Nothæfi
<p>i. Að halda vörutapi í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað, þegar það er tæknilega mögulegt.</p> <p>Hugsanlegar uppsprettur ryk- og trefjalosunar eru:</p> <ul style="list-style-type: none"> – trefjamyndun og -söfnun – myndun mottu (flókamyndun) – brennsla smurefna – skurður, afskurður og pökkun fullunnu vörunnar <p>Góð smíði, lokun og viðhald vinnslukerfa á síðari stigum eru nauðsynleg til að halda vörutapi í andrúmsloft í lágmarki</p>	Tæknin á almennt við
<p>ii. Skurður, afskurður og pökkun í lofttæmi með því að nota skilvirkt afsogskerfi í tengslum við dúksíu.</p> <p>Undirþrýstingur er settur á vinnustöðina (þ.e. skurðvél, pappakassa til pökkunar) til að soga efnisagnir og trefjar frá og beina þeim í dúksíu</p>	
<p>iii. Notkun á pokasíukerfi (¹)</p> <p>Úrgangslöft frá úrvinnslu (t.d. trefjamyndun, myndun mottu, brennsla smurefna) er leitt í hreinsunarkerfi sem samanstendur af pokasíu</p>	

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1.

Tafla 55

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir rykmyndandi úrvinnslu í háhitaeinangrunarullargeiranum þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Ryk (¹)	1–5

(¹) Lægra gildið á styrkbilinu tengist losun álsilikatglerullar/eldfastra keramiktréfa (ASW/RCF).

1.8.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðslu og úrvinnslu

66. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá smurefnabrennsluofni með því að stjórna og/eða breyta brennslunni

Tækni	Nothæfi
<p>Stjórn á bruna og/eða breytingar</p> <p>Tækni til að draga úr myndun á losun heitra köfnunarefnisoxíða (NO_x) felur í sér eftirlit með helstu mæliþáttum bruna:</p> <ul style="list-style-type: none"> – hlutfall lofts/eldsneytis (súrefnisinnihald á hvarfsvæðinu) – hitastig logans – viðstöðutími á svæðum með hátt hitastig <p>Góð stjórn á bruna felst í því að skapa þau skilyrði sem eru óhagstæðust fyrir myndun köfnunarefnisoxíða (NO_x)</p>	Tæknin á almennt við

Tafla 56

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá smurefnabrennsluofni í háhitaeinangrunarullargeiranum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
		mg/Nm ³
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Stjórn á bruna og/eða breytingar	100–200

1.8.3. Brennisteinsoxíð (NO_x) frá bræðslu og úrvinnslu

67. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofnum og úrvinnslu með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni (¹)	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af brennisteini	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast tiltækileika hráefna
ii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsrýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.3.

Tafla 57

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofnum og úrvinnslu í háhitaeinangrunarullargeiranum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
		mg/Nm ³
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	Grunntækni	< 50

1.8.4. Vetnisklórið (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum

68. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoríðs (HF) frá bræðsluofninum með því að velja hráefni, sem inniheldur lítið af klór og flúori, fyrir lotusamsetninguna

Tækni (¹)	Nothæfi
Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Tæknin á almennt við

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.4.

Tafla 58

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoríðs (HF) frá bræðsluofni í háhitaeinangrunarullargeiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
	mg/Nm ³
Vetnisklórið, gefið upp sem HCl	< 10
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF	< 5

1.8.5. Málmar frá bræðsluofnum og úrvinnslu

69. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun málma frá bræðsluofni og/eða úrvinnslu með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmum	Tæknin á almennt við
ii. Notkun síunarkerfis	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5.

