

FRAMKVÆMDARÁKVÖRÐUN FRAMKVÆMDASTJÓRNARINNAR

2017/EES/10/02

frá 26. september 2014

um að fastsetja niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni (BAT), samkvæmt tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2010/75/ESB um losun í iðnaði, vegna framleiðslu á pappírsmauki, pappír og pappa*(tilkynnt með númeri C(2014) 6750)**(2014/687/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 félagsamtaka, 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 langtímameðaltöl, 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 notkunarsvið 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 leyfisskilyrða fyrir stöðvar sem falla undir II. 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 ákvörðuninum 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 sem tengjast bestu, fáanlegu tækni 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.
- 8) Innan fjögurra ára frá birtingu ákvarðana um niðurstöður um bestu, fáanlegu 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.

(*) Þessi ESB-gerð birtist í Stjtið. ESB L 284, 30.9.2014, bls. 76. 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.

- 9) Með ákvörðun framkvæmdastjórnarinnar frá 16. maí 2011 ⁽²⁾ var komið á fót samstarfsvettvangi til upplýsingaskipta skv. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB um losun frá iðnaði sem samanstendur af fulltrúum aðildarríkjanna, viðkomandi iðnaðar og frjálsra félagsamtaka sem styðja umhverfisvernd.
- 10) Hinn 20. september 2013 fékk framkvæmdastjórnin álit samstarfsvettvangsins, í samræmi við 4. mgr. 13. gr. tilskipunar 2010/75/ESB, á fyrirhuguðu efni tilvísunarskjalanna um bestu, fánlegu tækni vegna framleiðslu á pappírsmauki, pappír og pappa og gerði það aðgengilegt öllum ⁽³⁾.
- 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 pappírsmauki, pappír og pappa eru settar fram í viðaukanum við þessa ákvörðun.

2. gr.

Ákvörðun þessari er beint til aðildarríkjanna.

Gjört í Brussel 26. september 2014.

Fyrir hönd framkvæmdastjórnarinnar,

Janez POTOČNIK

framkvæmdastjóri.

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

⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

VIÐAUKI

NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI VEGNA FRAMLEIÐSLU Á PAPPÍRSMÁUKI, PAPPÍR OG PAPPÁ

GILDISSVIÐ

ALMENN ATRIÐI

LOSUNARGILDI SEM TENGJAST BESTU, FÁANLEGU TÆKNI

MEÐALTÍMAR FYRIR LOSUN Í VATN

VIÐMIÐUNARAÐSTÆÐUR FYRIR LOSUN Í ANDRÚMSLOFT

MEÐALTÍMAR FYRIR LOSUN Í ANDRÚMSLOFT

SKILGREININGAR

- 1.1. Almennar niðurstöður um bestu, fáanlega tækni fyrir pappírsmáuk- og pappírsiðnaðinn
 - 1.1.1. Umhverfisstjórnunarkerfi
 - 1.1.2. Stjórnun efnis og góðar starfsvenjur í daglegum rekstri
 - 1.1.3. Vatnsstjórnun og meðhöndlun skólps
 - 1.1.4. Orkunotkun og orkunýtni
 - 1.1.5. Losun á lykt
 - 1.1.6. Vöktun á mikilvægum vinnslubreytum og á losun í vatn og andrúmsloft
 - 1.1.7. Meðhöndlun úrgangs
 - 1.1.8. Losun í vatn
 - 1.1.9. Hávaðamengun
 - 1.1.10. Lokun
- 1.2. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir vinnslu á kraftpappírsmáuki
 - 1.2.1. Skólþ og losun í vatn
 - 1.2.2. Losun í andrúmsloft
 - 1.2.3. Myndun úrgangs
 - 1.2.4. Orkunotkun og orkunýtni
- 1.3. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir vinnslu á súlfítappírsmáuki
 - 1.3.1. Skólþ og losun í vatn
 - 1.3.2. Losun í andrúmsloft
 - 1.3.3. Orkunotkun og orkunýtni
- 1.4. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir vélræna máukvinnslu og máukvinnslu með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum
 - 1.4.1. Skólþ og losun í vatn
 - 1.4.2. Orkunotkun og orkunýtni
- 1.5. Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir vinnslu á pappír til endurvinnslu
 - 1.5.1. Stjórnun efnis

- 1.5.2. Skólp og losun í vatn
- 1.5.3. Orkunotkun og orkunýtni
- 1.6. Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir pappírsgerð og skylda vinnslu
 - 1.6.1. Skólp og losun í vatn
 - 1.6.2. Losun í andrúmsloft
 - 1.6.3. Myndun úrgangs
 - 1.6.4. Orkunotkun og orkunýtni
- 1.7. Lýsing á tækni
 - 1.7.1. Lýsing á tækni til að koma í veg fyrir og stjórna losun í andrúmsloft
 - 1.7.2. Lýsing á tækni til að draga úr ferskvatnsnotkun/skólpflæði og mengunarálagi í skólpi
 - 1.7.3. Lýsing á tækni til að koma í veg fyrir myndun úrgangs og úrgangsstjórnun

GILDISSVIÐ

Þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni eiga við starfsemina sem er tilgreind í a- og b-lið í lið 6.1 í I. viðauka við tilskipun 2010/75/ESB, þ.e. samþætta og ósamþætta framleiðslu í iðjuverum á:

- a) mauki úr viði eða öðrum trefjaefnum,
- b) pappír eða pappa þar sem framleiðslugetan er meiri en 20 tonn á dag.

Þessar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni taka einkum til eftirfarandi ferla og starfsemi:

- i. efnafræðileg maukvinnsla:
 - a) kraft(súlfat)pappírsmaukvinnsla
 - b) súlfitpappírsmaukvinnsla
- ii. vélræn maukvinnsla og maukvinnsla með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum
- iii. vinnsla pappírs til endurvinnslu, með því að prentsverta sé fjarlægð og án þess
- iv. pappírsgerð og skyld vinnsla
- v. allir endurnýtingarsuðukatlar og kalkofnar sem eru starfræktir í pappírsmauks- og pappírsverksmiðjum

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

- i. framleiðslu á mauki úr trefjaríku hráefni öðru en viði (t.d. pappírsmauk úr einærum plöntum),
- ii. kyrrstæða brunahreyfla,
- iii. brennsluver til gufu- og orkuframleiðslu, önnur en endurnýtingarsuðukatla,
- iv. þurrkara með innbyggðum brennurum fyrir pappírsvélar og húðunarvélar.

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

Tilvísunarskjöl	Starfsemi
Kælikerfi í iðnaði (ICS)	Kælikerfi í iðnaði, t.d. kæliturnar, plötuvarmaskiptar (e. <i>plate heat exchanger</i>)
Efnahagslegir þættir og þverlæg umhverfisáhrif (e. <i>Economic and Cross-Media Effects (ECM)</i>)	Efnahagslegir þættir og þverlæg umhverfisáhrif tækni

Tilvísunarskjöl	Starfsemi
Losun frá geymslu (EFS)	Losun frá tönkum, pípulögnum og íðefnum sem eru í geymslu
Orkunýtni (ENE)	Almenn orkunýtni
Stór brennsluver (LCP)	Gufu- og rafmagnsframleiðsla í pappírsmauks- og pappírsverksmiðjum með brennsluverum
Almennar meginreglur varðandi vöktun (MON)	Vöktun losunar
Brennsla úrgangs (WI)	Brennsla og sambrennsla úrgangs á staðnum
Úrgangsmeðhöndlunariðnaður (WT)	Undirbúningur á úrgangi til notkunar sem eldsneyti

ALMENN ATRIÐI

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

Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni eiga almennt við nema annað sé tekið fram.

LOSUNARGILDI SEM TENGJAST BESTU, FÁANLEGU TÆKNI

Ef losunargildi, sem tengjast bestu, fáanlegu tækni, eru gefin upp í mismunandi einingum fyrir sama meðaltíma (t.d. sem styrkleiki og tiltekin álagsgildi (þ.e. á hvert tonn hreinnar framleiðslu)), skal litið á þessar mismunandi leiðir við að gefa upp losunargildi, sem tengjast bestu, fáanlegu tækni, sem jafngilda valkosti.

Að því er varðar pappírsmauk- og pappírsverksmiðjur, sem eru samþættar og framleiða mismunandi vörur, þarf að sameina losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni, sem eru skilgreind fyrir einstök framleiðsluferli (vinnsla pappírsmauks, pappírgerð), og/eða vörunar samkvæmt blöndunarreglu sem byggist á á samanlögðu hlutfalli þeirra í losuninni.

MEÐALTÍMAR FYRIR LOSUN Í VATN

Meðaltíminn fyrir losunargildin sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir losun í vatn er skilgreindur á eftirfarandi hátt, nema annað sé tekið fram.

Dagsmeðaltal	Meðaltal á 24 klukkustunda sýnatökutímabili, sem er tekið sem samsett sýni fyrir hlutfallslegt rennsli, ⁽¹⁾ eða, að því tilskildu að sýnt sé fram á nægilega stöðugt rennsli, ⁽¹⁾ sem tímahlutfallslegt sýni.
Ársmeðaltal	Meðaltal allra dagsmeðaltala á einu ári, vegið samkvæmt dagsframleiðslu og gefið upp sem massi losaðra efna á hverja massaeiningu vara/efna sem myndast eða eru unnin.

⁽¹⁾ Í sérstökum tilvikum getur verið þörf á að beita annarri sýnatökuaðferð (t.d. stikkprufum)

VIÐMIÐUNARÁÐSTÆÐUR FYRIR LOSUN Í ANDRÚMSLOFT

Losunargildin sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft eiga við um staðalskilyrði: þurr loft, hitastig 273,15 K og þrýstingur 101,3 kPa. Ef losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eru gefin upp sem styrkgildi er viðmiðunargildi súrefnis (O₂) (% miðað við rúmmál) tilgreint.

Umbreyting í viðmiðunarstyrk súrefnis

Formúlan til að reikna út styrk losunarinnar við viðmiðunarstyrk súrefnis er eftirfarandi:

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

þar sem:

E_R (mg/Nm ³):	styrkur losunar í hlutfalli við viðmiðunargildi súrefnis OR
OR (% miðað við rúmmál):	viðmiðunargildi súrefnis
E_M (mg/Nm ³):	mældur styrkur losunar í hlutfalli við mælt gildi súrefnis OM
OM (% miðað við rúmmál):	mælt súrefnisgildi.

MEÐALTÍMAR FYRIR LOSUN Í ANDRÚMSLOFT

Meðaltíminn fyrir losunargildin sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun í andrúmsloft er skilgreindur á eftirfarandi hátt, nema annað sé tekið fram.

Dagsmeðaltal	Meðaltal á 24 klukkustunda tímabili sem byggist á gildum klukkustundarmeðaltölum frá samfelldri mælingu
Meðaltal á sýnatökutímabilinu	Meðalgildi þriggja mælinga í röð sem standa í a.m.k. 30 mínútur hver
Ársmeðaltal	Ef um er að ræða samfellda mælingu: meðaltal allra gildra klukkustundarmeðaltala. Ef um er að ræða reglubundnar mælingar: meðaltal af öllum „meðaltölum á sýnatökutímabilinu“ sem fást á einu ári.

SKILGREININGAR

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

Heiti sem er notað	Skilgreining
Ný verksmiðja	Verksmiðja sem er fyrst heimiluð á stöðvarsvæði eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni eða verksmiðja sem kemur að öllu leyti í stað verksmiðju sem fyrir er eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni
Verksmiðja sem fyrir er	Verksmiðja sem er ekki ný verksmiðja.
Meiri háttar endurnýjun	Meiri háttar breyting á hönnun eða tækni verksmiðju/hreinsikerfis og með stórtækum breytingum eða útskiptum á vinnslueiningum og tilheyrandi búnaði.
Nýtt rykhreinsikerfi	Rykhreinsikerfi sem var fyrst starfrækt á stöðvarsvæðinu eftir birtingu þessara niðurstaðna um bestu, fánlegu tækni.
Rykhreinsikerfi sem fyrir er	Rykhreinsikerfi sem er ekki nýtt rykhreinsikerfi
Óþéttanlegar lyktsterkar loftegundir (NCG)	Óþéttanlegar, lyktsterkar loftegundir, þ.e.a.s. daunillar loftegundir frá vinnslu á kraftpappírsmauki.
Óblandaðar, óþéttanlegar lyktsterkar loftegundir (CNCG)	Óblandaðar, óþéttanlegar lyktsterkar loftegundir (eða „mjög lyktsterkar loftegundir“): Loftegundir sem innihalda heildarmagn afoxaðs brennisteins (TRS) frá suðu, uppgufun og stripun þéttivökva (e. <i>condensate</i>).

Heiti sem er notað	Skilgreining
Mjög lyktsterkar lofttegundir	Óblandaðar, óþéttanlegar lyktsterkar lofttegundir (CNCG).
Dauflyktandi lofttegundir	Þynntar, óþéttanlegar lyktsterkar lofttegundir: Lofttegundir, sem innihalda heildarmagn afoxaðs brennisteins (TRS), sem eru ekki mjög lyktsterkar lofttegundir (t.d. lofttegundir úr tönkum, þvottasíum, kóssum fyrir spæni, kalkeðjusium (e. <i>lime mud filter</i>), þurrkurum).
Leifar af daufum lofttegundum	Daufar lofttegundir sem losna á annan hátt en gegnum endurnýtingarsuðuketil, kalkofn eða brennara fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins (e. <i>TRS-burner</i>).
Samfelld mæling	Mælingar með sjálfvirku mælikerfi (AMS) sem er varanlega uppsett á staðnum.
Reglubundin mæling	Ákvörðun á mæliþætti (tiltekin stærð sem mæld er) með tilteknu millibili með handvirkum eða sjálfvirkum aðferðum.
Dreifð losun	Losun sem stafar af beinni snertingu (sem er ekki beint í farveg) rokgjarnra efna eða ryks við umhverfið við venjuleg rekstrarskilyrði.
Samþætt framleiðsla	Bæði pappírsmauk og pappír/pappi eru framleidd á sama svæði. Pappírsmaukið er yfirleitt ekki þurrkað fyrir pappír/pappaframleiðsluna.
Ósamþætt framleiðsla	Annaðhvort a) framleiðsla á pappírsmauki á markað (til sölu) í verksmiðjum þar sem pappírsvélar eru ekki notaðar eða b) framleiðsla á pappír/pappa þar sem eingöngu er notað pappírsmauk sem er framleitt í öðrum verksmiðjum (pappírsmauk keypt á markaði).
Hrein framleiðsla	<ol style="list-style-type: none"> i. Að því er varðar pappírsverksmiðjur: óþökkuð, seljanleg framleiðsla eftir síðasta pappírsmálgangur, þ.e. fyrir frágang. ii. Að því er varðar húðunavélar utan framleiðslulínu (e. <i>off-line coater</i>): framleiðsla eftir húðun. iii. Að því er varðar pappírþurrkuverksmiðjur: seljanleg framleiðsla, eftir pappírþurrkuvélina, áður en rúllað er upp og að undanskildum hólk. iv. Að því er varðar pappírsmauksverksmiðjur á markaði: framleiðsla eftir þökkun (loftþurrkuð tonn). v. Að því er varðar samþættar verksmiðjur: Nettópappírsmauksframleiðsla á við um framleiðslu eftir þökkun (loftþurrkuð tonn) ásamt pappírsmauki sem er flutt í pappírsverksmiðjuna (pappírsmauk, reiknað út sem 90% þurrleiki, þ.e. loftþurrkað). Nettópappírsmauksframleiðsla: sama og í lið i.
Verksmiðjur sem framleiða sérnotapappír (e. <i>speciality paper</i>)	Verksmiðja sem framleiðir marga gæðaflokka pappír og pappa í sérstökum tilgangi (til iðnaðarnota og/ eða annarra nota) sem einkennast af tilteknum eiginleikum, tiltölulega litlum markaði fyrir endanlega notendur eða sérhæfðri notkun sem oft er sérstaklega ætluð tilteknum viðskiptavini eða hópi endanlegra notenda. Dæmi um sérnotapappír eru t.d. vindlingapappír, síupappír, málmhúðaður pappír, pappír fyrir hitaprentun, sjálfafritunarpappír, límliðar, háglanshúðaður pappír (e. <i>cast coated paper</i>) sem og pappír á gifspjötur og sérstakur pappír til notkunar við vaxhúðun, einangrun, þakklæðningu, asfaltvinnu og aðra tiltekna notkun eða meðhöndlun. Allir þessir gæðaflokkar falla utan hefðbundinna pappírfflokka.
Harðviður	Flokkur viðartegunda, þ.m.t. eru t.d. ösp, beyki, birki og gúmviðir. Heitið harðviður er notað sem andstæða við heitið mjúkviður.
Mjúkviður	Viður af barrtrjám, t.d. fura og greni. Heitið mjúkviður er notað sem andstæða við heitið harðviður.
Bösun (e. <i>Causticising</i>)	Ferli í kalkhringrásinni (e. <i>lime cycle</i>) þar sem hýdroxíð (hvítflútur (e. <i>white liquor</i>)) endurnýjast við efnahvarfið $\text{Ca(OH)}_2 + \text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

UPPHAFSSTAFAORÐ

Heiti sem er notað	Skilgreining
Lofþurrkað tonn (ADt)	Lofþurrkuð tonn (af mauki) gefin upp sem 90% þurrleiki.
Áseyg lífræn halógensambönd (AOX)	Áseyg lífræn halógensambönd mæld samkvæmt EN ISO: staðalaðferð 9562 fyrir skólpi.
Lífræn súrefnisþörf (BOD)	Lífræn súrefnisþörf. Magn uppleysts súrefnis sem örverur þurfa til að brjóta niður lífrænt efni í skólpi.
Efnafræðilega unnið og vélunnið pappírsmauk (CMP-mauk)	Efnafræðilega unnið og vélunnið pappírsmauk.
Mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP-mauk)	Mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum
Efnafræðileg súrefnisþörf (COD)	Efnafræðileg súrefnisþörf; magn efnafræðilega oxanlegs lífræns efnis í skólpi (á yfirleitt við um greiningu með díkrómatoxun).
Þurrefni (DS)	Þurrefni, gefin upp sem þyngd í %.
Dietýlentríamínþentaedíksýra (DTPA)	Dietýlentríamínþentaedíksýra (bindill/klóbindill notaður við bleikingu með peroxíði).
Inniheldur ekki hreinan klór (ECF)	Inniheldur ekki hreinan klór.
Etýlendíamíntetraedíksýra (EDTA)	Etýlendíamíntetraedíksýra (bindill/klóbindill).
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	Brennisteinsvetni.
Léttur, húðaður pappír (LWC)	Léttur, húðaður pappír.
Köfnunarefnisoxíð (NO _x)	Summa köfnunarefnisoxíða (NO) og köfnunarefnistvíoxíða (NO ₂), gefin upp sem köfnunarefnisoxíð (NO ₂).
Hlutlaust, hálfefnafræðilega unnið súlfitmauk (NSSC)	Hlutlaust, hálfefnafræðilega unnið súlfit.
Endurunnar trefjar (RCF)	Endurunnar trefjar.
Brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	Brennisteinstvíoxíð.
Algjörlega án klórs (TCF)	Algjörlega án klórs.
Heildarmagn köfnunarefnis (Tot-N)	Heildarmagn köfnunarefnis (Tot-N), gefið upp sem N, þ.m.t. lífrænt köfnunarefni, óbundið ammoníak og ammóníum (NH ₄ ⁺ -N), nitrít (NO ₂ ⁻ -N) og nitrót (NO ₃ ⁻ -N).
Heildarmagn fosfórs (Tot-P)	Heildarmagn fosfórs (Tot-P), gefið upp sem P, þ.m.t. uppleystur fosfór að viðbættum óleysanlegum fosfór sem berst í frárennsli í formi botnfalls eða með örverum.
Mauk unnið með hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (TMP-mauk)	Mauk unnið með hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum
Heildarmagn lífræns kolefnis (TOC)	Heildarmagn lífræns kolefnis.