Tafla 59

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun málma frá bræðsluofni og/eða úrvinnslu í háhitaeinangrunarullargeiranum

Breyta	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾
	mg/Nm ³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

1.8.6. Rokgjörn, lífræn efnasambönd frá úrvinnslu

70. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun rokgjarna, lífrænna efnasambanda frá smurefnabrennsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Stjórn á bruna, þ.m.t. vöktun á tengdri losun kolsýrings. Tæknin felst í stjórnun á mæliþáttum bruna (t.d. súrefnisinnihald á hvarfsvæði, hitastig logans) til að tryggja fullkominn bruna lífrænna efnisþátta (þ.e. pólýetýlenglýkóls) í úrgangslöftinu. Vöktun á losun kolsýrings gerir það kleift að stjórna tilvist lífrænna efna sem hafa ekki brunnið	Tæknin á almennt við
ii. Brennsla úrgangslöfts	
iii. Votþveglar	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í liðum 1.10.6 og 1.10.9.

Tafla 60

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun rokgjarna, lífrænna efnasambanda frá smurefnabrennsluofni í háhitaeinangrunarullargeiranum þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Besta, fánlega tækni	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni
		mg/Nm ³
Rokgjörn, lífræn efnasambönd, gefin upp sem C	Grunn- og/eða viðbótartækni	10–20

1.9. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á glerungssalla

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni, sem koma fram í þessum lið, geta átt við um allar stöðvar sem framleiða glerungssalla nema annað sé tekið fram.

1.9.1. Ryklosun frá bræðsluofnum

71. Besta, fánlega tækni er að draga úr ryklosun frá úrgangslöfti úr bræðsluofninum með því að nota rafstöðuskilju eða pokasiukerfi.

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
Siunarkerfi: rafstöðuskilja eða pokasía	Tæknin á almennt við

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1.

Tafla 61

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá bræðsluofni í glerungssallageiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Ryk	< 10–20	< 0,05–0,15

⁽¹⁾ Breytistuðlarnir 5×10^{-3} og $7,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða neðra og efra styrkbil losunargilda sem tengjast bestu, fánlegu tækni (sjá töflu 2). Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund brennslu.

1.9.2. Köfnunarefnisoxíð (NO_x) frá bræðsluofnum

72. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki Nitröt eru notuð í lotusamsetningu á mörgum vörum við framleiðslu á glerungssalla til að ná fram tilskildum eiginleikum	Útskipting nitrata í lotusamsetningu getur takmarkast af miklum kostnaði og/eða meiri umhverfisáhrifum staðgönguefnanna og/eða gæðakröfum til fullnunnar vörunnar
ii. Minnka magn fylgilöfts sem fer inn í bræðsluofninn Tæknin felst í því að koma í veg fyrir að loft komist inn í bræðsluofninn með því að loka brennarakubbum, skammtara fyrir efnið í lotunni og öllum öðrum opum í bræðsluofninum.	Tæknin á almennt við
iii. Breytingar á bruna	
a) Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Á við um hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerrri endursmiði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
b) Lækkað hitastig brunalöfts	Á eingöngu við í aðstæðum, sem eru sérstakar fyrir viðkomandi stöð, vegna minni afkastagetu bræðsluofnsins og aukinnar eldsneytisþarfar
c) Þrepaskiptur bruni: – Þrepuð loftblöndun – Þrepuð eldsneytisblöndun	Þrepuð eldsneytisblöndun á við um flesta hefðbundna bræðsluofna sem eru kyntir með blöndu af lofti/eldsneyti. Nothæfi þrepaðrar loftblöndunar er mjög takmarkað vegna þess hversu tæknilega flókin hún er

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
d) Hringrás útblásturs	Nothæfi þessarar tækni er takmarkað við notkun á sérstökum brennurum með sjálfvirka hringrás úrgangslöfts
e) Köfnunarefnisoxíðsýrur brennarar	Tæknin á almennt við. Fullur ávinningur næst með venjulegri eða algerri endursmiði bræðsluofnsins þegar það tengist bestu hönnun ofnsins og rúmfræði
f) Val á eldsneyti	Nothæfið takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika ólíkra eldsneytistegunda sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum
iv. Bræðsla með súrefniseldsneyti	Mesti umhverfislegi ávinningurinn næst við notkun þegar bræðsluofninn er endursmíðaður að öllu leyti

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.2.