Heiti sem er notað	Skilgreining
Heildarmagn afoxaðs brennisteins (TRS)	Heildarmagn afoxaðs brennisteins. Summa eftirfarandi afoxaðra, daunillra brennisteinssambanda sem myndast við vinnslu pappírsmauks: brennisteinsvetni, metýlmerkaptan, dímetýlsúlfíð og dímetýldísúlfíð, gefin upp sem brennisteinn.
Heildarmagn svifagna (TSS)	Heildarmagn svifagna (í skólpi). Svifagnir samanstanda af smáum trefjahlutum, fylliefnum, efnisögnum, fljótandi lífnassa (kekkjamyndun örvera) og öðrum litlum ögnum.
Rokgjörn, lífræn efnasambönd (VOC)	Rokgjörn, lífræn efnasambönd eins og þau eru skilgreind í 45. mgr. 3. gr. tilskipunar 2010/75/ESB.

1.1. ALMENNAR NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI FYRIR PAPPÍRSMAUKS- OG PAPPÍRSIÐNAÐINN

Vinnslusértækar niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni, sem koma fram í liðum 1.2 til 1.6, gilda til viðbótar við almennar niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni sem getið er í þessum lið.

1.1.1. Umhverfisstjórnunarkerfi

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 1. Í því skyni að bæta heildarárangur stöðva í umhverfismálum vegna framleiðslu á pappírsmauki, pappír og pappa, er besta, fáanlega tækni að koma í framkvæmd og fylgja umhverfisstjórnunarkerfi sem felur í sér alla eftirfarandi þætti:

- a) skuldbindingar stjórnar, þ.m.t. yfirstjórnar,
- b) skilgreiningu á umhverfisstefnu sem felur í sér stöðugar endurbætur á stöðinni af hálfu stjórnenda,
- c) áætlanagerð og að koma á nauðsynlegum málsmeðferðarreglum, almennum og sértækum markmiðum í tengslum við fjárhagsáætlun og fjárfestingu,
- d) framkvæmd málsmeðferðarreglna þar sem sérstök áhersla er lögð á:
 - i. skipulag og ábyrgð
 - ii. þjálfun, næmi og hæfni
 - iii. samskipti
 - iv. aðild starfsmanna
 - v. skjalahald
 - vi. skilvirka vinnlustjórnun
 - vii. viðhaldsáætlanir
 - viii. viðbúnað og viðbrögð við neyðarástandi
 - ix. að tryggt sé að farið sé að ákvæðum umhverfislöggjafarinnar,
- e) mat á frammistöðu og að gripið sé til aðgerða til úrbóta þar sem sérstök áhersla er lögð á:
 - i. vöktun og mælingar (sjá einnig tilvísunarskjal um almennar meginreglur um vöktun)
 - ii. aðgerðir til úrbóta og forvarnarstarf
 - iii. viðhald skráa
 - iv. óháða (ef það er gerlegt) innri og ytri endurskoðun til að ákvarða hvort umhverfisstjórnunarkerfið samræmist skipulagðri tilhögun eða ekki og hafi verið hrint í framkvæmd og viðhaldið á tilhlýðilegan hátt,

- f) endurskoðun yfirstjórnar á umhverfisstjórnunarkerfinu og áframhaldandi hentugleika þess, nægjanleika og skilvirkni,
- g) að fylgjast með þróun hreinni tækni,
- h) 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,
- i) 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. Stjórnun efnis og góðar starfsvenjur í daglegum rekstri

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 2. Besta, fáanlega tækni er að beita meginreglum um góðar starfsvenjur til að lágmarka umhverfisáhrif vinnsluferlisins með því að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Vandlegt val og eftirlit með iðefnum og íblöndunarefnum
b	Aðfanga- og afurðagreining á grundvelli iðefnaskrár, þ.m.t. magn og eiturefnafræðilegir eiginleikar
c	Lágmarka iðefnanotkun að því lágmarksmagni sem krafist er samkvæmt gæðaforskrift fullunnu vörunnar
d	Forðast notkun hættulegra efna (t.d. dreiflausna, hreinsiefna eða yfirborðsvirkra efna sem innihalda nónýlfenóletoxýlat) og skipta þeim út fyrir síður skaðleg efni
e	Lágmarka efnaílag í jarðveginn vegna leka, ákomu úr lofti og óviðeigandi geymslu hráefna, vara eða efnaleifa
f	Koma á áætlun til að hafa stjórn á leka og rýmka afmörkun á viðkomandi uppsprettum og koma þannig í veg fyrir mengun jarðvegs og grunnvatns
g	Viðeigandi hönnun lagna- og geymslukerfa í því skyni að halda yfirborði hreinu og draga úr þörf fyrir þvott og hreinsun

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 3. Í því skyni að draga úr losun lífræna klóbindla sem eru ekki auðlifbrjótanlegir, s.s. etýlendíamíntetraedíksýru eða díetýlentriamínþetraedíksýru úr bleikingu með peroxíði, er besta, fáanlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Ákvörðun á magni klóbindla, sem eru losaðir út í umhverfið, með reglubundnum mælingum	Á ekki við um verksmiðjur sem nota ekki klóbindla
b	Hámörkun vinnslu til að draga úr notkun og losun lífræna klóbindla sem eru ekki auðlifbrjótanlegir	Á ekki við um verksmiðjur sem fjarlægja 70% eða meira af etýlendíamíntetraedíksýru/díetýlentriamínþetraedíksýru í skólphreinsistöð sinni eða -ferli
c	Notkun á lífbrjótanlegum eða fjarlægjanlegum klóbindlum í forgangi og notkun á ólífbrjótanlegum vörum hætt í áföngum	Nothæfið ræðst af því hvort viðeigandi staðgönguefni séu tiltæk (t.d. hvort lífbrjótanleg efni uppfylli kröfur um hvítleikastig (e. <i>brightness</i>) pappírsmauks)

1.1.3. **Vatnsstjórnun og meðhöndlun skólps**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 4. Í því skyni að draga úr myndun skólps og mengunarálagi í skólpi frá geymslu og undirbúningi á viði er besta, fáanlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Þurr afbirking (sjá lýsingu í lið 1.7.2.1)	Takmarkað nothæfi ef gerð er krafa um mikinn hreinleika og hátt hvítleikastig með bleikingu sem er algerlega án klórs.
b	Trjábólir meðhöndlaðir þannig að komist sé hjá því að börkur og viður mengist af sandi og steinum	Á almennt við
c	Timbursvæðið hellulagt og einkum yfirborð sem er notað til að geyma spæni	Nothæfið getur verið takmarkað vegna stærðar timbursvæðisins og geymslusvæðisins
d	Stjórnun á streymi frá vatnsúðara og lágmörkun á afrennslisvatni af yfirborði timbursvæðisins	Á almennt við
e	Menguðu frárennslisvatni safnað frá timbursvæðinu og svifagnir aðskildar frá frárennslinu áður en lífræn meðhöndlun fer fram	Nothæfið getur takmarkast af umfangi mengunar í frárennslisvatninu (lítill styrkur) og/eða stærð skólphreinsistöðvarinnar (mikið magn)

Besta, fáanlega tækni í tengslum við flæði frárennslis frá þurri afbirkingu er 0,5–2,5 m³/loftþurrkað tonn.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 5. Í því skyni að draga úr ferskvatnsnotkun og skólpmýndun er besta, fáanlega tækni að loka vatnskerfinu að því marki sem er tæknilega gerlegt, í samræmi við framleidda gæðaflokka pappirsmauks og pappa, með því að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Vöktun og kjörnýting á vatnsnotkun	Á almennt við
b	Mat á valkostum vegna hringrásar vatns	
c	Jafnvægi milli mismunandi umfangs á lokun vatnshringrása og mögulegra annmarka vegið og metið; viðbótarbúnaði bætt við ef nauðsyn krefur	
d	Minna mengað þéttivatn úr lofttæmidælum aðskilið og endurnotað	
e	Hreint kælivatn aðskilið frá menguðu vinnsluvatni og endurnotað	
f	Endurnýting vinnsluvatns til að koma í stað ferskvatns (hringrás vatns og lokun vatnshringrása)	Á við um nýjar verksmiðjur og meiri háttar endurnýjun. Nothæfið getur takmarkast vegna vatnsgæða og/eða vörugæðakrafna eða vegna tæknilegra takmarkana (s.s. útfellingar/hrúðurmyndunar í vatnskerfi) eða aukinna lyktarópæginda
g	Meðhöndlun á (hluta) vinnsluvatns í framleiðslulínunni í því skyni að bæta vatnsgæði til að gera hringrás eða endurnotkun mögulega	Á almennt við

Besta, fánlega tækni í tengslum við skólplæði á losunarstað eftir hreinsun skólps er, sem ársmeðaltal:

Geiri	Besta, fánlega tækni í tengslum við skólplæði
Bleiktur kraftpappír	25–50 m ³ /loftþurrkað tonn
Óbleiktur kraftpappír	15–40 m ³ /loftþurrkað tonn
Bleikt súlfítmauk til pappírsframleiðslu	25–50 m ³ /loftþurrkað tonn
Magnefítmauk	45–70 m ³ /loftþurrkað tonn
Uppleysanlegt mauk (e. <i>dissolving pulp</i>)	40–60 m ³ /loftþurrkað tonn
Hlutlaust, hálfefnafræðilega unnið súlfítmauk	11–20 m ³ /loftþurrkað tonn
Vélunnið mauk	9–16 m ³ /tonn
Mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP) og mauk unnið með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CMP)	9–16 m ³ /loftþurrkað tonn
Verksmiðjur sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum, án þess að prentsverta sé fjarlægð	1,5–10 m ³ /tonn (efri hluti styrkbilsins tengist einkum framleiðslu á fellikassapappa (e. <i>folding boxboard</i>))
Verksmiðjur sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum, með því að prentsverta sé fjarlægð	8–15 m ³ /tonn
Verksmiðjur sem framleiða pappírþurrkur, að stofni til úr endurunnum trefjum, með því að prentsverta sé fjarlægð	10–25 m ³ /tonn
Ósamþættar pappírverksmiðjur	3,5–20 m ³ /tonn

1.1.4. Orkunotkun og orkunýtni

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 6. Í því skyni að draga úr eldsneytis- og orkunotkun í pappírsmauks- og pappírverksmiðjum er besta, fánlega tækni að nota tækni a og sambland af annarri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Notkun á orkustjórnunarkerfi sem felur í sér alla eftirfarandi þætti: i. Mat á heildarorkunotkun og -framleiðslu verksmiðjunnar ii. Staðsetning, magngreining og kjörnýting möguleika til endurnýtingar á orku iii. Vöktun og verndun á hámrökuðum orkunotkunaraðstæðum	Á almennt við
b	Endurnýting orku með því að brenna úrgang og leifar úr framleiðslu pappírsmauks og pappa, sem innihalda mikið af lífrænu efni og eru með hátt varmagildi, að teknu tilliti til bestu, fánlegu tækni 12	Á einungis við ef ekki er unnt að endurvinnna eða endurnota úrgang og leifar úr framleiðslu á pappírsmauki og pappír sem innihalda mikið af lífrænu efni og eru með hátt varmagildi

	Tækni	Nothæfi
c	Eftir því sem frekast er unnt skal mæta gufu- og aflþörf vinnsluferlanna með samþættri varma- og raforkuvinnslu (CHP)	Á við um allar nýjar verksmiðjur og meiri háttar endurnýjun orkuversins. Nothæfi í verksmiðjum sem fyrir eru getur takmarkast vegna fyrirkomulags í verksmiðju og tiltæks rýmis
d	Notkun á umframhita til að þurrka lífmassa og eðju, hita upp vatn til hitaketils og vinnsluvatn, hita upp byggingar o.s.frv.	Nothæfi þessarar tækni getur takmarkast í tilvikum þar sem langt er á milli varmagjafa og staða
e	Notkun á varmaþjöppum (e. <i>thermo compressors</i>)	Á jafnt við um nýjar verksmiðjur og verksmiðjur sem fyrir eru, að því er varðar alla gæðaflokka pappírs og húðunarvélar, svo fremi sem gufa með meðalþrýstingi sé fyrir hendi.
f	Einangrun á röratengihlutum fyrir gufu og þéttivökva	Á almennt við
g	Notkun á orkunýtnum lofttæmingarkerfum til úrvötnunar	
h	Notkun á orkunýtnum rafshreyflum, dælum og hræribúnaði	
i	Notkun á tíðnistillum í viftur, þjöppur og dælur	
j	Aðlögun gufuþrýstings að þeim þrýstingi sem þörf er á	

Lýsing

Tækni c: Samhliða framleiðsla varma og rafmagns og/eða vélrænnar orku í einu ferli sem kallast samþætt varma- og raforkuver í samþættum varma- og raforkuverum í pappírsmauks- og pappírsmáðinum eru yfirleitt notaðir vatnsgufuverflar og/eða gashverflar. Efnahagslegur lífvænleiki (sparnaður og endurgreiðslutími sem unnt er að ná) ræðst aðallega af rafmagns- og eldsneytiskostnaði.

1.1.5. Losun á lykt

Sjá vinnslusértæka bestu, fánlegu tækni, sem tilgreind er í liðum 1.2.2 og 1.3.2., að því er varðar losun dauðilla lofttegunda, sem innihalda brennistein, úr verksmiðjum sem framleiða kraftpappírsmauk og súlftpappírsmauk.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 7. Í því skyni að koma í veg fyrir og draga úr losun lyktsterkra efnasambanda frá skólþkerfinu er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
I. Á við um um lykt í tengslum við lokuð vatnskerfi	
a	Í því skyni að forðast óstýrða útfellingu og rotnun og niðurbrot á lífrænu og lífræðilegu efni skal hönnun framleiðsluferla, birgða og geymslutanka fyrir vatn, röra og kerja í pappírverksmiðjum vera þannig að komið sé í veg fyrir langvarandi viðstöðutíma, dauð svæði eða svæði þar sem blöndun í vatnshringrásum og tengdum einingum er léleg.
b	Notkun sæfiefna, dreifiefna eða oxandi efna (t.d. hvötuð sótthreinsun með vetnisperoxíði) til að stjórna lykt og vexti baktería sem stuðla að niðurbroti.

	Tækni
c	Uppsetning á innri hreinsunarferlum („nýrum“) til að draga úr styrk lífræns efnis og þar af leiðandi úr hugsanlegum vandamálum í tengslum við lykt í hringrásarkerfi vinnsluvatnsins (e. <i>white water system</i>).

II. Á við um lykt í tengslum við skólphreinsun og meðhöndlun á eðju til að forðast aðstæður þar sem skólþ eða eðja verður loftfirrð

a	Uppsetning á lokuðum fráveitukerfum með stýrðum loftopum, með notkun iðefna í sumum tilvikum til að draga úr myndun brennisteinsvetnis og oxa það í fráveitukerfunum.
b	Forðast af mikla loftun í jöfnunarkerjum (e. <i>equalisation basin</i>) en viðhalda þó nægilegri blöndun.
c	Tryggja fullnægjandi loftunargetu og blöndunareiginleika í loftunarþróum; yfirfara loftunarkerfið reglulega.
d	Tryggja að söfnun seyrur í eftirfellingarilát og dæling bakstraumsseyru gangi eðlilega fyrir sig
e	Takmarka viðstöðutíma seyrur í seyrugeymslutönkum með því að senda seyruruna stöðugt í úrvötnunareiningarnar.
f	Forðast að geyma skólþ í lekaþrónni lengur en nauðsynlegt er; halda lekaþrónni tómri.
g	Ef seyruburrkarar eru notaðir: meðhöndla loftunarlofttegundir frá seyruhitaþurrkara með hreinsun og/eða lífsiun (s.s. moltusíum).
h	Forðast notkun loftkæliturna fyrir ómeðhöndlað frárennsli með því að nota plötuvarmaskipta.

1.1.6. Vöktun á mikilvægum vinnslubreytum og á losun í vatn og andrúmsloft

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 8. Besta, fáanlega tækni er að vakta mikilvægar vinnslubreytur samkvæmt töflunni hér á eftir.

I. Vöktun á mikilvægum vinnslubreytum sem varða losun í andrúmsloft

Breyta	Tíðni vöktunar
Þrýstingur, hitastig, súrefnis-, kolsýrings- og vatnsgufuinnihald útblásturs fyrir brunuferli	Samfelld

II. Vöktun á mikilvægum vinnslubreytum sem varða losun í vatn

Breyta	Tíðni vöktunar
Vatnsflæði, hitastig og sýrustig	Samfelld
Innihald fosfórs (P) og köfnunarefnis (N) í lífmassa, seyrurúmtaksvisir, umframmagn ammoníaks og ortófosfats í frárennslinu og prófanir á lífmassa með smásjárrannsókn	Reglubundin
Rúmmálsstreymi og metaninnihald (CH ₄) lífgass sem myndast við loftfirrða skólphreinsun	Samfelld
Brennisteinsvetnis- (H ₂ S) og koltvísýringsinnihald (CH ₂) lífgass sem myndast við loftfirrða skólphreinsun	Reglubundin

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 9. Besta, fánlega tækni er að vakta og mæla losun í andrúmsloft reglulega, eins og tilgreint er hér á eftir, með tilgreindri tíðni og samkvæmt EN-stöðlum. Ef EN-staðlar eru ekki fánlegir er besta, fánlega tækni að nota staðla Alþjóðlegu staðlasamtakanna, landsbundna staðla eða aðra alþjóðlega staðla sem tryggja að gögnin verði vísindalega jafn traust.

	Breyta	Tíðni vöktunar	Upptök losunar	Vöktun í tengslum við
a	Köfnunarefnisoxíð (NO _x) og brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	Samfelld	Endurnýtingarsuðuketill	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 21 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 22 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 36 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 37
		Reglubundin eða samfelld	Kalkofn	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 24 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 26
		Reglubundin eða samfelld	Sérhæfður brennari fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 28 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 29
b	Ryk	Reglubundin eða samfelld	Endurnýtingarsuðuketill (kraftpappír) og kalkofn	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 23 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 27
		Reglubundin	Endurnýtingarsuðuketill (súlfit)	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 37
c	Heildarmagn afoxaðs brennisteins (þ.m.t. brennisteinsvetni (H ₂ S))	Samfelld	Endurnýtingarsuðuketill	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 21
		Reglubundin eða samfelld	Kalkofn og sérhæfður brennari fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 24 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 25 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 28
		Reglubundin	Dreifð losun frá mismunandi upptökum (t.d. trefjaframleiðslulínu, þróm, kössum fyrir spæni o.s.frv.) og leifar af daufum lofttegundum	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 11 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 20
d	Ammoníak (NH ₃)	Reglubundin	Endurnýtingarsuðuketill búinn valvísri, óhvataðri afoxun	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 36

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 10. Besta, fánlega tækni er að vakta losun í vatn reglulega, eins og tilgreint er hér á eftir, með tilgreindri tíðni og samkvæmt EN-stöðlum. Ef EN-staðlar eru ekki fánlegir er besta, fánlega tækni að nota staðla Alþjóðlegu staðlasamtakanna, landsbundna staðla eða aðra alþjóðlega staðla sem tryggja að gögnin verði vísindalega jafn traust.

	Breyta	Tíðni vöktunar	Vöktun í tengslum við
a	Efnafræðileg súrefnisþörf eða Heildarmagn lífræns kolefnis ⁽¹⁾	Daglega ⁽²⁾ (³)	BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 19 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 33 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 40 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 45 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 50
b	Lífræn súrefnisþörf ₅ eða lífræn súrefnisþörf ₇	Vikulega (einu sinni í viku)	
c	Heildarmagn svifagna	Daglega ⁽²⁾ (³)	
d	Heildarmagn köfnunarefnis	Vikulega (einu sinni í viku) ⁽²⁾	
e	Heildarmagn fosförs	Vikulega (einu sinni í viku) ⁽²⁾	
f	Etýlendíamíntetraedíksýra, díetýlentríamínþentaedíksýra ⁽⁴⁾	Mánaðarlega (einu sinni í mánuði)	

	Breyta	Tíðni vöktunar	Vöktun í tengslum við
g	Áseyg, lífræn halógensambönd (samkvæmt EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Mánaðarlega (einu sinni í mánuði)	Besta, fáanlegu tækni 19: bleiktur kraftpappír
		Einu sinni á tveggja mánaða fresti	Bestu, fáanlegu tækni 33: að undanskildum verksmiðjum þar sem framleiðslan er algjörlega án klórs og verksmiðjum sem framleiða hlutlaust, hálfefnafræðilega unnið súlftmauk Bestu, fáanlegu tækni 40: að undanskildum verksmiðjum sem framleiða mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun (CTMP) og vélrænum aðferðum og verksmiðjum sem framleiða mauk unnið með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CMP) BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 45 BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 50
h	Viðkomandi málmar (t.d. sink (Zn), kopar (Cu), kadmíum (Cd), blý (Pb), nikkell (Ni))	Einu sinni á ári	

- (¹) Af efnahagslegum og umhverfislegum ástæðum er tilhneiging fyrir því að skipta út efnafræðilegri súrefnisþörf fyrir heildarmagn lífræns kolefnis. Ef heildarmagn lífræns kolefnis er þegar mælt sem mikilvæg vinnslubreyta er ekki þörf á að mæla efnafræðilega súrefnisþörf; þó skal ákvarða samsvörun milli breytanna tveggja í tengslum við tiltekin upptök losunar og skólphreinsunarþrep.
- (²) Einnig er hægt að nota flýtiprófunaraðferðir. Bera skal niðurstöður flýtiprófana reglulega (t.d. mánaðarlega) saman við EN-staðla eða, ef EN-staðlar eru ekki fáanlegir, við ISO-staðla, landsbundna staðla eða aðra alþjóðlega staðla sem tryggja að gögn séu af sambærilegum vísindalegum gæðum.
- (³) Að því er varðar verksmiðjur sem eru starfræktar í færri en sjö daga í viku er heimilt að draga úr tíðni vöktunar fyrir efnafræðilega súrefnisþörf og heildarmagn svifagna þannig að hún nái til þeirra daga sem verksmiðjan er starfrækt eða lengja sýnatökutímabilið í 48 eða 72 klukkustundir.
- (⁴) Á við ef etýlendíamintetraedíksýra eða Dietýlentriamín-pentaedíksýra (klóbindlar) eru notaðar í vinnslunni.
- (⁵) Á ekki við um verksmiðjur sem leggja fram sannanir þess efnis að myndum áseygra, lífrænna halógensambanda eigi sér hvorki stað né sé þeim bætt við í formi iðefna, sem eru notuð sem íblöndunarefni, og hráefna.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 11. Besta, fáanlega tækni er að vakta reglulega og meta dreifða losun á heildarmagni afoxaðs brennisteins frá viðkomandi upptökum.

Lýsing

Mat á dreifðri losun á heildarmagni afoxaðs brennisteins er hægt að framkvæma með reglubundnum mælingum og mati á dreifðri losun frá mismunandi upptökum (t.d. trefjaframleiðslulínu, þróm, kóssum fyrir spæni o.s.frv.) með beinum mælingum.

1.1.7. Meðhöndlun úrgangs

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 12. Í því skyni að draga úr magni úrgangs, sem sendur er til förgunar, er besta, fáanlega tækni að koma á fót kerfi fyrir mat á úrgangi (þ.m.t. skrár yfir úrgang) og stjórnun í því skyni að auðvelda endurnotkun úrgangs eða, að öðrum kosti, endurvinnslu úrgangs eða, að öðrum kosti, „aðra endurnýtingu“, þ.m.t. sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Aðgreind söfnun á mismunandi hlutum úrgangs (þ.m.t. aðgreining og flokkun hættulegs úrgangs)	Sjá lið 1.7.3	Á almennt við
b	Sameina hentuga efnaleifahluta til að fá blöndur sem er hægt að nýta betur		Á almennt við
c	Formeðhöndlun leifa frá vinnslu fyrir endurnotkun eða endurvinnslu		Á almennt við
d	Endurnýting efnis og endurvinnsla leifa frá vinnslu á staðnum		Á almennt við
e	Endurnýting orku úr úrgangi, sem inniheldur mikið af lífrænu efni, á staðnum eða utan hans		Að því er varðar nýtingu utan staðar ræðst nothæfið af tiltækileika þriðja aðila

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
f	Efnisnotkun á öðrum stað		Ræðst af tiltækileika þriðja aðila
g	Formeðhöndlun úrgangs fyrir förgun		Á almennt við

1.1.8. Losun í vatn

Frekari upplýsingar um hreinsun skólps í pappírsmauks- og pappírsværksmiðjum og vinnslusértæk losunargildi, sem tengjast bestu, fáanlegu tækni, eru tilgreindar í liðum 1.2 til 1.6.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 13. Í því skyni að draga úr losun næringarefna (köfnunarefnis og fosfórs) í viðtökuvatn er besta, fáanlega tækni að skipta köfnunarefnis- og fosfórauðugum íðefnum, sem eru notuð sem íblöndunarefni, út fyrir íblöndunarefni sem innihalda lítið af köfnunarefni og fosfóri.

Nothæfi

Á við ef köfnunarefni í íðefnum, sem eru notuð sem íblöndunarefni, er ekki lífaðgengilegt (þ.e. það nýtist ekki sem næringarefni í lífrænni meðhöndlun) eða ef offramboð er á næringarefnum.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 14. Í því skyni að draga úr losun mengunarefna í viðtökuvatn er besta, fáanlega tækni að nota alla þá tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing
a	Eins þreps hreinsun (eðlisefnafræðileg)	Sjá lið 1.7.2.2
b	Tveggja þrepa (lífræðileg) hreinsun ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Á ekki við um verksmiðjur þar sem lífrænt álag í skólpi eftir eins þreps hreinsun er mjög lítið, t.d. sumar pappírsværksmiðjur sem framleiða sérnótapappír.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 15. Ef þörf er á að fjarlægja enn frekar lífræn efni, köfnunarefni eða fosfór, er besta, fáanlega tækni að nota lokahreinsun eins og lýst er í lið. 1.7.2.2.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 16. Í því skyni að draga úr losun mengunarefna frá lífræðilegum skólphreinsistöðvum í viðtökuvatn er besta, fáanlega tækni að nota alla þá tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Viðeigandi hönnun og rekstur lífrænu hreinsistöðvarinnar
b	Reglubundið eftirlit með virka lífmassanum
c	Aðlögun næringarbirgða (köfnunarefni og fosfór) að raunverulegri þörf virka lífmassans

1.1.9. Hávaðamengun

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 17. Í því skyni að draga úr hávaðamengun frá pappírsmauks- og pappírframleiðslu er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Áætlun til að draga úr hávaða	Áætlun til að draga úr hávaða tekur til greiningar á upptökum og svæðum sem verða fyrir áhrifum, útreikninga og mælinga á hávaðastigi í því skyni að flokka upptök samkvæmt hávaðastigi og greiningar á kostnaðarhagkvæmstu blöndu af tækni, framkvæmd hennar og eftirlit með henni.	Á almennt við.
b	Gerð stefnumótandi áætlana um staðsetningu búnaðar, eininga og bygginga	Hægt er að draga úr hávaðastigi með því að lengja bilið milli hávaðavalds og viðtakanda og með því að nota byggingar sem skjól fyrir hávaða.	Á almennt við um nýjar verksmiðjur. Ef um er að ræða verksmiðjur sem fyrir eru getur tilfærsla búnaðar og framleiðslueininga verið takmörkuð vegna plássleysis eða vegna óhófligs kostnaðar.
c	Rekstrar- og stjórnunaraðferðir í byggingum sem innihalda hávaðasaman búnað	Þetta tekur til eftirfarandi: <ul style="list-style-type: none"> — bættrar skoðunar og viðhalds búnaðar til að koma í veg fyrir bilanir — að loka hurðum og gluggum á skýldum svæðum — að starfsfólk með reynslu starfræki búnað — að forðast háværa starfsemi að nóttu til — ráðstafana varðandi hávaðavarnir meðan á viðhaldi stendur 	
d	Loka hávaðasaman búnað og einingar af	Loka hávaðasaman búnað af, s.s. timburmeðhöndlun, vökvaeyningar og pressur, í aðskildum einingum, s.s. byggingum eða hljóðeinangruðum skápum, þar sem innri og ytri klæðning er gerð úr hljóðdeyfandi efni.	Á almennt við.
e	Notkun á hljóðlátum búnaði og hljóðdeyfum á búnað og lagnir.		
f	Titringseinangrun	Titringseinangra vélbúnað og aðskilja hávaðavald og íhluti sem geta hugsanlega magnað hljóð.	
g	Hljóðeinangrun bygginga	Í þessu felst hugsanlega notkun á: <ul style="list-style-type: none"> — hljóðgleypnu efni í veggum og loft — hljóðeinangrandi hurðum — gluggum með tvöföldu gleri 	

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
h	Hávaðamildun	Draga má úr útbreiðslu hávaða með því að koma fyrir tálma á milli hávaðavalds og viðtakanda. Til viðeigandi tálma teljast einangrandi veggir, fyrirhleðslur og byggingar. Viðeigandi aðferðir við hávaðamildun eru m.a. að koma fyrir hljóðdeyfum á hávaðasaman búnað s.s. gufuloka (e. <i>steam release</i>) og loftop þurrkara.	Á almennt við um nýjar verksmiðjur. Ef um er að ræða verksmiðjur sem fyrir eru getur uppsetning á tálum verið takmörkuð vegna plássleysis.
i	Notkun á stærri timburfærslubúnaði til að stytta tíma sem fer í að lyfta og flytja við og til að lágmarka hávaða frá viðarbolum sem falla á viðarstafla eða á efnismötunarborð.		Á almennt við.
j	Bættar vinnuáðferðir, t.d. að sleppa viðarbolum úr lægri hæð á viðarstafla eða á efnismötunarborð; tafarlaus endurgjöf starfsfólks að því er varðar hávaðastig.		

1.1.10. Lokun

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 18. Í því skyni að koma í veg fyrir áhættu á mengun þegar stöð er lokað er besta, fánlega tækni að nota þá almennu tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Ganga úr skugga um að annað hvort sé komist hjá niðurgröfnum tönkum og lögnum á hönnunarstiginu eða að staðsetning þeirra sé vel þekkt og skrásett.
b	Koma á leiðbeiningum um tæmingu á vinnslubúnaði, kerjum og lögnum.
c	Tryggja „hreina“ lokun þegar stöðinni er lokað, t.d. hreinsun og lagfæringar á svæðinu. Vernda skal náttúrulega eiginleika jarðvegs, ef mögulegt er.
d	Nota vöktunaráætlun, einkum að því er varðar grunnvatn, í því skyni að greina hugsanleg framtíðaráhrif á staðnum eða á nærliggjandi svæðum.
e	Þróa og viðhalda áætlun, sem byggist á áhættugreiningu, um lokun stöðvar eða stöðvun, sem inniheldur gagnsæja skipulagningu á lokunarstarfsemi, að teknu tilliti til viðeigandi, sértækra staðarskilyrða.

1.2. NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI FYRIR VINNSLU Á KRAFTPAPPÍRSMÁUKI

Til viðbótar við niðurstöður um bestu, fánlegu tækni í þessum lið, að því er varðar samþætta kraftpappírsmáukis- og pappírverksmiðjur, gilda vinnslusértækar niðurstöður um bestu, fánlegu tækni fyrir pappírsgerð sem eru tilgreindar í lið 1.6.

1.2.1. Skólp og losun í vatn

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 19. Í því skyni að draga úr losun mengunarefna í viðtökuvatn frá allri verksmiðjunni er besta, fánlega tækni að nota bleikingu sem er algjörlega án klórs eða nútímalega bleikingu án hreins klórs (e. *modern ECF bleaching*) (sjá lýsingu í lið 1.7.2.1) og hentugt sambland af þeirri tækni sem er tilgreind í bestu, fánlegu tækni 13, 14, 15 og 16 og þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Umbreytt suða (e. <i>modified cooking</i>) fyrir bleikingu	Sjá lið 1.7.2.1	Á almennt við
b	Lignín fjarlægt með súrefni (e. <i>oxygen delignification</i>) fyrir bleikingu		
c	Afmörkuð sigtun og skilvirkur þvottur á óbleiktu pappírsmauki (e. <i>brown stock</i>)		
d	Vinnsluvatn endurunnið að hluta til í bleikingarverksmiðjunni		Endurvinnsla vatns getur takmarkast vegna hrúðurmyndunar við bleikinguna
e	Skilvirk vöktun m.t.t. leka og afmörkunar með hentugu endurnýtingarkerfi		Á almennt við
f	Nægileg uppgufun á svartlúti og afkastagetu endurnýtingarsuðuketils viðhaldið til að takast á við álagstoppa		Á almennt við
g	Strípun á menguðum (óhreinum) þéttivökum og endurnýting þéttivökva í vinnslunni		

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni

Sjá töflu 1 og töflu 2. Þessi losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eiga ekki við um verksmiðjur sem framleiða uppleysanlegt kraftpappírsmauk.

Viðmiðunarskólplæði fyrir kraftpappírsmauksverksmiðjur er sett fram í bestu, fáanlegu tækni 5.

Tafla 1

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá verksmiðjum sem framleiða bleikt kraftpappírsmauk

Breyta	Ársméðaltal kg/loftþurrkað tonn ⁽¹⁾
Efnafræðileg súrefnisþörf	7–20
Heildarmagn svifagna	0,3–1,5
Heildarmagn köfnunarefnis	0,05–0,25 ⁽²⁾
Heildarmagn fosförs	0,01–0,03 ⁽²⁾ Gúmviðir: 0,02–0,11 kg/loftþurrkað tonn ⁽²⁾
Áseyg, lífræn halógensambönd ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0–0,2

⁽¹⁾ Styrkbil losunargilda, sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eiga við um framleiðslu á pappírsmauki á markað og pappírsmauksframleiðsluhlutann í samþættum verksmiðjum (losun frá pappírgerð er ekki talin með).

⁽²⁾ Fyrirferðarlitlar lífrænar skólphreinsistöðvar geta sýnt hærri losunargildi.

⁽³⁾ Efri hluti styrkbilsins á við um verksmiðjur sem nota gúmviði frá svæðum með hærri fosförgildi (t.d. íberískur gúmviður).

⁽⁴⁾ Gildir um verksmiðjur sem nota íðefni til bleikingar sem innihalda klór.

⁽⁵⁾ Að því er varðar verksmiðjur sem framleiða mauk sem er mjög sterkt, stíft og hreint (t.d. í pappaumbúðir fyrir vökva og léttan, húðaðan pappír) geta losunargildi áseygra, lífrænna halógensambanda numið allt að 0,25 kg/loftþurrkað tonn.

Tafla 2

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá verksmiðjum sem framleiða óbleikt kraftpappírsmauk

Breyta	Ársméðaltal kg/loftþurrkað tonn ⁽¹⁾
Efnafræðileg súrefnisþörf	2,5–8
Heildarmagn svifagna	0,3–1,0
Heildarmagn köfnunarefnis	0,1–0,2 ⁽²⁾
Heildarmagn fosfórs	0,01–0,02 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Styrkbil losunargilda, sem tengjast bestu, fánlegu tækni eiga við um framleiðslu á pappírsmauki á markað og pappírsmauksframleiðsluhlutann í samþættum verksmiðjum (losun frá pappírsgerð er ekki talin með).

⁽²⁾ Fyrirferðarlitlar lífrænar skólphreinsistöðvar geta sýnt hærri losunargildi.

Búast má við að styrkur lífrænnar súrefnisþarfar í meðhöndluðu frárennsli verði lítill (u.þ.b. 25 mg/l í 24 klst samsettu sýni).

1.2.2. Losun í andrúmsloft

1.2.2.1. Skerðing á losun mjög lyktsterkra lofttegunda og dauflyktandi lofttegunda

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 20. Í því skyni að draga úr losun lyktar og losun á heildarmagn af ofoxaðs brennisteins af völdum mjög lyktsterkra lofttegunda og dauflyktandi lofttegunda er besta, fánlega tækni að koma í veg fyrir dreifða losun með því fanga allan útblástur, sem inniheldur brennistein, frá vinnslu, þ.m.t. úr öllum loftopum sem losa lofttegundir, sem innihalda brennistein, með því að nota alla þá tækni sem er tilgreind hér á eftir.

Tækni	Lýsing
a	Söfnunarkerfi fyrir mjög lyktsterkar lofttegundir og dauflyktandi lofttegundir sem samanstendur af eftirfarandi þáttum: — lokum, hlífum fyrir loftsog, loftrásur og afsogskerfi með nægilegri afkastagetu, — lekaskynjunarkerfi með samfelldri vöktun, — öryggisráðstöfunum og öryggisbúnaði.
b	Brennsla á mjög sterkum lofttegundum og daufum, óþéttanlegum lofttegundum Brennslu má framkvæma með því að nota: — endurnýtingarsuðuketil — kalkofn ⁽¹⁾ — sérhæfðan brennara fyrir heildarmagn af ofoxaðs brennisteins, búinn votþvegum til að fjarlægja brennisteinsoxíð (SO _x) eða — gufuketil (e. <i>power boiler</i>) ⁽²⁾ Til að tryggja að stöðug brennsla sé alltaf tiltæk fyrir mjög lyktsterkar lofttegundir eru varakerfi sett upp. Kalkofnar geta gegnt hlutverki sem varaofnar fyrir endurnýtingarsuðukatla; til frekari varabúnaðar teljast afgangar og sambyggðir gufukatlar (e. <i>package boiler</i>)
c	Skráning tilvika þegar brennslukerfi eru ekki tiltæk og losunar sem af því leiðir ⁽³⁾

⁽¹⁾ Losunargildi fyrir brennisteinsoxíð (SO_x) frá kalkofninum hækkar verulega ef ofinn er mataður með óþéttanlegum, lyktsterkum lofttegundum og basiskur þvegill ekki notaður.