Tafla 62

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá bræðsluofni í glerungssallageiranum

Breyta	Besta, fánlega tækni	Rekstrarskýrði	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
			mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Köfnunarefnisoxíð (NO _x), gefið upp sem köfnunarefnistvíoxíð (NO ₂)	Grunntækni	Brúni með súrefniseldsneyti, án nitrata ⁽³⁾	Á ekki við	< 2,5–5
		Brúni með súrefniseldsneyti, með notkun nitrata	Á ekki við	5–10
		Brúni með blöndu úr eldsneyti og lofti, eldsneyti og súrefnisauðguðu lofti, án nitrata	500–1 000	2,5–7,5
		Brúni með blöndu úr eldsneyti og lofti, eldsneyti og súrefnisauðguðu lofti, með notkun nitrata	< 1600	< 12

(1) Í styrkbilunum er tekið tillit til samblands af útblæstri, sem hægt er að leiða í einn reykþálf, frá bræðsluofnum sem eru með ólíka bræðslutækni og framleiða ýmsar tegundir glerungssalla, með eða án nitrata í lotusamsetningunni, þar sem útilokað er að greina hverja bræðslutækni sem notuð er og mismunandi vörur.

(2) Breytistuðlarnir 5×10^{-3} og $7,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir til að ákvarða lægri og hærri gildi á styrkbilinu. Þó gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund brennslu (sjá töflu 2).

(3) Gildin sem unnt er að ná eru háð gæðum jarðgass og súrefnis sem tiltækt er (köfnunarefnisinnihald).

1.9.3. Brennisteinsoxíð (SO_x) frá bræðsluofnum

73. Besta, fánlega tækni er að stjórna losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af brennisteini	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast tiltækileika hráefna
ii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við
iii. Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Nothæfið getur takmarkast af skorðum sem tengjast tiltækileika brennisteinsýrs eldsneytis sem getur orðið fyrir áhrifum af stefnu aðildarríkisins í orkumálum

(1) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.3

Tafla 63

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinsoxíða (SO_x) frá bræðsluofni í glerungssallageiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Brennisteinsoxíð (SO _x), gefið upp sem brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	< 50–200	< 0,25–1,5

(¹) Breytistuðlarnir 5×10^{-3} og $7,5 \times 10^{-3}$ hafa verið notaðir, þó gætu gildin sem tilgreind eru í töflunni hafa verið áætluð. Það gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund brennslu (sjá töflu 2).

1.9.4. Vetnisklóríð (HCl) og vetnisflúoríð (HF) frá bræðsluofnum

74. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun vetnisklóríðs (HCl) og vetnisflúoríðs (HF) frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúorí	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast lotusamsetningu og tiltækileika hráefna
ii. Að lágmarka flúorsambönd í lotusamsetningunni þegar þau eru notuð til að tryggja gæði fullnunnar vörunnar Flúorsambönd eru notuð til að veita glerungssalla tiltekna eiginleika (t.d. þol gegn hita og efnun)	Lágmörkun á flúorsamböndum eða útskipting þeirra fyrir staðgönguefni takmarkast af gæðakröfum til vörunnar
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Tæknin á almennt við

(¹) Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.4

Tafla 64

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun vetnisklóríðs (HCl) og vetnisflúoríðs (HF) frá bræðsluofni í glerungssallageiranum

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽¹⁾
Vetnisklóríð, gefið upp sem HCl	< 10	< 0,05
Vetnisflúoríð, gefið upp sem HF	< 5	< 0,03

(¹) Breytistuðullinn 5×10^{-3} hefur verið notaður þar sem nokkur gildi hafa verið áætluð. Það gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund brennslu (sjá töflu 2).

1.9.5. Málmar frá bræðsluofnum

75. Besta, fánlega tækni er að draga úr losun málmna frá bræðsluofninum með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmum	Tæknin á almennt við innan þeirra takmarkana sem tengjast tegund glerungssalla, sem framleidd er í stöðinni, og tiltækileika hráefna

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
ii. Að halda notkun málmambanda í lotusamsetningu í lágmarki, ef þörf er á að lita glerungssallann eða ef honum eru veittir aðrir tilteknir eiginleikar	Tæknin á almennt við
iii. Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	
⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.5	

Tafla 65

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun málma frá bræðsluofni í glerungssallageiranum

Breyta	Losunargildi, sem tengist bestu, fánlegu tækni ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonn af bræddu gleri ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	< 7,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í útblásturslofti í föstum og loftkenndum fasa.

⁽²⁾ Breytistuðullinn 7,5 × 10⁻³ hefur verið notaður. Það gæti þurft að nota breytistuðul í hverju tilviki fyrir sig sem byggist á tegund brennslu (sjá töflu 2).

1.9.6. Losun frá úrvinnslu

76. Besta, fánlega tækni fyrir rykmyndandi úrvinnslu er að draga úr losun með því að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim:

Tækni ⁽¹⁾	Nothæfi
i. Notkun á votmölunartækni Tæknin felst í því að glerungssallinn er malaður, með nægilega miklum vökva til að grugglausn myndast, þangað til æskilegri dreifingu kornastærðar er náð. Þessi vinnsla er yfirleitt framkvæmd í súrálskúlukvörnum (e. <i>alumina ball mill</i>) með vatni	Tæknin á almennt við
ii. Starfræksla þurrmölunar og þökkun á þurrvöru með skilvirkri afsogskerfi í tengslum við dúksíu Undirþrýstingur er settur á mólunarbúnaðinn eða vinnustöðina þar sem þökkunin fer fram til að beina ryklosun í dúksíu	
iii. Notkun síunarkerfis	

⁽¹⁾ Lýsing á tækninni er sett fram í lið 1.10.1

Tafla 66

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft frá úrvinnslu í glerungssallageiranum þegar losunin er meðhöndluð sérstaklega

Breyta	Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni	
	mg/Nm ³	
Ryk	5–10	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1 ⁽¹⁾	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Gildin eiga við um summu málma sem eru fyrir hendi í úrgangslöftinu.

Orðalisti

1.10. Lýsing á tækni

1.10.1. Ryk losun

Tækni	Lýsing
Rafstöðuskilja	Rafstöðuskiljur starfa þannig að agnir eru hlaðnar og skildar að undir áhrifum rafsviðs. Rafstöðuskiljur geta starfað við margvísleg skilyrði.
Pokasía	Pokasíur eru búnar til úr gropnu efni, ofnu eða þæfðu, sem lofttegundir eru láttnar streyma í gegn um til að fjarlægja agnir. Notkun á pokasíu útheimtir val á efni sem hentar eiginleikum úrgangslöftsins og hámarksganghita
Rokgjörnum efnisþáttum fækkað með því að gera breytingu á hráefnum	Samsetning á framleiðslulotum getur innihaldið mjög rokgjarna efnisþætti (t.d. bórsambönd) sem hægt er að halda í lágmarki eða skipta út til að draga úr losun ryks sem myndast einkum með uppgufun
Rafknúin bræðsla	Tæknin felst í bræðsluofni sem fær orku frá viðnámshitun (e. <i>resistive heating</i>) Í ofansvölum bræðsluofnum (þar sem rafskautum er yfirleitt komið fyrir á botni bræðsluofnsins) þekur lotuteppi (e. <i>batch blanket</i>) yfirborð bræðslunnar og af þessum sökum minnkar uppgufun á efnisþáttum lotunnar (þ.e. blýsambönd) umtalsvert.