⁽²⁾ Gildir um meðhöndlun á dauflyktandi lofttegundum.

⁽³⁾ Gildir um meðhöndlun á mjög lyktsterkum lofttegundum.

Nothæfi

Á almennt við um nýjar verksmiðjur og meiri háttar endurnýjun á verksmiðjum sem fyrir eru. Uppsetning á nauðsynlegum búnaði getur verið erfið í verksmiðjum sem fyrir eru vegna fyrirkomulags og takmarkaðs rýmis. Nothæfi brennslu getur verið takmarkað af öryggisástæðum og, í því tilvikum er hægt að nota votþvegla.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins í leifum af daufum lofttegundum sem eru losaðar er 0,05–0,2 kg S/loftþurrkað tonn.

1.2.2.2. Skerðing á losun frá endurnýtingarsuðukatli

Losun brennisteinstvíoxíðs (SO₂) og heildarmagns afoxaðs brennisteins

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 21. Í því skyni að draga úr losun brennisteinstvíoxíðs (SO₂) og heildarmagns afoxaðs brennisteins frá endurnýtingarsuðukatli er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing
a	Aukið innihald þurrefna í svartlút	Fyrir brennslu er hægt að þykkja svartlútinn með uppgufunarferli
b	Hámörkuð brennsla	Hægt er að bæta brennsluskilyrði, t.d. með góðri blöndun lofts og eldsneytis, eftirliti með álagi á ofn o.s.frv.
c	Votþvegill	Sjá lið 1.7.1.3

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 3.

Tafla 3

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun á brennisteinstvíoxíði (SO₂) og heildarmagn afoxaðs brennisteins frá endurnýtingarsuðukatli

Breyta		Dagsmeðaltal ⁽¹⁾ / ⁽²⁾ mg/Nm ³ við 6% O ₂	Ársmeðaltal ⁽¹⁾ mg/Nm ³ við 6% O ₂	Ársmeðaltal ⁽¹⁾ kg S/loftþurrkað tonn
Brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	Þurrefni < 75%	10–70	5–50	—
	Þurrefni 75–83% ⁽³⁾	10–50	5–25	—
Heildarmagn afoxaðs brennisteins (TRS)		1–10 ⁽⁴⁾	1–5	—
Loftkenndur brennisteinn (S) (heildarmagn afoxaðs brenni- steins-brennisteinn + brennisteins- tvíoxíð (SO ₂)- brennisteinn)	Þurrefni < 75%	—	—	0,03–0,17
	Þurrefni 75–83% ⁽³⁾			0,03–0,13

⁽¹⁾ Aukning á innihaldi þurrefna í svartlúti leiðir til minni losunar brennisteinstvíoxíða (SO₂) og aukningar á losun köfnunarefnisoxíða (NO_x). Þess vegna geta endurnýtingarsuðukatlar sem losa lítið magn af brennisteinstvíoxíðum (SO₂) verið á efri enda styrkbilsins að því er varðar köfnunarefnisoxíð (NO_x) og öfugt.

⁽²⁾ Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni ná ekki yfir tímabil þegar endurnýtingarsuðuketillinn er keyrður á miklu minna magni þurrefnis en vanalega vegna lokunar eða viðhalds svartlútarþykkingarverksmiðjunnar.

⁽³⁾ Ef endurnýtingarsuðuketill brennir svartlúti sem inniheldur > 83% þurrefni skal endurskoða losunargildi fyrir brennisteinstvíoxíð (SO₂) og loftkenndan brennistein í hverju tilvikum fyrir sig.

⁽⁴⁾ Styrkbilið á við án brennslu mjög lyktsterkra lofttegunda.
DS = þurrefnainnihald í svartlútnum.

Losun köfnunarefnisoxíða (NO_x)

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 22. Í því skyni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá endurnýtingarsuðukatli er besta, fáanlega tækni að nota hámarkað brennslukerfi, þ.m.t. alla þá þætti sem eru tilgreindir hér á eftir.

	Tækni
a	Tölvustýrð stjórn á bruna
b	Góð blöndun eldsneytis og lofts
c	Þrepaskipt kerfi til inndælingar á lofti, t.d. með mismunandi trekksþjöldum og loftinntökum

Nothæfi

Þar eð þessi tækni útheimtir meiri háttar breytingar á loftinndælingarkerfum og ofni á tækni c við um nýja endurnýtingarsuðukatla og ef um er að ræða meiri háttar endurnýjun á endurnýtingarsuðukötum.

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni

Sjá töflu 4.

Tafla 4

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá endurnýtingarsuðukatli

Breyta		Ársméðaltal ⁽¹⁾ mg/Nm ³ við 6% O ₂	Ársméðaltal ⁽¹⁾ kg NO _x /loftþurrkað tonn
Köfnunarefnisoxíð (NO _x)	Mjúkviður	120–200 ⁽²⁾	Þurrefni < 75% 0,8–1,4 Þurrefni 75–83% ⁽³⁾ 1,0–1,6
	Harðviður	120–200 ⁽²⁾	Þurrefni < 75% 0,8–1,4 Þurrefni 75–83% ⁽³⁾ 1,0–1,7

⁽²⁾ Aukning á innihaldi þurrefna í svartlúti leiðir til minni losunar brennisteinstvíoxíða (SO₂) og aukningar á losun köfnunarefnisoxíða (NO_x). Þess vegna geta endurnýtingarsuðukatlar sem losa lítið magn af brennisteinstvíoxíðum (SO₂) verið á efri enda styrkbilsins að því er varðar köfnunarefnisoxíð (NO_x) og ófugt.

⁽³⁾ Raunveruleg losunargildi köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá endurnýtingarsuðukatli ráðast af þurrefnis- og köfnunarefnisinnihaldi svartlútarins og magni og samsetningu óþéttanlegra, lyktsterkra lofttegunda og öðru streymi, sem inniheldur köfnunarefni (t.d. loftunarlofttegundir úr uppleysingartönkum, metanól sem er aðskilið frá þéttivökvunum, lífræn seyra), sem er brennt. Því meira sem þurrefnisinnihaldið er, innihald köfnunarefnis í svartlútnum og magn óþéttanlegra, lyktsterkra lofttegunda og annars streymis, sem inniheldur köfnunarefni, sem er brennt, því nær verður losunin efri hluta styrkbilsins fyrir losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni.

⁽⁴⁾ Ef endurnýtingarsuðuketill brennir svartlúti sem inniheldur innan við 83% þurrefni skal endurskoða losunargildi fyrir köfnunarefnisoxíð (NO_x) í hverju tilviki fyrir sig.

DS = þurrefnainnihald í svartlútnum.

Ryklosun

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 23. Í því skyni að draga úr ryklosun frá endurnýtingarsuðukatli er besta, fáanlega tækni að nota rafstöðuskilju eða samsetningu rafstöðuskilju og votþvegils.

Lýsing

Sjá lið 1.7.1.1

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 5.

Tafla 5

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir ryklosun frá endurnýtingarsuðukatti

Breyta	Rykhreinsikerfi	Ársméðaltal mg/Nm ³ við 6% O ₂	Ársméðaltal kg ryk/loftþurrkað tonn
Ryk	Ný eða endurnýjuð að miklu leyti	10–25	0,02–0,20
	Í rekstri	10–40 ⁽¹⁾	0,02–0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Að því er varðar endurnýtingarsuðuketil sem fyrir er, sem er búinn rafstöðuskilju, sem nálgast lok endingartímans geta losunargildi aukist með tímanum í allt að 50 mg/Nm³ (samsvarar 0,4 kg/loftþurrkað tonn).

1.2.2.3. *Skerðing á losun frá kalkofni*

Losun brennisteinstvíoxíðs (SO₂)

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 24. Í því skyni að draga úr losun brennisteinstvíoxíðs (SO₂) frá kalkofni er besta, fánlega tækni að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim

	Tækni	Lýsing
a	Val á eldsneyti/brennisteinsrýrt eldsneyti	Sjá lið 1.7.1.3
b	Takmörkun á brennslu mjög lyktsterkra lofttegunda, sem innihalda brennisteinn, í kalkofninum	
c	Eftirlit með natríumsúlfíðinnihaldi (Na ₂ S) í kalkeðjuefnismötuninni	
d	Basískur þvegill (e. <i>alkaline scrubber</i>)	

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 6.

Tafla 6

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinstvíoxíða (SO₂) og brennisteins frá kalkofni

Breyta ⁽¹⁾	Ársméðaltal mg SO ₂ /Nm ³ við 6% O ₂	Ársméðaltal kg S/loftþurrkað tonn
Brennisteinstvíoxíð (SO ₂), ef sterkar lofttegundir eru ekki brenndar í kalkofninum	5–70	—

Breyta ⁽¹⁾	Ársméðaltal mg SO ₂ /Nm ³ við 6% O ₂	Ársméðaltal kg S/loftþurrkað tonn
Brennisteinstvíoxíð (SO ₂), ef sterkar lofttegundir eru brenndar í kalkofninum	55–120	—
Loftkenndur brennisteinn (heildarmagn afoxaðs brennisteins - brennisteinn + brennisteinstvíoxíð (SO ₂)-brennisteinn), ef sterkar lofttegundir eru ekki brenndar í kalkofninum	—	0,005–0,07
Loftkenndur brennisteinn (heildarmagn afoxaðs brennisteins - brennisteinn + brennisteinstvíoxíð (SO ₂)-brennisteinn), ef sterkar lofttegundir eru brenndar í kalkofninum	—	0,055–0,12

⁽¹⁾ „sterkar lofttegundir“ þ.m.t. metanól og terpentína

Losun heildarmagns afoxaðs brennisteins

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 25. Í því skyni að draga úr losun heildarmagns afoxaðs brennisteins frá kalkofni er besta, fánlega tækni að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim

	Tækni	Lýsing
a	Stjórn á umframmagni súrefnis	Sjá lið 1.7.1.3
b	Eftirlit með natríumsúlfíðinnihaldi (Na ₂ S) í kalkeðjuefnismötuninni	
c	Samsetning rafstöðuskilju og basíks þvegils	Sjá lið 1.7.1.1

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 7.

Tafla 7

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun á heildarmagn afoxaðs brennisteins frá kalkofni

Breyta	Ársméðaltal mg S/Nm ³ við 6% O ₂
Heildarmagn afoxaðs brennisteins (TRS)	< 1–10 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Að því er varðar kalkofna sem brenna sterkar lofttegundir (þ.m.t. metanól og terpentína) getur efri hluti styrkbilsins fyrir losunargildin numið allt að 40 mg/Nm³.

Losun köfnunarefnisoxíða (NO_x)

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 26. Í því skyni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá kalkofni er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing
a	Hámörkuð brennsla og stjórn brennslu	Sjá lið 1.7.1.2
b	Góð blöndun eldsneytis og lofts	
c	Köfnunarefnisoxíðsrýr brennari	
d	Val á eldsneyti/ köfnunarefnisrýrt eldsneyti	

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 8.

Tafla 8

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá kalkofni

Breyta		Ársmeðaltal mg/Nm ³ við 6% O ₂	Ársmeðaltal kg NO _x /loftþurrkað tonn
Köfnunarefnisoxíð (NO _x)	Fljótandi eldsneyti	100–200 ⁽¹⁾	0,1–0,2 ⁽¹⁾
	Lofktennt eldsneyti	100–350 ⁽²⁾	0,1–0,3 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Við notkun á fljótandi eldsneyti úr plöntuefni (t.d. terpentínu, metanóli, furuolíu), þ.m.t. eldsneyti sem fæst sem aukaafurð við maukvinnslna, geta losunargildin numið allt að 350 mg/Nm³ (samsvarar 0,35 kg köfnunarefnisoxíð (NO_x)/loftþurrkað tonn).

⁽²⁾ Við notkun á loftkenndu eldsneyti úr plöntuefni (t.d. óþéttanlegar lofttegundir), þ.m.t. eldsneyti sem fæst sem aukaafurð við maukvinnslna, geta losunargildin numið allt að 450 mg/Nm³ (samsvarar 0,45 kg köfnunarefnisoxíð (NO_x)/loftþurrkað tonn).

Ryklosun

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 27. Í því skyni að draga úr ryklosun frá kalkofni er besta, fánlega tækni að nota rafstöðuskilju eða samsetningu rafstöðuskilju og votþvegils.

Lýsing

Sjá lið 1.7.1.1

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 9.

Tafla 9

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun ryks frá kalkofni

Breyta	Rykhreinsikerfi	Ársmeðaltal mg/Nm ³ við 6% O ₂	Ársmeðaltal kg ryk/loftþurrkað tonn
Ryk	Ný eða endurnýjuð að miklu leyti	10–25	0,005–0,02
	Í rekstri	10–30 ⁽¹⁾	0,005–0,03 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Að því er varðar kalkofn sem fyrir er, sem er búinn rafstöðuskilju, sem nálgast lok endingartímans geta losunargildi aukist með tímanum í allt að 50 mg/Nm³ (samsvarar 0,05 kg/loftþurrkað tonn).

1.2.2.4. *Skerðing á losun frá brennara fyrir mjög lyktsterkar lofttegundir (sérhæfður brennari fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins)*

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 28. Í því skyni að draga úr losun brennisteinstvíoxíðs (SO₂) frá brennslu mjög lyktsterkra lofttegunda í sérhæfðum brennara fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins er besta fánlega tækni að nota basískan brennisteinstvíoxíðþvegil (e. *alkaline SO₂ scrubber*).

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 10.

Tafla 10

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun brennisteinstvíoxíða (SO₂) og heildarmagns afoxaðs brennisteins frá brennslu sterkra lofttegunda í sérhæfðum brennara fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins

Breyta	Ársmeðaltal mg/Nm ³ við 9% O ₂	Ársmeðaltal kg S/loftþurrkað tonn
Brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	20–120	—
Heildarmagn afoxaðs brennisteins (TRS)	1–5	
Loftkenndur brennisteinn (S) (heildarmagn afoxaðs brennisteins-brennisteinn + brennisteinstvíoxíð (SO ₂)-brennisteinn)	—	0,002–0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Þetta losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni byggist á gasstreymi á bilinu 100–200 Nm³/loftþurrkað tonn.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 29. Í því skyni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá brennslu mjög lyktsterkra lofttegunda í sérhæfðum brennara fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins er besta, fánlega tækni að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Kjörnýtting brennara/ brennslu	Sjá lið 1.7.1.2	Á almennt við
b	Þrepaskipt brennsla	Sjá lið 1.7.1.2	Á almennt við um nýjar verksmiðjur og meiri háttar endurnýjun. Á einungis við um verksmiðjur sem fyrir eru ef pláss er fyrir uppsetningu búnaðar

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 11.

Tafla 11

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá brennslu sterkra lofttegunda í sérhæfðum brennara fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins

Breyta	Ársmeðaltal mg/Nm ³ við 9% O ₂	Ársmeðaltal kg NO _x /loftþurrkað tonn
Köfnunarefnisoxíð (NO _x)	50–400 ⁽¹⁾	0,01–0,1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ef umskipti yfir í þrepaskipta brennslu er ekki gerleg í verksmiðjum sem fyrir eru geta losunargildin numið allt að 1000 mg/Nm³ (samsvarar 0,2 kg/loftþurrkað tonn).

1.2.3. Myndun úrgangs

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 30. Í því skyni að koma í veg fyrir myndun úrgangs og lágmarka magn af föstum úrgangi sem þarf að farga er besta, fánlega tækni að endurvinnna ryk úr svartlíti úr rafstöðuskiljum endurnýtingarsuðukatla inn í vinnsluna.

Nothæfi

Hringrás ryks getur takmarkast vegna framandi efna úr vinnslunni í rykinu.

1.2.4. **Orkunotkun og orkunýtni**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 31. Í því skyni að draga úr varmaorkunotkun (gufu), hámarka ávinning af orkuberum sem eru notaðir og til að draga úr raforkunotkun er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Hátt hlutfall af þurrum berki í föstu formi með notkun á skilvirkum pressum eða þurrkun
b	Orkunýtnir gufukatlar með góða orkunýtni, t.d. lágt útblásturshitastig
c	Skilvirk frávarmakerfi
d	Lokun vatnskerfa, þ.m.t. bleikingarverksmiðja
e	Mauk með mikinn þéttleika (tækni fyrir meðalþéttleika eða mikinn þéttleika)
f	Orkunýtin uppgufunarverksmiðja (e. <i>evaporation plant</i>)
g	Endurheimt varma úr uppleysingartönkum, t.d. með þveglum við loftop (e. <i>vent scrubber</i>)
h	Endurheimt og notkun lághitastrauma úr frárennsli og öðrum frávarmagjöfum til að hita upp byggingar, vatn í hitakatla og vinnsluvatn
i	Viðeigandi notkun á frávarma og afleiddum þéttivökva (e. <i>secondary condensate</i>)
j	Vöktun og eftirlit með framleiðsluferlum með notkun háþróaðra eftirlitskerfa
k	Hámarka samþætt net varmaskiptakerfa
l	Varmaendurheimt frá útblæstri endurnýtingarsuðuketils milli rafstöðuskilju og víftu
m	Tryggja eins mikinn þéttleika mauksins og mögulegt við sigtun og hreinsun
n	Nota hraðastýringu á ýmsar stórar vélar
o	Nota skilvirkar lofttæmisdælur
p	Rétt stærðun á rörum, dælum og víftum
q	Bestun á vatnshæð í tönkum

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 32. Í því skyni að auka hagkvæmni við orkuframleiðslu er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Mikið þurfnainnihald í svartlút (eykur skilvirkni ketils, gufumyndun og þar af leiðandi raforkuframleiðslu)
b	Mikill þrýstingur og hátt hitastig í endurnýtingarsuðukatli; í nýjum endurnýtingarsuðukötum getur þrýstingurinn verið a.m.k. 100 bör og hitastigið 510 °C

	Tækni
c	Eins lítill úttaksgufuþrýstingur í móþrýstingshverfli (e. <i>back-pressure turbine</i>) og framast er tæknilega mögulegt
d	Eimsvalahverfill (e. <i>condensing turbine</i>) til orkuframleiðslu úr umframgufu
e	Orkunýtinn hverfill
f	Forhitun inntaksvatns að hitastigi nálægt suðumarki
g	Forhitun brunalofts og eldsneytis sem katlarnir eru mataðir á

1.3. NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI FYRIR VINNSLU Á SÚLFÍTPAPPÍRSMÁUKI

Til viðbótar við bestu, fáanlegu tækni í þessum lið, að því er varðar samþættar verksmiðjur fyrir súlfítappírsmáuk og -pappír, gilda vinnslusértækar niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni fyrir pappírsgerð sem eru tilgreindar í lið 1.6.