1.10.2. Losun köfnunarefnisoxíða NO_x

Tækni	Lýsing
Breytingar á bruna	
i. Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Tæknin byggist einkum á eftirfarandi þáttum: – loftlekum inn í bræðsluofninn haldið í lágmarki – nákvæm stjórnun á lofti sem notað er við bruna – breytt hönnun brunahólfs í bræðsluofninum
ii. Lækkað hitastig brunalofts	Notkun á varmaendurheimtuofnum í stað varmaendurnýtingarofna leiðir til lægra hitastigs forhitunarlofts og þar af leiðandi lægra logahitastigs. Þetta tengist þó minni skilvirkni bræðsluofns (minna sértækt frálág) minni nýtni eldsneytis og meiri eldsneytisþörf, sem leiðir hugsanlega til meiri losunar (kg/tonn af gleri)
iii. Þrepaskiptur brunni	– Þrepuð loftblöndun – felur í sér takmarkaða brennslu (e. <i>substoichiometric firing</i>) og svo viðbót nægjanlegs lofts eða súrefnis inni í ofninn að fullri brennslu. – Þrepuð eldsneytisblöndun – í brennarahálsi er kveikt í upphafsloga með litlum höggþunga (e. <i>low impulse</i>) (10% af heildarorku), fylgilogi umlykur rót upphafslogans og lækkar þar með kjarnahitann
iv. Hringrás útblásturs	Felur í sér endurinnndælingu á úrgangslöfti frá bræðsluofninum í logann til að draga úr súrefnisinnihaldi og þ.a.l. hitastigi logans. Notkun á sérstökum brennurum byggist á innri hringrás brunalofttegunda sem kæla neðsta hlut loganna og draga úr súrefnisinnihaldi í heitasta hluta loganna
v. Köfnunarefnisoxíðsrýrir brennarar	Tæknin byggist á þeim meginreglum að lækka toppgildi logahitastigsins, seinka en ljúka brennslunni og auka hitayfirfærslu (aukin eðlisgeislun logans). Hún getur tengst breyttri hönnun brunahólfs í bræðsluofninum.