1.3.1. Skólp og losun í vatn

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 33. Í því skyni að koma í veg fyrir og draga úr losun mengunarefna í viðtökuvatn frá allri verksmiðjunni er besta, fáanlega tækni að nota hentugt sambland af þeirri tækni sem er tilgreind í bestu, fáanlegu tækni 13, 14, 15 og 16 og þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Framlengd umbreytt suða fyrir bleikingu.	Sjá lið 1.7.2.1	Nothæfið getur takmarkast af gæðakröfum fyrir máuk (ef gerð er krafa um mikinn styrkleika).
b	Lignín fjarlæggt með súrefni fyrir bleikingu		
c	Afmörkuð sigtun og skilvirkur þvottur á óbleiktu pappírsmáuki.		Á almennt við.
d	Uppgufun frárennslis frá heitu, basisku útdrátarstigi og brennsla þykkis í natríum karbónatendurheimtarkatli (e. <i>soda boiler</i>).		Takmarkað nothæfi að því er varðar verksmiðjur fyrir uppleysanlegt máuk ef fjölþrepa lífræn meðhöndlun frárennslis leiðir í heildina til ákjósanlegri umhverfislegra aðstæðna.
e	Bleiking, algjörlega án klórs		Takmarkað nothæfi að því er varðar verksmiðjur sem framleiða pappírsmáuk með hátt hvítleikastigi á markað og verksmiðjur sem framleiða pappírsmáuk til sérnota í efnaiðnaði.
f	Bleiking í lokaðri hringrás.		Á einungis við um verksmiðjur þar sem suða og sýrustigsstilling við bleikingu fara fram á sama stað.
g	Forbleiking sem byggist á notkun magnesíumoxíðs (MgO) og hringrás þvottalausna frá forbleikingu til þvottar á óbleiktu pappírsmáuki.		Nothæfið getur takmarkast af þáttum, s.s. vörugæðum (t.d. hreinleika og hvítleikastigi), kappa-gildi eftir suðu, vökvarúmtaki (e. <i>hydraulic capacity</i>) stöðvarinnar og rúmtaki geyma, eima og endurnýtingarsuðukatla og möguleikanum á að hreinsa þvottabúnaðinn.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
h	Sýrustígsstilling á þunnum lút (e. <i>weak liquor</i>) á undan/inni í uppgufunarverksmiðju.		Á almennt við um verksmiðjur sem byggja á notkun magnesíums. Þörf er á varaafkastagetu í endurnýtingarsuðukatli og öskuhringrás (e. <i>ash circuit</i>).
i	Löftfirrð meðhöndlun á þéttivökva úr eimum.		Á almennt við.
j	Strípun og endurheimt brennisteinstvíoxíðs (SO ₂) úr þéttivökva úr eimum.		Á við ef nauðsynlegt er að vernda löftfirrða skólphreinsun.
k	Skilvirk vöktun m.t.t. leka og afmörkunar, einnig með kerfi til íðefna- og orkuendurnýtingar.		Á almennt við.

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni

Sjá töflu 12 og töflu 13. Þessi losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eiga ekki við um verksmiðjur fyrir uppleysanlegt mauk eða um framleiðslu á pappírsmauki til sérnóta í efnaíðnaði.

Viðmiðunarskólplæði fyrir súlfitpappírsmauksverksmiðjur er sett fram í bestu, fáanlegu tækni 5.

Tafla 12

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá verksmiðjum sem framleiða bleikt súlfit- og magnefitm auk til pappírframleiðslu

Breyta	Bleikt súlfitm auk til pappírframleiðslu ⁽¹⁾	Magnefitm auk til pappírframleiðslu ⁽¹⁾
	Ársmeðaltal kg/loftþurrkað tonn ⁽²⁾	Ársmeðaltal kg/loftþurrkað tonn
Efnafræðileg súrefnisþörf	10–30 ⁽³⁾	20–35
Heildarmagn svifagna	0,4–1,5	0,5–2,0
Heildarmagn köfnunarefnis	0,15–0,3	0,1–0,25
Heildarmagn fosförs	0,01–0,059 ⁽³⁾	0,01–0,07
	Ársmeðaltal mg/l	
Áseyg, lífræn halógensambönd	0,5–1,5 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ Styrkibil losunargilda, sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eiga við um framleiðslu á pappírsmauki á markað og pappírsmauksframleiðsluhlutann í samþættum verksmiðjum (losun frá pappírgerð er ekki talin með).

⁽²⁾ Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni eiga ekki við um verksmiðjur sem framleiða náttúrulega feitihelt pappírsm auk.

⁽³⁾ Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir efnafræðilega súrefnisþörf og heildarmagn fosförs á ekki við um pappírsm auk, að stofni til úr gúmviði, á markað

⁽⁴⁾ Verksmiðjum sem framleiða súlfitpappírsm auk á markað er heimilt að nota væga bleikingu með klórdíoxíði (ClO₂) í því skyni að uppfylla vörukröfur, sem leiðir þannig til losunar áseygra, lífrænna halógensambanda.

⁽⁵⁾ Á ekki við um verksmiðjur þar sem framleiðslan er algjörlega án klórs

Tafla 13

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá verksmiðjum sem framleiða hlutlaust, hálfefnafræðilega unnið súlfítmauk

Breyta	Ársmeðaltal kg/loftþurrkað tonn ⁽¹⁾
Efnafræðileg súrefnisþörf	3,2–11
Heildarmagn svifagna	0,5–1,3
Heildarmagn köfnunarefnis	0,1–0,2 ⁽²⁾
Heildarmagn fosfórs	0,01–0,02

⁽¹⁾ Styrkbil losunargilda, sem tengjast bestu, fánlegu tækni eiga við um framleiðslu á pappírsmauki á markað og pappírsmauksframleiðsluhlutann í samþættum verksmiðjum (losun frá pappírgerð er ekki talin með).

⁽²⁾ Vegna vinnslusértækra, aukinnar losunar eiga losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir heildarmagn köfnunarefnis ekki við um framleiðslu á hlutlausu, hálfefnafræðilega unnu súlfítmauki, að stofni til úr ammóníumi.

Búast má við að styrkur lífrænnar súrefnisparfar í meðhöndluðu frárennsli verði lítill (u.þ.b. 25 mg/l í 24 klst samsettu sýni).

1.3.2. Losun í andrúmsloft

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 34. Í því skyni að koma í veg fyrir og draga úr losun á brennisteinstvíoxíði (SO₂) er besta, fánlega tækni að safna öllu gasstreymi sem inniheldur mikið magn brennisteinstvíoxíðs (SO₂) frá framleiðslu á súrum lút, frá niðurbrotstönkum, dreifingarbúnaði eða afloftunarilátum (e. *blow tanks*) og endurheimta brennisteinsefnisþættina.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 35. Í því skyni að koma í veg fyrir og draga úr dreifðri losun sem inniheldur brennisteinn og lyktsterkri losun frá þvotti, sigtun og eimum er besta, fánlega tækni að safna þessum dauðu lofttegundum og nota einhverja þá tækni sem tilgreind er hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Brennsla í endurnýtingarsuðukatli	Sjá lið 1.7.1.3	Gildir ekki um verksmiðjur, sem framleiða súlfítappírsmauk, sem nota suðuvökva sem er að stofni til úr kalsíumi. Þessar verksmiðjur starfrækja ekki endurnýtingarsuðuketil
b	Votþvegill	Sjá lið 1.7.1.3	Á almennt við

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 36. Í því skyni að draga úr losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) frá endurnýtingarsuðukatli er besta, fánlega tækni að nota hámarkað brennslukerfi sem felur í sér einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Bestun á endurnýtingarsuðukatlinum með því að stjórna brennsluskilyrðum	Sjá lið 1.7.1.2	Á almennt við
b	Prepaskipt inndæling á notuðum lút		Á við um nýja, stóra endurnýtingarsuðukatla og endurnýtingarsuðukatla sem hafa verið endurnýjaðir að miklu leyti

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
c	Valvís, óhvötuð afoxun (SNCR)		Möguleikar á ísetningu endurbótarhlutar í fyrirbyggjandi endurnýtingarsuðukatla geta takmarkast vegna útfellingarvandamála og þar með aukinna krafna að því er varðar þríf og viðhald. Að því er varðar verksmiðjur sem byggja á notkun ammóníums var ekki greint frá neinni notkun; vegna sértekra skilyrða í úrgangslöftinu er þó ekki búist við áhrifum af völdum valvísrar óhvataðrar afoxunar. Gildir ekki um verksmiðjur, sem byggja á notkun natríums, vegna sprengihættu

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni

Sjá töflu 14.

Tafla 14

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir losun köfnunarefnisoxíða (NO_x) og ammoníaks (NH₃) úr endurnýtingarsuðukatli

Breyta	Dagsmeðaltal mg/Nm ³ við 5% O ₂	Ársmeðaltal mg/Nm ³ við 5% O ₂
Köfnunarefnisoxíð (NO _x)	100–350 ⁽¹⁾	100–270 ⁽¹⁾
Ammoníak (NH ₃) (ammoníakssleppi fyrir valvirka óhvataða afoxun)		< 5

⁽¹⁾ Að því er varðar verksmiðjur sem byggja á notkun ammóníums geta losunargildi fyrir köfnunarefnisoxíð (NO_x) orðið hærri: allt að 580 mg/Nm³ sem dagsmeðalgildi og allt að 450 mg/Nm³ sem ársmeðaltal.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 37. Í því skyni að draga úr losun ryks og brennisteinvíoxíðs (SO₂) úr endurnýtingarsuðukatli er besta, fáanlega tækni að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir og takmarka „sýruvinnslu“ þveglanna við það lágmark sem krafist er til að tryggja rétta virkni þeirra.

	Tækni	Lýsing
a	Rafstöðuskilja eða fjölskiptar loftskiljur (e. <i>multicyclone</i>) með fjölþrepa þrengslapveglum	Sjá lið 1.7.1.3
b	Rafstöðuskilja eða fjölskiptar loftskiljur með fjölþrepa forstreymishreinsurum með tvöföldu inntaksopi (e. <i>multistage double inlet downstream scrubber</i>)	

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni

Sjá töflu 15.

Tafla 15

Losunargildi sem tengjast bestu, fáanlegu tækni fyrir losun ryks og brennisteinvíoxíðs (SO₂) úr endurnýtingarsuðukatli

Breyta	Meðaltal á sýnatökutímabilinu mg/Nm ³ við 5% O ₂
Ryk	5–20 ⁽¹⁾⁽²⁾

Breyta	Meðaltal á sýnatökutímabilinu mg/Nm ³ við 5% O ₂	
	Dagsmeðaltal mg/Nm ³ við 5% O ₂	Ársmæðaltal mg/Nm ³ við 5% O ₂
Brennisteinstvíoxíð (SO ₂)	100–300 ⁽³⁾ (⁴)(⁵)	50–250 ⁽³⁾ (⁴)

(¹) Að því er varðar endurnýtingarsuðukatla, sem eru starfræktir í verksmiðjum sem nota yfir 25% af harðviði (kalíumauðugum) í hráefni, getur komið fram aukin ryklosun sem nemur allt að 30 mg/Nm³.

(²) Losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni fyrir ryk á ekki við um verksmiðjur sem byggja á notkun ammóníums.

(³) Vegna vinnslusértæktrar, aukinnar losunar eiga losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir brennisteinstvíoxíð (SO₂) ekki við um endurnýtingarsuðukatla sem eru starfræktir stöðugt við „súrar“ aðstæður, þ.e. sem nota súlfítlút sem þvottamiðil í votþvegla sem hluta af súlfítendurnýtingarferlinu.

(⁴) Að því er varðar fjölþrepa þrengslþvegla sem fyrir eru geta losunargildi fyrir brennisteinstvíoxíð (SO₂) orðið hærri, allt að 400 mg/Nm³ sem daglegt meðaltal og allt að 350 mg/Nm³ sem ársmeðaltal.

(⁵) Á ekki við meðan á „sýruvinnslu“ stendur, þ.e. á tímabilum þegar fyrirbyggjandi skolon og hreinsun á hrúðurmyndun í þveglunum stendur yfir. Þegar þessi tímabil standa yfir getur losun vegna hreinsunar á einum af þveglunum numið allt að 300–500 mg SO₂/Nm³ (við 5% O₂) og allt að 1200 mg SO₂/Nm³ (30 mínútna meðalgildi við 5% O₂) þegar síðasti þvegillinn er hreinsaður.

Árangur í umhverfismálum sem tengist bestu, **fánlegu tækni** er tímalengd sýruvinnslu sem er u.þ.b. 240 klst. á ári fyrir þveglana, og innan við 24 klst. á mánuði fyrir síðasta mónósúlfíþvegillinn.

1.3.3. Orkunotkun og orkunýtni

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 38. Í því skyni að draga úr varmaorkunotkun (gufu), hámarka ávinning af orkuberum sem eru notaðir og til að draga úr raforkunotkun er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Hátt hlutfall af þurrum berki í föstu formi með notkun á skilvirkum pressum eða þurrkun
b	Orkunýtnir gufukatlar með góða orkunýtni, t.d. lágt útblásturshitastig
c	Skilvirkt frávarmakerfi
d	Lokun vatnskerfa, þ.m.t. bleikingarverksmiðja
e	Mauk með mikinn þéttleika (tækni fyrir meðalþéttleika eða mikinn þéttleika)
f	Endurheimt og notkun lághitastrauma úr frárennsli og öðrum frávarmagjöfum til að hita upp byggingar, vatn í hitakatla og vinnsluvatn
g	Viðeigandi notkun á frávarma og afleiddum þéttivökva (e. <i>secondary condensate</i>)
h	Vöktun og eftirlit með framleiðsluferlum með notkun háþróaðra eftirlitskerfa
i	Hámarka samþætt net varmaskiptakerfa
j	Tryggja eins mikinn þéttleika mauksins og mögulegt er við sigtun og hreinsun
k	Bestun á vatnshæð í tönkum

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 39. Í því skyni að auka hagkvæmni við orkuframleiðslu er besta, fáanlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni
a	Mikill þrýstingur og hátt hitastig í endurnýtingarsuðukatli
b	Eins lítill úttaksgufuþrýstingur í móþrýstingshverfli (e. <i>back-pressure turbine</i>) og framast er tæknilega mögulegt
c	Eimsvalahverfill (e. <i>condensing turbine</i>) til orkuframleiðslu úr umframgufu
d	Orkunýttinn hverfill
e	Forhitun inntaksvatns að hitastigi nálægt suðumarki
f	Forhitun brunalofts og eldsneytis sem katlarnir eru mataðir á

1.4. NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI FYRIR VÉLRÆNA MAUKVINNSLU OG MAUKVINNSLU MEÐ EFNAMEÐHÖNDLUN OG VÉLRÆNUM AÐFERÐUM

Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni í þessum lið eiga við um allar samþættar verksmiðjur sem framleiða vélunnið mauk, pappír og pappa og um verksmiðjur sem framleiða vélunnið mauk, verksmiðjur sem framleiða mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP-mauk) og verksmiðjur sem framleiða mauk unnið með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CMP-mauk) Til viðbótar við niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni í þessum lið á *besta, fáanlega tækni 49, 51, 52c og 53* einnig við um pappírsgerð í samþættum verksmiðjum sem framleiða vélunnið mauk, pappír og pappa.

1.4.1. Skólp og losun í vatn

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 40. Í því skyni að draga úr ferskvatnsnotkun, skólpflæði og mengunarálagi er besta, fáanlega tækni að nota hentugt sambland af þeirri tækni sem er tilgreind í bestu, fáanlegu tækni 13, 14, 15 og 16 og þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Gagnstreymisflæði vinnsluvatns og aðskilnaður vatnskerfa.	Sjá lið 1.7.2.1	Á almennt við
b	Bleiking mauks með mikinn þéttleika (e. <i>high consistency bleaching</i>)		
c	Þvottaþrep á undan hreinsun á vélunnu mauki úr mjúkvíði með formeðhöndlun á spónum.		
d	Natríumhýdroxíði (NaOH) skipt út fyrir kalsíumhýdroxíð (Ca(OH) ₂) eða magnesíumhýdroxíð (Mg(OH) ₂) sem basa í bleikingu með peroxíði.		Nothæfið getur verið takmarkað að því er varðar hæstu hvítileikastigin
e	Endurheimt trefja og fylliefna og meðhöndlun vinnsluvatns (pappírsgerð).		Á almennt við
f	Besta mögulega hönnun og smíði tanka og kerja (pappírsgerð).		

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 16. Þessi losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni eiga einnig við um verksmiðjur sem framleiða vélunnið mauk. Viðmiðunarskólplæði fyrir samþætta verksmiðjur sem framleiða vélunnið pappírsmauk, mauk unnið með hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (TMP-mauk) og mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP-mauk) er sett fram í bestu, fánlegu tækni 5.

Tafla 16

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá samþættri framleiðslu á pappír og pappa úr vélunnu mauki sem er framleitt á staðnum

Breyta	Ársmeðaltal kg/t
Efnafræðileg súrefnisþörf	0,9–4,5 ⁽¹⁾
Heildarmagn svifagna	0,06–0,45
Heildarmagn köfnunarefnis	0,03–0,1 ⁽²⁾
Heildarmagn fosförs	0,001–0,01

⁽¹⁾ Ef um er að ræða vélunnið mauk, sem er mjög mikið bleikt (70–100% trefja í endanlegum pappír), geta losunargildi numið allt að 8 kg/tonn.

⁽²⁾ Ef gæðakröfur fyrir mauk (t.d. hátt hvítleikastig) útiloka notkun lífbrjótanlegra eða fjarlægjanlegra klóbindla gæti heildarlosun köfnunarefnis orðið hærri en þetta losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni og skal það metið í hverju tilviki fyrir sig.

Tafla 17

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá verksmiðjum sem framleiða mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP-mauk) eða mauk unnið með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CMP-mauk)

Breyta	Ársmeðaltal kg/loftþurrkað tonn
Efnafræðileg súrefnisþörf	12–20
Heildarmagn svifagna	0,5–0,9
Heildarmagn köfnunarefnis	0,15–0,18 ⁽¹⁾
Heildarmagn fosförs	0,001–0,01

⁽¹⁾ Ef gæðakröfur fyrir mauk (t.d. hátt hvítleikastig) útiloka notkun lífbrjótanlegra eða fjarlægjanlegra klóbindla, gæti heildarlosun köfnunarefnis orðið hærri en þetta losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni og skal það metið í hverju tilviki fyrir sig.

Búast má við að styrkur lífrænnar súrefnisþarfar í meðhöndluðu frárennsli verði lítill (u.þ.b. 25 mg/l í 24 klst samsettu sýni).

1.4.2. **Orkunotkun og orkunýtni**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 41. Í því skyni að draga úr notkun varma- og raforku er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Notkun á orkunýtnum hreinsunarbúnaði	Á við þegar vinnslubúnaði er skipt út, hann endurnýjaður eða uppfærður

	Tækni	Nothæfi
b	Umfangsmikil endurheimt frávarma frá hreinsunarbúnaði fyrir mauk unnið með hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (TMP-mauk) og mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP-mauk) og endurnotkun á endurheimtri gufu við þurrkun pappírs eða mauks	Á almennt við
c	Lágörkum á trefjatapi með notkun skilvirkra úrkastshreinsunarkerfa (e. <i>reject refining system</i>) (annars stigs hreinsunarbúnaður)	
d	Uppsetning á orkusparandi búnaði, þ.m.t. sjálfvirkum stjórnubúnaði í stað handvirkra kerfa	
e	Dregið úr ferskvatnsnotkun með innri vinnsluvatnshreinsunar- og hringrásarkerfum	
f	Dregið úr beinni notkun gufu með vandlegri samþættingu vinnsluferla, t.d. með notkun orkusparnaðargreiningar (e. <i>pinch analysis</i>)	

1.5. NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI FYRIR VINNSLU Á PAPPÍR TIL ENDURVINNSLU

Niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni í þessum lið eiga við um allar samþættar verksmiðjur sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum og verksmiðjur sem framleiða mauk úr endurunnum trefjum. Til viðbótar við niðurstöður um bestu, fáanlegu tækni í þessum lið á **besta, fáanlega tækni 49, 51, 52c og 53** einnig við um pappírsgerð í samþættum verksmiðjum sem framleiða mauk, pappír og pappa úr endurunnum trefjum.

1.5.1. Stjórnun efnis

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 42. Í því skyni að koma í veg fyrir mengun jarðvegs og grunnvatns eða til að draga úr áhættu á mengun og í því skyni að draga úr foki pappírs til endurvinnslu og dreifðri ryklosun frá pappír á athafnasvæði endurvinnslu er besta, fáanlega tækni að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim.

	Tækni	Nothæfi
a	Hart yfirborðslag á geymslusvæði fyrir pappír til endurvinnslu	Á almennt við
b	Söfnun á menguðu frárennslisvatni frá geymslusvæði fyrir pappír til endurvinnslu og meðhöndlun í skólphreinsistöð (hægt er að losa ómengið regnvatn, t.d. af þökum, aðskilið)	Nothæfið getur takmarkast af umfangi mengunar í frárennslisvatninu (lítill styrkur) og/eða stærð skólphreinsistöðvanna (mikið magn)
c	Umlykja svæðið umhverfis athafnasvæði pappírendurvinnslunnar með girðingum til að sporna gegn pappírsofki.	Á almennt við
d	Hreinsa geymslusvæðið reglulega, sópa aðliggjandi vegi og losa niðurföll í því skyni að draga úr dreifðri ryklosun. Þetta dregur úr foki pappírsléifa og pappírstrefja og að pappír kremjist af völdum umferðar á staðnum, sem getur valdið frekari ryklosun, einkum í þurrkatið	Á almennt við
e	Geymsla á böggum eða lausum pappír undir þaki til að verja efnið fyrir áhrifum af veðri (raka, líffræðilegu niðurbroti o.s.frv.)	Nothæfið getur takmarkast af stærð svæðisins

1.5.2. Skólþ og losun í vatn

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 43. Í því skyni að draga úr ferskvatnsnotkun, skólþflæði og mengunarálagi er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing
a	Aðskilnaður vatnskerfa	Sjá lið 1.7.2.1
b	Gagnstreymisflæði vinnsluvatns og hringrás vatns	
c	Endurvinnsla að hluta til á meðhöndluðu skólþi eftir lífræna meðhöndlun	Margar verksmiðjur sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum endurvinnna hluta af lífræðilega meðhöndluðum skólþstraumi aftur inn í vatnshringrásina, einkum verksmiðjur sem framleiða bylgjupappa eða Testliner-pappa
d	Hreinsun vinnsluvatns	Sjá lið 1.7.2.1

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 44. Í því skyni að viðhalda þróuðum lokunarbúnaði vatnshringrása í verksmiðjum sem vinna pappír til endurvinnslu og til að forðast hugsanleg neikvæð áhrif af völdum aukinnar endurnýtingar vinnsluvatns er besta, fánlega tækni að nota einhverja þá tækni sem er tilgreind hér á eftir eða sambland af þeim.

	Tækni	Lýsing
a	Vöktun og samfelld eftirlit með gæðum vinnsluvatns	Sjá lið 1.7.2.1
b	Varnir gegn og útrýming örveruþekja með notkun aðferða sem lágmarka losun sæfiefna	
c	Kalsíum fjarlægt úr vinnsluvatni með stýrðri útfellingu kalsíumkarbónats	

Nothæfi

Tækni a–c á við um verksmiðjur, sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum, sem eru búnar þróuðum lokunarbúnaði fyrir vatnshringrásir.

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 45. Í því skyni að koma í veg fyrir og draga úr mengunarálagi skólþs í viðtökuvatn frá allri verksmiðjunni er besta, fánlega tækni að nota hentugt sambland af þeirri tækni sem er tilgreind í bestu, fánlegu tækni 13, 14, 15, 16, 43 og 44.

Undir losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir samþætta verksmiðjur sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum fellur losun frá pappírsgærd þar eð vinnsluvatnshringrás pappírsvélanna er nátengd undirbúningi á hráefni.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 18 og töflu 19.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni í töflu 18 gilda einnig um verksmiðjur sem framleiða mauk úr endurunnum trefjum, án þess að prentsverta sé fjarlægð, og losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni í töflu 19 eiga einnig við verksmiðjur sem framleiða mauk úr endurunnum trefjum, með því að prentsverta sé fjarlægð.

Viðmiðunarskólþflæði fyrir verksmiðjur sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum er sett fram í bestu, fánlegu tækni 5.

Tafla 18

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá samþættri framleiðslu á pappír og pappa úr mauki úr endurunnum trefjum sem er framleitt á staðnum án þess að prentsverta sé fjarlægð

Breyta	Ársmeðaltal kg/t
Efnafræðileg súrefnisþörf	0,4 ⁽¹⁾ –1,4
Heildarmagn svifagna	0,02–0,2 ⁽²⁾
Heildarmagn köfnunarefnis	0,008–0,09
Heildarmagn fosförs	0,001–0,005 ⁽³⁾
Áseyg, lífræn halógensambönd	0,05 fyrir blautstyrkan pappír (e. <i>wet strength paper</i>)

⁽¹⁾ Að því er varðar verksmiðjur með alveg lokaðar vatnshringrásir mælist engin losun í tengslum við efnafræðilega súrefnisþörf.
⁽²⁾ Að því er varðar verksmiðjur sem fyrir eru geta gildin orðið allt að 0,45 kg/t vegna stöðugrar hnignunar á gæðum pappirs til endurvinnslu og erfiðleika við stöðuga endurnýjun frárennslisstöðvarinnar.
⁽³⁾ Að því er varðar verksmiðjur þar sem skólplæðið er á bilinu 5 til 10 m³/t nemur efri hluti styrkbilsins 0,008 kg/t.

Tafla 19

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá samþættri framleiðslu á pappír og pappa úr mauki úr endurunnum trefjum sem er framleitt á staðnum með því að prentsverta sé fjarlægð

Breyta	Ársmeðaltal kg/t
Efnafræðileg súrefnisþörf	0,9–3,0 0,9–4,0 fyrir hreinlætispappír
Heildarmagn svifagna	0,08–0,3 0,1–0,4 fyrir hreinlætispappír
Heildarmagn köfnunarefnis	0,01–0,1 0,01–0,15 fyrir hreinlætispappír
Heildarmagn fosförs	0,002–0,01 0,002–0,015 fyrir hreinlætispappír
Áseyg, lífræn halógensambönd	0,05 fyrir blautstyrkan pappír (e. <i>wet strength paper</i>)

Búast má við að styrkur lífrænnar súrefnisparfar í meðhöndluðu frárennslu verði lítill (u.þ.b. 25 mg/l í 24 klst samsettu sýni).

1.5.3. **Orkunotkun og orkunýtni**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 46. Besta, fánlega tækni er að draga úr raforkunotkun í verksmiðjum sem framleiða pappír úr endurunnum trefjum með því að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Framleiðsla á mauki með mikinn þéttleika þegar endurvinnslupappír er leystur upp í aðskildar trefjar	Á almennt við um nýjar verksmiðjur og verksmiðjur sem fyrir eru og hafa verið endurnýjaðar að miklu leyti
b	Skilvirk gróf- og fínsigtun með því að besta snúðhönnun, sigti og starfrækslu sigta sem gerir það kleift að nota minni búnað með minni, sértæka orkunotkun	
c	Orkusparandi undirbúningur hráefnis þar sem óhreinindi eru fjarlægð eins fljótt og unnt er í maukunarferli endurvinnslupappírs, notaðir eru færri vélarhlutar og bestaðir og þannig er orkufrek vinnsla trefjanna takmörkuð	

1.6. **NIÐURSTÖÐUR UM BESTU, FÁANLEGU TÆKNI FYRIR PAPPÍRSGERÐ OG SKYLDA VINNSLU**

Niðurstöður um bestu, fánlegu tækni í þessum lið gilda um allar ósamþættar pappírs- og pappaverksmiðjur og um þann hluta í samþættum verksmiðjum, sem framleiða kraftpappírsmauk, súlfitpappírsmauk, mauk unnið með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CTMP-mauk) og mauk unnið með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum (CMP-mauk), sem snýr að pappírs- og pappagerð.

Besta, fánlega tækni 49, 51, 52c og 53 gildir um allar samþættar mauk- og pappírverksmiðjur.

Til viðbótar við niðurstöður um bestu, fánlegu tækni í þessum lið fyrir samþættar verksmiðjur, sem framleiða kraftpappírsmauk og -pappír, súlfitmauk og -pappír, mauk og pappír unnin með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum og mauk og pappír unnin með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum, gilda einnig niðurstöður um vinnslusértæka bestu, fánlegu tækni fyrir maukframleiðslu.

1.6.1. **Skólþ og losun í vatn**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 47. Í því skyni að draga úr myndun skólps er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Besta mögulega hönnun og smíði tanka og kerja	Sjá lið 1.7.2.1	Á við um nýjar verksmiðjur og verksmiðjur sem fyrir eru sem hafa verið endurnýjaðar að miklu leyti
b	Endurheimt trefja og fylliefna og meðhöndlun vinnsluvatns		Á almennt við
c	Hringrás vatns		Á almennt við. Uppleyst lífræn efni, ólífræn efni og efni sem mynda sviflausn geta takmarkað endurnotkun vatns í síunarhlutanum (e. <i>wire section</i>)
d	Kjörmýting hreinsunarkerfis (e. <i>shower</i>) í pappírsvélinni		Á almennt við

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 48. Í því skyni að draga úr ferskvatnsnotkun og losun í vatn frá verksmiðjum sem framleiða sénotapappír er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Endurbætur á pappírsframleiðsluáætlunum	Endurbætur á áætlunum í því skyni að hámarka samsetningu og lengd framleiðslulota	Á almennt við
b	Stjórnun vatnshringrásra til að meðhöndla breytingar	Stilla vatnshringrásir til að geta tekist á við breytingar á gæðaflokkum pappírs, litum og íðefnum sem eru notuð sem íblöndunarefni	
c	Skólphreinsistöð sem er í stakk búin til takast á við breytingar	Stilla skólphreinsun svo hún geti tekist á við breytingar á flæði, lágan styrk og mismunandi gerðir og magn íðefna sem eru notuð sem íblöndunarefni	
d	Aðlaga úrgangskerfi (e. <i>broke system</i>) og rúmtak kerja		
e	Lágmarka losun íðefna, sem eru notuð sem íblöndunarefni (t.d. efni til að fitu- og vatnsverja), sem innihalda per- eða fjölfliúoruð efnasambönd eða stuðla að myndun þeirra		Á eingöngu við um verksmiðjur sem framleiða pappír með fitu- eða vatnsfráhrindandi eiginleika
f	Skipta yfir í hjálparefni sem innihalda lítið af áseygum, lífrænum halógensamböndum (t.d. að skipta út styrktarefnum, að stofni til úr epiklórhýdrínresinum, til varnar gegn vætu)		Á eingöngu við um verksmiðjur sem framleiða gæðaflokka pappírs með mikinn blautstyrk

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 49. Í því skyni að draga úr álagi vegna losunar húðunarlitarefna (e. *coating colour*) og bindiefna, sem geta valdið röskun í lífræðilegu skólphreinsistöðinni, er besta, fánlega tækni að nota tækni a sem er tilgreind hér á eftir eða, ef það er ekki tæknilega mögulegt, tækni b sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Endurheimt húðunarlitarefna/ endurvinnsla fastlitarefna	Frárennsli sem inniheldur húðunarlitarefni er safnað sérstaklega. Íðefni til húðunar eru t.d. endurheimt með: <ol style="list-style-type: none"> i. örsiun, ii. ferli sem felur í sér sigtun, hnatfellingu og úrvötnun þar sem fastlitarefnum er skilað aftur inn í húðunarferlið. Hægt er að endurnota hreinsaða vatnið í vinnslunni 	Að því er varðar örsiun getur nothæfið takmarkast ef: <ul style="list-style-type: none"> — magn frárennslis er mjög lítið — frárennsli frá húðun verður til á mismunandi stöðum í verksmiðjunni — ef húðunin er mjög breytileg eða — mismunandi forskriftir húðunarlitarefna eru ósamrýmanlegar
b	Formeðhöndlun á frárennsli sem inniheldur húðunarlitarefni	Frárennsli sem innihalda húðunarlitarefni eru t.d. meðhöndluð með hnatfellingu til að verja síðari, líffræðilega hreinsun skólps	Á almennt við

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 50. Í því skyni að koma í veg fyrir og draga úr mengunarálagi skólps í viðtökuvatn frá allri verksmiðjunni er besta, fánlega tækni að nota hentugt sambland af þeirri tækni sem er tilgreind í bestu, fánlegu tækni 13, 14, 15, 47, 48 og 49.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni

Sjá töflu 20 og töflu 21.

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni í töflu 20 og 21 eiga einnig við pappírs- og pappagerðarferli í samþættum verksmiðjum sem framleiða kraftpappírsmauk og -pappír, súlfitmouk og -pappír, mauk og pappír unnin með efna- og hitameðhöndlun og vélrænum aðferðum og mauk og pappír unnin með efnameðhöndlun og vélrænum aðferðum.

Viðmiðunarskólplæði fyrir ósamþættar pappírs- og pappaverksmiðjur er sett fram í bestu, fánlegu tækni 5.

Tafla 20

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá ósamþættum pappírs- og pappaverksmiðjum (að undanskildum sérnotapappír)

Breyta	Ársméðaltal kg/t
Efnafræðileg súrefnisþörf	0,15–1,5 ⁽¹⁾
Heildarmagn svifagna	0,02–0,35
Heildarmagn köfnunarefnis	0,01–0,1 0,01–0,15 fyrir hreinlætispappír
Heildarmagn fosförs	0,003–0,012
Áseyg, lífræn halógensambönd	0,05 fyrir skrautpappír og blautstyrkan pappír

⁽¹⁾ Að því er varðar verksmiðjur sem framleiða grafískan pappír á efri hluti styrkbilsins við um verksmiðjur sem framleiða pappír þar sem sterkja er notuð við húðunarmeðferð.

Búast má við að styrkur lífrænnar súrefnisþarfar í meðhöndluðu frárennsli verði lítill (u.þ.b. 25 mg/l í 24 klst samsettu sýni).

Tafla 21

Losunargildi sem tengjast bestu, fánlegu tækni fyrir beina losun skólps í viðtökuvatn frá ósamþættum verksmiðjum sem framleiða sérnotapappír

Breyta	Ársméðaltal kg/t ⁽¹⁾
Efnafræðileg súrefnisþörf	0,3–5 ⁽²⁾
Heildarmagn svifagna	0,10–1
Heildarmagn köfnunarefnis	0,015–0,4
Heildarmagn fosförs	0,002–0,04
Áseyg, lífræn halógensambönd	0,05 fyrir skrautpappír og blautstyrkan pappír

⁽¹⁾ Í verksmiðjum sem eru sérstaks eðlis, t.d. miklar gæðaflokkabreytingar (t.d. ≥ 5 á dag sem árlegt meðaltal) eða þær framleiða mjög léttan sérnotapappír (≤ 30 g/m² sem ársméðaltal), gæti losun verið meiri en á efri hluta styrkbilsins.

⁽²⁾ Efri hluti styrkbilsins fyrir losunargildi sem tengist bestu, fánlegu tækni á við um verksmiðjur sem framleiða afar fínskorinn pappír sem þarfnast mikillar hreinsunar og verksmiðjur þar sem oft er breytt um pappírs-gæðaflokka (t.d. $\geq 1 - 2$ breytingar/daglega sem ársméðaltal).

1.6.2. **Losun í andrúmsloft**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 51. Í því skyni að draga úr losun rokgjarnra, lífrænna efnasambanda er besta, fánlega tækni að velja forskriftir húðunarlitarefna (samsetninga) sem draga úr losun rokgjarnra, lífrænna efnasambanda.

1.6.3. **Myndun úrgangs**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 52. Í því skyni að draga úr því magni af föstum úrgangi sem þarf að farga er besta, fánlega tækni að koma í veg fyrir myndun úrgangs og annast endurvinnsluáðgerðir með því að nota sambland þeirrar tækni sem er tilgreind hér á eftir (sjá almenna bestu, fánlegu tækni 20).

	Tækni	Lýsing	Nothæfi
a	Endurheimt trefja og fylliefna og meðhöndlun vinnsluvatns	Sjá lið 1.7.2.1	Á almennt við
b	Hringrásarkerfi fyrir úrgang	Úrgangi frá mismunandi stöðum/stigum pappírsgerðarferlisins er safnað saman, endurmarkaður og skilað til baka í trefjarsíðni	Á almennt við
c	Endurheimt húðunarlitarefna/ endurvinnsla fastlitarefna	Sjá lið 1.7.2.1	
d	Endurnotkun trefjaeðju úr eins þreps hreinsun skólps	Eðju með mikið trefjainnihald úr eins þreps hreinsun skólps er hægt að endurnýta í vinnsluferlið	Nothæfið getur takmarkast af vörugæðakröfum

1.6.4. **Orkunotkun og orkunýtni**

BESTA, FÁANLEGA TÆKNI 53. Í því skyni að draga úr notkun varma- og raforku er besta, fánlega tækni að nota sambland af þeirri tækni sem er tilgreind hér á eftir.