Tækni	Lýsing
vi. Val á eldsneyti	Olíukyntir bræðsluofnar sýna almennt minni losun köfnunarefnisoxíða (NO _x) en gaskyntir bræðsluofnar vegna betri varmaeislunar og lægra hitastígs logans
Sérstök hönnun bræðsluofna	Varmaendurheimtuofnar, sem samþætta ýmsa þætti, gera lægra logahitastig mögulegt. Helstu þættirnir eru: <ul style="list-style-type: none"> – sérstök tegund brennara (fjöldi og staðsetning) – rúmfræðileg breyting á bræðsluofni (hæð og stærð) – forhitun hráefnis í tveimur þrepum þar sem úrgangslöft streymir yfir hráefnin sem fara inn í bræðsluofninn og ytri forhitari, á eftir varmaendurheimtinum, fyrir glerbrot er notaður til að forhita brunaloftið
Rafknúin bræðsla	Tæknin felst í bræðsluofni sem fær orku frá viðnámshitun (e. <i>resistive heating</i>) Helstu þættirnir eru: <ul style="list-style-type: none"> – rafskautum er yfirleitt komið fyrir á botni bræðsluofnsins (ofansvalur) – oft þarf að nota nitröt í framleiðslulotusamsetningu fyrir ofansvala rafbræðsluofna til að skapa nauðsynleg oxunarskilyrði fyrir stöðugt, öruggt og skilvirkt framleiðsluferli
Bræðsla með súrefniseldsneyti	Tæknin felur í sér að skipta út brunalofti fyrir súrefni (hreinleiki > 90%), og af þessum sökum myndast ekki/dregur úr myndun heitra köfnunarefnisoxíða (NO _x) úr köfnunarefni sem fer inn í bræðsluofninn. Köfnunarefnisinnihald sem eftir er í bræðsluofninum fer eftir hreinleika súrefnis sem gefið er, gæðum eldsneytis (hlutfall (%) köfnunarefnis (N ₂) í jarðgasi) og hugsanlegu innstreymi lofts
Efnafræðileg afoxun með eldsneyti	Tæknin byggist á því að jarðefnaeldsneyti er dælt í úrgangslöftið með efnafræðilegri oxun köfnunarefnisoxíða (NO _x) yfir í köfnunarefni (N ₂) með röð efnahvarfa. Í 3R-ferli er eldsneyti (jarðgasi eða olíu) dælt inn við innstreymisop varmaendurnýtisins. Tæknin er hönnuð til notkunar í varmaendurnýtingarofna
Valvís, hvötuð afoxun	Tæknin byggist á því að afoxa köfnunarefnisoxíð (NO _x) yfir í köfnunarefni í hvarfbedi með efnahvarfi við ammoníak (í venjulegri vatnslausn) við hámarks ganghita sem nemur u.þ.b. 300–450 °C. Hægt er að nota eitt eða tvö lög af hvata. Meiri afoxun köfnunarefnisoxíða (NO _x) næst með því að nota meira magn af hvata (tvö lög)
Valvís, óhvötuð afoxun	Tæknin byggist á því að afoxa köfnunarefnisoxíð (NO _x) yfir í köfnunarefni með efnahvarfi við ammoníak eða þvagefni við hátt hitastig. Ganghitabil verður að haldast á bilinu 900–1050 °C
Að halda notkun á nitrötum í lotusamsetningu í lágmarki	Lágmörkun á nitrötum er notuð til að draga úr losun köfnunarefnisoxíðs (NO _x) sem stafar af niðurbroti þessara hráefna þegar þau eru notuð sem oxandi efni fyrir hágæðavörur ef gerð er krafa um mjög litlaust (glært) gler eða fyrir annað gler til að gefa því tilskilda eiginleika. Nota má eftirfarandi valkosti: <ul style="list-style-type: none"> – Að minnka nitröt í lotusamsetningunni eins mikið og unnt er m.t.t. krafna um vöru og bræðslu. – Að skipta nitrötum út fyrir staðgönguefni. Skilvirkir valkostir eru súlföt, arsenoxíð, seríumoxíð. – Að breyta vinnslunni (t.d. sérstök oxandi skilyrði við bruna)

1.10.3. Losun brennisteinsoxíða (SO_x)

Tækni	Lýsing
Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Þurrt duft eða sviflausn/lausn úr basískum hvarfmiðli er sett í úrgangslöfstrauminn og dreift um hann. Efnið hvarfast við loftkenndar brennisteinstegundir til að mynda fast efni sem fjarlægja þarf með síun (pokasía eða rafstöðuskilja). Almennt bætir notkun efnahvarfsturns (e. <i>reaction tower</i>) skilvirkni hreinsunarkerfisins við fjarlægingu
Lágmörkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu og hámmörkun á brennisteinsjafnvægi	Lágmörkun á innihaldi brennisteins í lotusamsetningu er notuð til að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO _x) sem stafa af niðurbroti hráefna, sem innihalda brennistein (yfirleitt sulföt), sem eru notuð sem felliefni. Árangursrík skerðing á losun brennisteinsoxíða (SO _x) er háð varðveislu brennisteinssambanda í glerinu, sem getur verið mjög breytileg eftir glertegund, og hámmörkun á brennisteinsjafnvægi
Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini	Jarðgas eða brennisteinsrýrt eldsneyti er notað til að draga úr losun brennisteinsoxíða (SO _x) sem stafa af oxun brennisteins, sem eldsneytið inniheldur, meðan á bruna stendur

1.10.4. Losun vetnisklóriða (HCl) og vetnisflúoriða (HF)

Tækni	Lýsing
Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af klór og flúori	Tæknin felst í því að velja vandlega hráefni sem geta innihaldið klóríð og flúoríð sem óhreinindi (t.d. tilbúinn sóða, dólómít, utanaðkomandi glerbrot, endurunnið síuryk) til að draga úr losun vetnisklóriðs (HCl) og vetnisflúoriðs (HF) við upptök sem stafa af niðurbroti þessara efna meðan á bræðsluferlinu stendur.
Lágmörkun á flúor- og/eða klórsamböndum í lotusamsetningu og hámmörkun á massajöfnuði flúors og/eða klórs	Hægt er að lágmarka losun flúors og/eða klórs frá bræðsluferlinu með því að lágmarka/draga úr magni þessara efna, sem notuð eru í lotusamsetningunni, eins mikið og unnt er m.t.t. gæða fullunna vörunnar. Flúorsambönd (t.d. flússpat, krýólít, flúorsílikat) eru notuð til að veita sérstöku gleri tiltekna eiginleika (t.d. ógagnsætt gler, ljóstæknigler). Hægt er að nota klórsambönd sem felliefni
Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Þurrt duft eða sviflausn/lausn úr basískum hvarfmiðli er sett í úrgangslöfstrauminn og dreift um hann. Efnið hvarfast við loftkennd klóríð og flúoríð til að mynda fast efni sem fjarlægja þarf með síun (rafstöðuskilja eða pokasía)

1.10.5. Losun málma

Tækni	Lýsing
Val á hráefni fyrir lotusamsetningu sem inniheldur lítið af málmi	Tæknin felst í því að velja vandlega efni fyrir lotuna sem geta innihaldið málma sem óhreinindi (t.d. utanaðkomandi glerbrot) til að draga úr losun málma við upptök sem stafa af niðurbroti þessara efna meðan á bræðsluferlinu stendur
Að halda notkun á málmsamböndum í lotusamsetningu í lágmarki þegar þörf er á að lita og aflita gler, með fyrirvara um kröfur neytenda til gæða glersins	Hægt er að lágmarka losun málma frá bræðsluferlinu á eftirfarandi hátt: <ul style="list-style-type: none"> – að halda magni málmsambanda (t.d. járn, króm, kóbalt, kopar, mangansambönd) í lotusamsetningu í lágmarki við framleiðslu á lituðu gleri – að halda magni selensambanda og séríumoxíðs, sem notuð eru sem aflitunarefni, í lágmarki við framleiðslu á glæru gleri

Tækni	Lýsing
Að halda notkun á selensamböndum í lotusamsetningu í lágmarki með viðeigandi vali á hráefnum	Hægt er að lágmarka losun selens frá bræðsluferlinu á eftirfarandi hátt: <ul style="list-style-type: none"> – lágmarka/draga úr magni selens í lotusamsetningunni eins mikið og unnt er m.t.t. vörukrafna – velja selenhráefni sem eru síður rokkgjörn til að minnka uppgufun meðan á bræðsluferlinu stendur
Notkun síunarkerfis	Rykhreinsikerfi (pokasía og rafstöðuskilja) geta dregið úr losun bæði ryks og málma þar eð losun málma í andrúmsloft frá glerbræðsluferlum samanstandur að mestu leyti af ögnum. Að því er varðar suma málma, sem innihalda mjög rokkgjörn efnasambönd (t.d. selen), getur þó skilvirkni við fjarlægingu breyst talsvert eftir hitastigi við síun
Þurr eða hálfþurr hreinsun ásamt síunarkerfi	Hægt er að draga verulega úr loftkenndum málum með því að nota þurra eða hálfþurra hreinsunartækni með basiskum hvarfmiðli. Basiski hvarfmiðillinn hvarfast við loftkenndar tegundir til að mynda fast efni sem fjarlægja þarf með síun (pokasía eða rafstöðuskilja)

1.10.6. Samsett losun lofttegunda (t.d. brennisteinsoxíð- (SO_x), vetnisklóríð- (HCl), vetnisflúoríð- (HF), bórefnasambönd)