	Tækni	Nothæfi
a	Orkusparandi sigtunaraðferðir (bestun snúðhönnunar, sigta og starfrækslu sigta)	Á við um nýjar verksmiðjur eða meiri háttar endurnýjun
b	Hreinsun samkvæmt bestu starfsvenjum með varmaendurheimt frá hreinsunarbúnaði	
c	Bestuð úrvötnun í pressuhluta pappírsvélarinnar.	Á ekki við um hreinlætispappír og marga gæðaflokka sértapappírs
d	Endurheimt gufuþéttingar og notkun á skilvirkum varmaendurvinnslukerfum fyrir útblástur	Á almennt við
e	Dregið úr beinni notkun gufu með vandlegri samþættingu vinnsluferla, t.d. með notkun orkusparnaðargreiningar	
f	Hreinsunarstöðvar með góða orkunýtni	Á við um nýjar verksmiðjur

	Tækni	Nothæfi
g	Hámörkun á rekstrarformi hreinsunarstöðva sem fyrir eru (t.d. lágmörkun á orkuþörf án álags)	Á almennt við
h	Bestuð hönnun á dælum, stjórnun snúningshraðastýringar fyrir dælur, gírlaus drifbúnaður	
i	Framsækin hreinsunartækni	
j	Upphitun á pappírsvef (e. <i>paper web</i>) í gufukassa til að bæta afrennsli/úrvötnun	Á ekki við um hreinlætispappír og marga gæðaflokka sérnotapappírs
k	Hámörkuð lofttæmingarkerfi (t.d. hjárásarhverflar (e. <i>turbo fan</i>) í staðinn fyrir vatnshringsdælur (e. <i>water ring pump</i>)	Á almennt við
l	Hámörkun framleiðslu og viðhalds dreifingarkerfis	
m	Kjörnýting varmaendurheimtar, loftkerfis, einangrunar	
n	Notkun hreyfla með góða orkunýtni (EFF1)	
o	Forhitun vatns fyrir hreinsunarkerfi með varmaskipti	
p	Notkun frávarma við þurrkun seyrju eða endurnýjun á úrvötnuðum lífmassa	
q	Varmaendurheimt frá áslægum blásurum (ef þeir eru notaðir) sem blása aðlofti í þurrkettuna (e. <i>drying hood</i>)	
r	Varmaendurheimt útblásturslofts frá Yankee-þurrkettunni með hripturni (e. <i>trickling tower</i>)	
s	Varmaendurheimt frá útblæstri með innrauðum varma	

1.7. LÝSING Á TÆKNI

1.7.1. Lýsing á tækni til að koma í veg fyrir og stjórna losun í andrúmsloft

1.7.1.1. Ryk

Tækni	Lýsing
Rafstöðuskilja	Rafstöðuskiljur starfa þannig að agnir eru hlaðnar og skildar að undir áhrifum rafsviðs. Þær geta starfað við margvísleg skilyrði.
Basískur þvegill (e. <i>alkaline scrubber</i>)	Sjá lið 1.7.1.3 (votþvegill).

1.7.1.2. *Köfnunarefnisoxíð (NO_x)*

Tækni	Lýsing
Skerðing hlutfalls milli lofts og eldsneytis	Tæknin byggist einkum á eftirfarandi þáttum: — nákvæm stjórnun á lofti sem notað er við bruna (lítið umframmagn súrefnis), — loftlekum inn í bræðsluofninn haldið í lágmarki, — breytt hönnun brunahólfs í bræðsluofninum.
Hámörkuð brennsla og stjórn brennslu	Þessi tækni byggist á stöðugri vöktun á viðeigandi breytum bruna (t.d. innihaldi súrefnis (O ₂) og kolsýrings (CO), hlutfalli eldsneytis og lofts, óbrenndum efnisþáttum), í þessari tækni er notuð eftirlitstækni í því skyni að ná fram bestu skilyrðum fyrir bruna. Draga má úr myndun og losun köfnunarefnisoxíða (NO _x) með því að stilla vinnslubreytur, loftdreifingu, umframmagn súrefnis, mótun loga og hitasnið.
Þrepaskipt brennsla	Þrepaskipt brennsla byggist á notkun tveggja brennslusvæða, með stýrðu hlutfalli lofts og hitastigs í fyrri hólfi. Fyrri brennslusvæðið er starfrækt við takmörkuð skilyrði (e. <i>sub-stoichiometric conditions</i>) til að umbreyta efnasamböndum ammoníaks í frumköfnunarefni við hátt hitastig. Á seinna svæðinu lýkur brennslunni með viðbótarinnælingu á lofti við lægri hitastig. Að lokinni tveggja þrepa brennslu er útblæstrinum beint í seinna hólfið í því skyni að endurheimta varma frá lofttegundunum og framleiða þar með gufu fyrir ferlið.
Val á eldsneyti/ köfnunarefnisrýrt eldsneyti	Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af köfnunarefni dregur úr losun köfnunarefnisoxíða (NO _x) frá oxun köfnunarefnis, sem eldsneytið inniheldur, meðan á bruna stendur. Brennsla óblandaðra, óþéttanlegra, lyktsterkra lofttegunda eða eldsneytis að stofni til úr lífmassa eykur losun köfnunarefnisoxíða (NO _x) samanborið við olíu og jarðgas þar eð óblandaðar, óþéttanlegar, lyktsterkar lofttegundir og allt eldsneyti sem unnið er úr viði innihalda meira af köfnunarefni en olía og jarðgas. Vegna hærri brunahitastigs leiðir gasbrennsla til hærri gilda köfnunarefnisoxíða (NO _x) heldur en olíubrennsla.
Köfnunarefnisoxíðsrýr brennari	Köfnunarefnisoxíðsrýr brennarar byggjast á meginreglunum um að lækka toppgildi logahitastigsins, seinka en ljúka brennslunni og auka hitayfirfærslu (aukin eðlisseislun logans) Hún getur tengst breyttri hönnun brunahólfs í bræðsluofninum.
Þrepaskipt innæling á notuðum lút	Innæling á notuðum súlfítlút inn í ketilinn á ýmsum, láréttum stigum kemur í veg fyrir myndun köfnunarefnisoxíða (NO _x) og leiðir til fullkomins bruna.
Valvís, óhvötuð afoxun (SNCR)	Tæknin byggist á því að afoxa köfnunarefnisoxíð (NO _x) yfir í köfnunarefni með efnahvarfi við ammoníak eða þvagefni við hátt hitastig. Ammoníakvatni (allt að 25% NH ₃), forefnasamböndum ammoníaks eða þvagefnislausnum er dælt inn í brennsluoftið til að afoxa NO í N ₂ . Efnahvarfið hefur hámarksáhrif innan hitabils á bilinu 830–1050 °C og veita þarf nægan viðstöðutíma til að innsprautuðu efnin geti hvarfast við köfnunarefnið (NO). Stýra þarf skömmtunarhraða ammoníaks eða þvagefnis í því skyni að halda ammóníakssleppi (NH ₃) við lágt gildi.

1.7.1.3. *Varnir og eftirlit með losun brennisteinstvíoxíðs (SO₂) og heildarmagns afoxaðs brennisteins*

Tækni	Lýsing
Svartlútur með hátt hlutfall þurrefna	Brennsluhitastigið hækkar við hærri hlutfall þurrefna í svartlúti. Þetta eykur natríumþvagefni (Na), sem getur bundið brennisteinstvíoxíð (SO ₂) og myndað natríumsúlfat (Na ₂ SO ₄) og þar með dregið úr losun brennisteinstvíoxíðs (SO ₂) frá endurnýtingarsuðukatlinum. Ókosturinn við hærri hitastig er sá að losun köfnunarefnisoxíða (NO _x) getur aukist.

Tækni	Lýsing
Val á eldsneyti/brennisteinsrýrt eldsneyti	Notkun á eldsneyti sem inniheldur lítið af brennisteini, u.þ.b. 0,02–0,05% miðað við þyngd (t.d. lífmassi úr skógi, börkur, olía með lágu brennisteinsinnihaldi, gas), dregur úr losun brennisteinstvíoxíðs (SO ₂) sem myndast við oxun brennisteins í eldsneytinu við bruna
Hámörkuð brennsla	Tækni, s.s. eftirlitskerfi fyrir skilvirkar brennsluhraða (loft-eldsneyti, hitastig, viðstöðutími), stjórn á umframmagni súrefnis eða góðri blöndun lofts og eldsneytis
Eftirlit með natríumsúlfíðinnihaldi (Na ₂ S) í kalkeðjuefnismötuninni	Skilvirkur þvottur og síun á kalkeðjunni dregur úr styrk natríumsúlfíðs (Na ₂ S) og dregur þar með úr myndun brennisteinsvetnis í ofninum við seinna brennsluferlið
Söfnun og endurheimt á losun brennisteinstvíoxíðs (SO ₂)	Gasstreymi, sem inniheldur mikið magn brennisteinstvíoxíðs (SO ₂) frá framleiðslu á sírum lút, niðurbrotstönkum, dreifingarbúnaði eða afloftunarilátum, er safnað saman. Af bæði efnahagslegum og umhverfislegum ástæðum er brennisteinstvíoxíð (SO ₂) endurheimt í ísogstanka með mismunandi þrýsting.
Brennsla lyktsterkra lofttegunda og heildarmagns afoxaðs brennisteins	Farga má sterkum lofttegundum, sem hefur verið safnað saman, með því að brenna þær í endurnýtingarsuðukatlinum, í sérhæfðum brennurum fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins eða í kalkofninum. Daufar lofttegundir, sem hefur verið safnað saman, henta til brennslu í endurnýtingarsuðukatli, kalkofni, gufukatli eða í brennara fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins. Loftunarlofttegundir úr uppleysingartönkum má brenna í nútímalegum endurnýtingarsuðukötum
Söfnun og brennsla daufra lofttegunda í endurnýtingarsuðukatli	Brennsla daufra lofttegunda (mikið rúmmál, lítill styrkur brennisteinstvíoxíðs (SO ₂)) ásamt varakerfi. Daufum lofttegundum og öðrum lyktsterkum efnisþáttum er safnað samtímis til brennslu í endurnýtingarsuðukatlinum. Brennisteinstvíoxíð er síðan endurheimt úr útblásturslofti endurnýtingarsuðuketilsins með fjölþrepa þveglum með gagnstreymi og endurnotað sem suðuiefni (e. <i>cooking chemical</i>). Þveglar eru notaðir sem varakerfi.
Votþvegill	Loftkennd efnasambönd eru leyst upp í viðeigandi vökva (vatni eða basískri lausn). Hægt er að fjarlægja föst og loftkennd efnasambönd samtímis. 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
Rafstöðuskilja eða fjölskiptar loftskiljur með fjölþrepa þrengslþveglum eða fjölþrepa forstreymishreinsurum með tvöföldu inntaksopi.	Aðskilnaður ryks fer fram í rafstöðuskilju eða fjölþrepa loftskilju. Að því er varðar magnesíumsúlfatferlið er rykið, sem verður eftir í rafstöðuskiljunni, aðallega magnesíumoxíð (MgO) en einnig að litlu leyti kalíum-, natríum eða kalsíumsameindir. Endurheimta magnesíumoxíðaskan (MgO) er leyst upp í vatni og hreinsuð með skolun og leskjun til að mynda Mg(OH) ₂ sem er síðan notað sem basísk hreinsilausn í fjölþrepa þveglu í því skyni að endurheimta brennisteinsþætti suðuiefnanna. Að því er varðar ammóníumsúlfatferlið er ammóníakbasinn (NH ₃) ekki endurheimtur þar sem hann brotnar niður í köfnunarefni við brunann. Eftir að rykið hefur verið fjarlægt, er útblásturinn kældur með því að leiða hann gegnum vatnskúinn kæliþvegil (e. <i>cooling scrubber</i>) og því næst fer útblásturinn í gegnum þvegil með þremur eða fleiri þrepum þar sem brennisteinstvíoxíðlosunin (SO ₂) er þvegin með basískri magnesíumsúlfatlausn (Mg(OH) ₂) lausn þegar um er að ræða magnesíumsúlfatferlið og með 100% nýrri ammóníaklausn (NH ₃) þegar um er að ræða ammóníumsúlfat.

1.7.2. Lýsing á tækni til að draga úr ferskvatnsnotkun/skólþflæði og mengunarálagi í skólpi

1.7.2.1. Vinnslusambætt tækni

Tækni	Lýsing
Þurr afbirking	Þurr afbirking viðarbola í þurrtromlum (vatn er eingöngu notað til að þvo viðarbolina og sent í skólphreinsistöðina, að lokinni lágmarkshreinsun, til endurvinnslu)
Bleiking, algjörlega án klórs	Við bleikingu, sem er algjörlega án klórs, er algerlega komist hjá notkun bleikingarefna sem innihalda klór og þ.a.l. einnig losun lífrænna og klórlífrænna efna frá bleikingu
Nútímaleg bleiking án hreins klórs	Nútímaleg bleiking án hreins klórs lágmarkar notkun á klórðíoxíði með því að nota eitt af eftirfarandi stigum bleikingar eða sambland af þeim: súrefni, þrjú með heitu sýruvatnsrofi, ósonþrjú við þéttleika í meðallagi og mikinn þéttleika, þrjú með vetnisperoxíði við venjulegan loftþrýsting og vetnisperoxíði undir þrýstingi eða notkun á heitu klórðíoxíði
Framlengd fjarlæging á ligníni	Með framlengdri fjarlægingu á ligníni með a) umbreyttri suðu eða b) með súrefni er hægt að fjarlægja meira magn ligníns úr mauki (lækkun kappa-gildis) fyrir bleikingu og draga þar með úr notkun bleikingarefna og álagi sem verður vegna efnafræðilegrar súrefnisþarfar í skólpi. Lækkun kappa-gildisins um eitt stig fyrir bleikingu getur dregið úr losun sem veldur efnafræðilegri súrefnisþörf í bleikingarverksmiðjunni um u.þ.b. 2 kg af efnafræðilegri súrefnisþörf/loftþurrkað tonn. Hægt er að endurheimta fjarlægt lignín og senda það í endurheimtarkerfi fyrir iðefni og orku
a) Framlengd umbreytt suða	Framlengd umbreytt suða (í lotum eða órofnunum kerfum) felst í lengri suðutímabilum við hámrökuð skilyrði (t.d. er basastyrkur suðuvökvans stilltur þannig að hann sé lægri við upphaf suðunnar og hærri í lokin) í því skyni að draga út hámarks magn ligníns fyrir bleikingu án óhóflegs niðurbrots á kolvetni eða mjög miklu tapi á styrkleika pappírsmauksins. Þannig er hægt að draga úr iðefnanotkun á síðara stigi bleikingar og úr lífrænu álagi skólps frá bleikingarverksmiðjunni
b) Fjarlæging ligníns með súrefni	Fjarlæging ligníns með súrefni er valkostur til að fjarlægja stóran hluta af því ligníni sem verður eftir að lokinni suðu ef starfrækja þarf suðuverksmiðjuna með hærri kappa-gildi. Við basísk skilyrði hvarfast pappírsmaukið við súrefni sem fjarlægir eitthvað af lignínleifunum
Afmörkuð og skilvirk sigtun og þvottur á óbleiktu pappírsmauki	Sigtun á óbleiktu pappírsmauki er framkvæmd í raufuðum þrýstisium (e. <i>slotted pressure screen</i>) í þrjúþrjú lokaðri hringrás. Óhreinindi og leifar eru þannig fjarlægð snemma í ferlinu. Þvottur á óbleiktu pappírsmauki aðskilur uppleyst lífræn og ólífræn iðefni frá pappírsmaukstrefjunum. Fyrsti þvottur á óbleikta pappírsmaukinu getur farið fram í niðurbrotstankinum, því næst í orkunýtnum þvottatækjum, fyrir og eftir fjarlægingu ligníns með súrefni, þ.e. fyrir bleikingu. Dregið er úr yfirfærslu, iðefnanotkun við bleikingu og álagi vegna losunar á skólpi. Auk þess verður einnig unnt að endurheimta suðuiðefni úr þvottavatninu. Skilvirkur þvottur fer fram með fjölþrepa gagnstreymisþvotti (e. <i>counter-current multistage washing</i>) með því að nota síur og pressur. Vatnskerfið í þeim hluta verksmiðjunnar þar sem óbleikta pappírsmaukið er sigtað er að fullu lokað.

Tækni	Lýsing
Vinnsluvatn endurnið að hluta til í bleikingarverksmiðjunni	Súr og basískur síuvökvi er endurunninn í bleikingarverksmiðjunni, gagnstreymis á flæði mauksins. Vatnið er hreinsað, annað hvort í skólphreinsistöð eða, í örfáum tilvikum, að lokinni hreinsun með súrefni. Orkunýtin þvottatæki á þvottamillistigum eru forsenda fyrir lítilli losun. Gildi fyrir flæði frárennslis úr bleikingarverksmiðju, sem nema 12–25 m ³ á hvert loftþurrkað tonn, nást í orkunýtnum verksmiðjum (kraftpappír).
Skilvirk vöktun m.t.t. leka og afmörkunar, einnig með íðefna- og orkuendurnýtingu	Skilvirk lekaeftirlits-, söfnunar- og endurnýtingarkerfi sem kemur í veg fyrir losun fyrir slysi á miklu magni mjög lífrænna efna og jafnvel eittraða eða með mjög háu sýrustigi (í annars stigs skólphreinsistöðvar) samanstendur af: <ul style="list-style-type: none"> — vöktun á leiðni eða sýrustigi á heppilegum stöðum til að greina tap og leka, — söfnun á lút, sem er veitt í annan farveg eða hefur lekið, við hæsta mögulega styrk fastra efna, — skilum á söfnuðum lút og trefjum, sem hefur verið safnað saman, í ferlið á viðeigandi stöðum, — að hindra að leki frá óblönduðu eða skaðlegu streymi frá mikilvægum vinnslusvæðum (þ.m.t. furuolía og terpentína) renni inn í líffræðilega skólphreinsun, — safntönkum af fullnægjandi stærð til að safna og geyma eittraðan eða heitan, óblandaðan lút
Nægileg uppgufun á svartlúti og afkastagetu endurnýtingarsuðuketils viðhaldið til að takast á við álagstoppa	Nægileg afkastageta í uppgufunarverksmiðju fyrir svartlút og endurnýtingarsuðukatli tryggja að hægt er að meðhöndla viðbótarálag frá lút og þurrefnainnihaldi vegna söfnunar á leka eða frárennslis í bleikingarverksmiðjum. Þetta dregur úr tapi á þunnum svartlút, öðru óblönduðu frárennslis frá vinnslu og mögulega síuvökva frá bleikingarverksmiðjunni. Fjölþrepa eimirinn (e. <i>multi-effect evaporator</i>) þykkir þunnan svartlút eftir þvott á óbleiktu pappírsmauki og, í sumum tilvikum, einnig lífræna leðu frá skólphreinsun og/eða saltöku frá klóríðíðverksmiðjunni (ClO ₂). Aukin uppgufunargeta umfram venjulega notkun gerir það kleift að endurheimta leka og meðhöndla hugsanlega strauma af bleikingarsíuvökva frá endurvinnslu
Strípun á menguðum (óhreinum) þéttivökvum og endurnýting þéttivökva í vinnslunni	Strípun á menguðum (óhreinum) þéttivökvum og endurnýting þéttivökva í vinnslunni dregur úr inntöku verksmiðjunnar á fersku vatni og lífrænu álagi á skólphreinsistöðina. Í strípunarsúlu (e. <i>stripping column</i>) er gufa leidd gagnstreymis gegnum áður síaðan vinnsluþéttivökva sem inniheldur afoxuð brennisteinssambönd, terpen, metanól og önnur lífræn efnasambönd. Rokgjörnu efnin í þéttivökvanum safnast saman efst í súlunni sem óþéttanlegar lofttegundir og metanól og eru dregin úr kerfinu. Hægt er að endurnota hreinsaða þéttivökvann í ferlinu, t.d. við þvott í bleikingarverksmiðju, við þvott á óbleiktu pappírsmauki, á bösunarsvæðinu (þvott og þynningu kalkaðju, hreinsunarkerfi í kalkaðjusíur (e. <i>mud filter shower</i>)), sem hreinsivökva fyrir heildarmagn afoxaðs brennisteins fyrir kalkofna eða í hvítlút vegna uppgufunar á vatni. Strípuðu, óþéttanlegu lofttegundirnar úr þykkustu þéttivökvunum eru leiddar inn í söfnunarkerfi fyrir mjög sterkar, daunillar lofttegundir og brenndar. Strípuðum lofttegundum úr hóflega menguðum þéttivökvum er safnað í LVHC-gaskerfið (e. <i>low volume high concentration gas system (LVHC)</i>) og þær brenndar.
Uppgufun og brennsla frárennslis frá heitu, basísku útdrátarstigi	Fyrst er frárennslíð þykkt með uppgufun og síðan brennt sem lífildsneyti í endurnýtingarsuðukatli. Ryk sem inniheldur natríumkarbónat og bráðið efni af botni bræðsluofnsins eru leyst upp til að endurheimta sódalausan

Tækni	Lýsing
Hringrás þvottalausna frá forbleikingu til þvottar á óbleiktu pappírsmauki og uppgufun til að draga úr losun frá forbleikingu sem byggist á notkun magnesíumoxíðs (MgO)	<p>Forsendur fyrir notkun þessarar tækni eru tiltölulega lág kappagildi að lokinni suðu (t.d. 14–16), nægileg afkastageta tanka, eima og endurnýtingarsuðukatla til að takast á við viðbótarstreymi, möguleikinn á að hreinsa útfellingar úr þvottabúnaði og miðlungsgildi fyrir hvítilekastig pappírsmauksins ($\leq 87\%$ ISO) þar eð þessi tækni getur dregið aðeins úr skærleika í sumum tilvikum.</p> <p>Að því er varðar framleiðendur sem framleiða pappírsmauk á markað eða annað mauk með þarf að ná mjög háu hvítilekastigi ($> 87\%$ ISO) getur reynst erfitt að nota forbleikingu með magnesíumoxíði (MgO).</p>
Gagnstreymisflæði vinnsluvatns	<p>Í samþættum verksmiðjum kemur ferskvatn aðallega inn gegnum hreinsunarkerfi pappírsvélarinnar og þaðan er því beint andstreymis að maukframleiðslunni (e. <i>pulping department</i>)</p>
Aðskilnaður vatnskerfa	<p>Vatnskerfi mismunandi vinnslueininga (t.d. maukunareining, bleiking og pappírsvél) eru aðskilin með því að þvo og maukið og úrvatna það (t.d. með vatnspressum (e. <i>wash press</i>)). Þessi aðskilnaður kemur í veg fyrir yfirfærslu mengunarefna á síðari vinnslustig og gerir það kleift að fjarlægja truflandi efni úr minna magni</p>
Bleiking (peroxíð) mauks með mikinn þéttleika	<p>Að því er varðar bleikingu mauks með mikinn þéttleika er maukið úrvatnað, t.d. með tvísnarpressun (e. <i>twin wire press</i>) eða annars konar pressun áður en bleikingariðefnum er bætt við. Þetta gerir kleift að nota bleikingarefni á skilvirkari hátt og leiðir til hreinna pappírsmauks, minni yfirfærslu hættulegra efna í pappírsvélina og skapar minni losun sem veldur efnafræðilegri súrefnisþörf. Setja má peroxíðleifar aftur inn í hringrásina og endurnota þær</p>
Endurheimt trefja og fylliefna og meðhöndlun vinnsluvatns	<p>Hægt er að meðhöndla vinnsluvatn úr pappírsvél með eftirfarandi tækni:</p> <p>a) „Björgunar“búnaður (e. <i>save-all device</i>) (yfirleitt tromlusía eða síuskífa eða einingar fyrir fleytingu með uppleystu lofti o.s.frv.) sem aðskilur föst efni (trefjar og fylliefni) frá vinnsluvatninu. Við fleytingu með uppleystu lofti í hringrás vinnsluvatns er svifögnum, smáum efnisögnum, fingerðu efni sem myndar sviflausn og mínushlöðnum efnun umbreytt í kekki sem eru síðan fjarlægðir. Endurheimtar trefjar og fylliefni eru settar aftur inn í vinnsluna. Hægt er að endurnota tært vinnsluvatn í hreinsunarkerfum þar sem kröfur um vatnsgæði eru ekki eins strangar.</p> <p>b) Aukaleg örsíun á forsiða vinnsluvatninu leiðir af sér mjög tæran síuvökva af nægilegum gæðum til notkunar sem vatn í háþrýstihreinsunarkerfi, þéttivatn og til þynningar á iðefnum sem eru notuð sem íblöndunarefni.</p>
Hreinsun vinnsluvatns	<p>Þau kerfi sem eru nær eingöngu notuð við hreinsun vatns í pappírsiðnaðinum byggjast á botnfellingu, síun (síuskífa) og fleytingu. Tæknin sem er mest notuð er fleyting með uppleystu lofti (e. <i>dissolved air flotation</i>). Mínushlöðnu rusli og smáum efnisögnum er safnað saman í meðhöndlunlega kekki með hjálp íblöndunarefna. Vatnsleysanlegar fjöllidur með mikla mólþyngd eða ólífræn rafkleyf efni eru notuð sem hnatfylliefni. Kekkjunum sem myndast er síðan fleytt af í hreinsunarkerfinu. Við fleytingu með uppleystu lofti festast svifagnirnar við loftbólur</p>
Hringrás vatns	<p>Hreinsað vatn er sett aftur í inn í hringrásina sem vinnsluvatn innan sömu einingar eða, ef um er að ræða samþætta verksmiðju, frá pappírsvél til pappírsmauksverksmiðju og frá maukverksmiðju til afbirkingarverksmiðju. Frárennsli er einkum losað á þeim stöðum í verksmiðjunni sem eru með hæsta mengunarálagið (t.d. tær síuvökvi úr síuskífu við framleiðslu pappírsmauks eða afbirkingu)</p>

Tækni	Lýsing
Besta mögulega hönnun og smíði tanka og kerja (pappírgerð)	Safngeymar fyrir geymslu á efni og vinnsluvatni eru hannaðir þannig að þeir ráði við sveiflur í vinnslu og breytilegt streymi, einnig við ræsingu og stöðvun
Þvottastig áður en vélunnið pappírsmak úr mjúkvíði er hreinsað	Í sumum verksmiðjum er mjúkvíðarspænnir formedhöndlaður með því að sameina forhitun undir þrýstingi, mikla þjöppun og gegndreypingu í því skyni að bæta eiginleika pappírsmaksins. Þvottastig á undan hreinsun og bleikingu dregur verulega úr efnafræðilegri súrefnisþörf með því að fjarlægja lítinn en mjög þykk frárennslistraum sem hægt er að meðhöndla aðskilið
Natríumhýdroxíði (NaOH) skipt út fyrir kalsíumhýdroxíð (Ca(OH) ₂) eða magnesíumhýdroxíð (Mg(OH) ₂) sem basa við bleikingu með peroxíði	Notkun á Ca(OH) ₂ sem basa leiðir til u.þ.b. 30% lægra álags vegna losunar sem veldur efnafræðilegri súrefnisþörf, meðan hvítleikagildi er haldið háu. Magnesíumhýdroxíð (Mg(OH) ₂) er einnig notað til að skipta út natríumhýdroxíði (NaOH)
Bleiking í lokaðri hringrás	Í verksmiðjum sem framleiða súlfitpappírsmak, sem nota natríum sem basa í suðu, er unnt að meðhöndla frárennsli frá bleikingarverksmiðjunni, t.d. með örsiun, fleytingu og aðskilnaði resína og fitusýra, sem gerir bleikingu í lokaðri hringrás mögulega. Síuvökvar úr bleikingu og þvotti eru endurnýttir í fyrsta þvottastigi að lokinni suðu og að lokum endurunnir í einingum sem endurheimta iðefni
Sýrustigsstilling á þunnum lút á undan/inni í uppgufunarverksmiðju	Hlutleysing fer fram á undan uppgufun eða eftir fyrsta uppgufunarstig til þess að lífrænar sýrur haldist upplestar í þéttivökvanum svo að hægt sé að senda þær með notuðum lút í endurnýtingarsuðuketilinn.
Loftfirrð meðhöndlun þéttivökva úr eimum	Sjá lið 1.7.2.2 (samþætt loftfirrð/loftháð meðhöndlun)
Strípun og endurheimt brennisteinstvíoxíðs (SO ₂) úr þéttivökva úr eimum	Brennisteinstvíoxíðið (SO ₂) er strípað úr þéttivökvanum; þéttivökvar fá lífræðilega meðhöndlun en strípaða brennisteinstvíoxíðið er sent til endurheimtar sem suðuiðefni
Vöktun og samfelld eftirlit með gæðum vinnsluvatns	Að því er varðar háþróuð, lokuð vatnskerfi er nauðsynlegt að hámarka allt kerfi trefja og vatns og iðefna, sem eru notuð sem íblöndunarefni og orku. Þetta krefst samfelldra mælinga á vatnsgæðum og áhuga starfsfólks, þekkingar og aðgerða sem tengjast þeim nauðsynlegu ráðstöfunum sem þörf er á til að tryggja tilskilin vatnsgæði
Varnir gegn og útrýming örveruþekja með notkun aðferða sem lágmarka losun sæfiefna	Stöðug inngjöf örvera með vatni og trefjum leiðir til sértæks örverufræðilegs jafnvægis í sérhverri pappírverksmiðju. Lífdreifiefni (e. <i>bio-dispersant</i>) eða sæfiefni eru oft notuð til koma í veg fyrir víðtækan vöxt örvera, útfellingu samansafnaðs lífmassa eða örveruþekja í vatnshringrásum og búnaði. Þegar notuð er hvötuð sótthreinsun með vetnisperoxíði er örveruþekjum og lausum sýklum í vinnsluvatni og pappírgrugglausn eytt með notkun aðferða sem lágmarka losun sæfiefna.
Kalsíum fjarlægt úr vinnsluvatni með stýrðri útfellingu kalsíumkarbónats	Með því að minnka styrk kalsíums með stýrðri fjarlægingu á kalsíumkarbónati (t.d. í hólfi fyrir fleytingu með uppleystu lofti) er dregið úr áhættu á óæskilegri útfellingu kalsíumkarbónats eða hrúðurmyndun í vatnskerfum og búnaði, t.d. í völsum í mismunandi hlutum, síun (e. <i>wire</i>), flókum (e. <i>felt</i>) og stútum hreinsunarkerfis, rörum eða líffræðilegum skólphreinsistöðvum.
Kjörnýting hreinsunarkerfis í pappírsvélinni	Kjörnýting hreinsunarkerfis felur í sér: a) endurnotkun vinnsluvatns (t.d. hreinsaðs vinnsluvatns) til að draga úr ferskvatnsnotkun og b) notkun á sérhönnuðum stútum í hreinsunarkerfið

1.7.2.2. Hreinsun skólps

Tækni	Lýsing
Eins þreps hreinsun	Eðlisefnafræðileg meðhöndlun, s.s. jöfnun, hlutleysing eða botnfelling Jöfnun (t.d. í jöfnunarkerjum) er notuð til að koma í veg fyrir miklar breytingar á rennslisraða, hitastigi og styrk mengunarefna og forðast þar með yfirálag á skólphreinsikerfið
Tveggja þrepa (lífræðileg) hreinsun	Að því er varðar meðhöndlun á skólpi með örverum er loftháð og loftfirrt meðhöndlun fyrirbyggjandi ferli. Á öðru stigi hreinsunar eru fast efni og lífmassi aðskilin frá frárennsli með botnfellingu, stundum í samsetningu með hnatfellingu
a) Loftháð meðhöndlun	Við loftháða, lífræðilega hreinsun skólps er lífbrjótanlegu, uppleystu efni og efni sem myndar sviflausn í vatninu umbreytt með örverum við loftuð skilyrði, að hluta til í fast frumefni (lífmassa) og að hluta til í koltvísýring og vatn. Ferli, sem eru notuð, eru: — eins eða tveggja þrepa virk seyra, — vinnsla í örveruþekjuhvarftanki, — örveruþekja/virk seyra (fyrirferðalítil lífræn hreinsistöð). Þessi tækni felst í því að setja saman hreyfanlega lífhimnubera (e. <i>moving bed carriers</i>) og virka seyru. Lífmassinn sem verður til (umframmagn seyru) er aðskilinn frá frárennslinu áður en vatnið er losað
b) Samþætt loftfirrt/loftháð meðhöndlun	Við loftfirrða hreinsun skólps er lífrænu innihaldi skólps umbreytt með örverum í lofttæmi í metan, koltvísýring, súlfíð o.s.frv. Ferlið fer fram í loftþéttum hvarftanki. Örverurnar verða eftir í tankinum sem lífmassi (seyra). Lífgasið sem myndast við þessa lífræðilegu vinnslu samanstendur af metani, koltvísýringi og öðrum lofttegundum, s.s. vetni og brennisteinsvetni, og hentar til orkuframleiðslu. Líta ber á loftfirrða meðhöndlun sem formeðhöndlun fyrir loftháða meðhöndlun vegna eftirstandandi álags sem verður vegna efnafræðilegrar súrefnisþarfar. Loftfirrt formeðhöndlun dregur úr því magni seyru sem myndast við lífræna meðhöndlun
Lokahreinsun	Þróuð meðhöndlun samanstendur af aðferðum s.s. síun til að fjarlægja enn frekar föst efni, nítrun og nítrateyðingu til að fjarlægja köfnunarefni eða hnatfellingu/útfellingu og því næst síun til að fjarlægja fosfór. Lokahreinsun er yfirleitt notuð í tilvikum þegar eins þreps hreinsun og lífræn meðhöndlun nægja ekki til að ná fram lágum gildum fyrir heildarmagn svifagna, köfnunarefni eða fosfór sem kann að vera krafist, t.d. vegna staðbundinna aðstæðna
Lífræn hreinsistöð sem er hönnuð og rekin á tilhlýðilegan hátt	Lífræn hreinsistöð sem er hönnuð og rekin á tilhlýðilegan hátt er með viðeigandi hönnun og stærð á vinnslutönkum/kerjum (t.d. botnfellingarþróum) að því er varðar vökva- og mengunarálag. Lítil losun á heildarmagnni svifagna næst með því að tryggja gott botnfall virka lífmassans. Regluleg endurskoðun, að því er varðar hönnun, stærð og rekstur skólphreinsistöðvarinnar, stuðlar að því að þessum markmiðum sé náð

1.7.3. Lýsing á tækni til að koma í veg fyrir myndun úrgangs og úrgangsstjórnun

Tækni	Lýsing
Úrgangsmats- og úrgangsstjórnunarkerfi	Úrgangsmats- og úrgangsstjórnunarkerfi eru notuð til að greina raunhæfa kosti við að hámarka forvarnir til að koma í veg fyrir, endurnota, endurheimta og endurvinna úrgang og endanlega förgun hans. Úrgangsskrár gera það kleift að greina og flokka gerð, eiginleika, magn og uppruna sérhvers úrgangshluta
Aðgreind söfnun á mismunandi úrgangshlutum	Aðgreind söfnun á mismunandi hlutum úrgangs á upprunastöðum og, ef við á, tímabundin geymsla geta aukið möguleika á endurnotkun eða hringrás. Aðgreind söfnun felur einnig í sér aðskilnað og flokkun hættulegra hluta úrgangs (t.d. leifar af olíu og feiti, olíu úr vökvakerfum og spennubreytum, notuðum rafhlöðum, úr sér gengnum rafbúnaði, leysum, málningu, sæfiefnum eða efnaleifum)
Samruni hentugra efnaleifahluta	Samruni hentugra efnaleifahluta er háður ákjósanlegum valkostum að því er varðar endurnotkun/ endurvinnslu, frekari meðhöndlun og förgun
Formeðhöndlun leifa frá vinnslu fyrir endurnotkun eða endurvinnslu	<p>Formeðhöndlun samanstendur af tækni, s.s.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — úrvötnun á t.d. seyru, berki eða úrkasti og í sumum tilvikum þurrkun til að auka endurnýtanleika fyrir notkun (t.d. auka varmagildi fyrir bruna), eða — úrvötnun til að draga úr þyngd og rúmmáli fyrir flutning. Við úrvötnun eru notaðar beltapressur, skrúfaðar pressur, afhellingarskilvindur (e. <i>decanter centrifuge</i>) eða hólfasiupressur (e. <i>chamber filter press</i>), — mölun/mulningu á úrkasti, t.d. frá vinnslu á endurunnum trefjum og fjarlægingu málmhluta, til að efla brennslueiginleika fyrir brennslu, — líffræðilegri stöðgun fyrir úrvötnun, ef notkun í landbúnaði er fyrirhuguð
Endurnýting efnis og endurvinnsla leifa frá vinnslu á staðnum	<p>Endurnýting efnis samanstendur af tækni, s.s.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — aðskilnaði trefja úr vatnsstraumum og hringrás inn í hráefnið, — endurheimt íðefna, sem eru notuð sem íblöndunarefni, fastlitarefni til húðunar, o.s.frv., — endurheimt suðuiðefna með endurnýtingarsuðukötum, bösun o.s.frv.,
Endurnýting orku úr úrgangi, sem inniheldur mikið af lífrænu efni, á staðnum eða utan hans	Leifar frá afbirkingu, kurlun, sigtun o.s.frv., s.s. börkur, trefjaeðja eða aðrar leifar, sem eru aðallega lífrænar, eru brenndar, vegna varmagildis þeirra, í brennsluofnum eða lífmassaorkuverum til endurnýtingar orku
Efnisnotkun á öðrum stað	<p>Hægt er að nýta efnivið úr hentugum úrgangi frá mauk- og pappírframleiðslu í annars konar iðnaðarstarfsemi, t.d. með:</p> <ul style="list-style-type: none"> — brennslu í ofnum eða blöndun við hráefni í sements-, leirvöru- eða múrsteinsframleiðslu (felur einnig í sér endurnýtingu orku), — myltingu pappírseðju eða dreifingu viðeigandi úrgangshluta á land til landbúnaðar, — notkun á ólífrænum hlutum úrgangs (sandi, steinum, grófkorna sandi, ösku, kalki) til byggingarstarfsemi og mannvirkjagerðar, s.s. í gangstéttar, vegi, sem yfirlag o.s.frv. <p>Hentugleiki úrgangshluta til notkunar utan svæðis ákvarðast af samsetningu úrgangsins (t.d. ólífrænt innihald/jarðefnainnihald) og sönnunum um að fyrirhuguð endurvinnslustarfsemi hafi ekki skaðleg áhrif á umhverfi eða heilbrigði</p>
Formeðhöndlun á úrgangshluta fyrir förgun	Formeðhöndlun úrgangs fyrir förgun samanstendur af aðgerðum (úrvötnun, þurrkun o.s.frv.) sem draga úr þyngd og rúmmáli fyrir flutning eða förgun