Vothreinsun	Í vothreinsunarferli leysast loftkennd efnasambönd upp í hentugum vökva (vatni eða basiskri lausn). Útblásturinn er mettaður með vatni neðan við votþvegilinn og skilja þarf dropana að áður en útblæstrinum er sleppt. Vökvann, sem myndast í kjölfarið, þarf að meðhöndla með skólphreinsun og óleysanlegu efni er safnað saman með botnfellingu eða síun
-------------	---

1.10.7. Samsett losun (föst og loftkennd efni)

Tækni	Lýsing
Vothreinsun	Í vothreinsunarferli (með viðeigandi vökva: vatni eða basiskri lausn) er unnt að fjarlægja föst og loftkennd efnasambönd samtímis. Hönnunareiginleikar að því er varðar fjarlægingu agna eða lofttegunda eru ólíkir; af þessum sökum er hönnunin oft millivegur milli kostanna tveggja. Vökvann, sem myndast í kjölfarið, þarf að meðhöndla með skólphreinsun og óleysanlegu efni (losun fastra efna og afurða úr efnahvörfum) er safnað saman með botnfellingu eða síun. Í steinullargeiranum og geira fyrir samfelldar glertrefjar eru algengustu kerfin sem notuð eru: <ul style="list-style-type: none"> – þveglar með fylltum beði og vatnsstrókar á móti straumi (e. <i>impact jets upstream</i>) – þrengslapveglar (e. <i>venturi scrubber</i>)
Rafstöðuskiljur með vatnsgufu (e. <i>wet electrostatic precipitator</i>)	Tæknin felst í rafstöðuskilju þar sem efnið, sem safnast hefur saman, er fjarlægt af söfnunarplötum með því að skola þær með viðeigandi vökva, yfirleitt vatni. Yfirleitt er komið fyrir búnaði til að fjarlægja vatnsdropa áður en úrgangslöft er losað (móðueyðir eða síðasta þurra svæðið (e. <i>last dry field</i>))

1.10.8. Losun frá vinnu við skurð, mölun eða slípun

Tækni	Lýsing
Að framkvæma rykmyndandi aðgerðir (t.d. skera, mala, slípa) með vökva	Vatn er almennt notað sem kælivökvi við skurð, mölun og slípun og til að koma í veg fyrir ryklosun. Afsogskerfi, sem búið er móðueyði, getur verið nauðsynlegt

Tækni	Lýsing
Notkun á pokasiukerfi	Notkun á pokasíum er hentug til að draga úr losun bæði ryks og málma þar eð málmar frá úrvinnslu samanstanda að mestu leyti úr ögnum
Að halda tapi á slípunarefni í lágmarki með því að tryggja að notkunarkerfið sé vel lokað	Sýruslípun er framkvæmd með því að dýfa glerhlutunum í slípunarbað úr flús- og brennisteinssýrum. Draga má úr losun reyks með góðri hönnun og viðhaldi notkunarkerfisins til að halda tapi í lágmarki
Notkun á viðbótartækni, t.d. vothreinsun	Vothreinsun með vatni er notuð til að hreinsa úrgangsloft vegna þess að losunin er súr og vegna mikillar leysni mengandi lofttegunda sem á að fjarlægja.

1.10.9. H₂S, losun rokgjarna, lífrænna efnasambanda

Brennsla úrgangslofts	Tæknin felst í eftirbrennarakerfi sem oxar brennisteinsetnið (sem verður til við sterk oxandi skilyrði í bræðsluofninum) í brennisteinstvíoxíð og kolsýringinn í koltvísýring. Rokgjörn, lífræn efnasambönd eru brennd og oxast af þessum sökum í koltvísýring, vatn og önnur myndefni frá bruna (t.d. köfnunarefnisoxíð (NO _x), brennisteinsoxíð (SO _x)).
-----------------------	---