

HANDBÓK BLIKKSMÍÐJA Á NORÐURLÖNDUM



Brotamálmur?

HRINGRÁSARHAGKERFIÍ FRAMKVÆMD



Ventilations- og Blikkenslagerbedriftenes[®]
LANDSFORBUND

TEKNIQ
ARBEJDSGIVERNE

Industri & Installation



PLÅT & VENTFÖRETAGEN



FÉLAG BLIKKSMIÐJUEIGENDA

Formáli

Vorið 2020 hófu fjögur samtök blikksmiðjueigenda samstarf á Norðurlöndum, en þau eru: Plåt och vent (Svíþjóð), Tekniq (Danmörku), Félag blikksmiðjueigenda (Íslandi) og Ventilations- og blikkenslagerbedriftenes Landsforbund (Noregi). Markmið samstarfsins er að minnka brotamálm blikksmiðja á Norðurlöndum.

Meginmarkmið verkefnisins, sem er nefnt **Metal Spillage reduction in Nordic tinsmith workshops**, var að draga úr magni úrgangsefna og gölluðum framleiðsluvörum um 30%. Verkefnið var að hluta til fjármagnað af Nordic Innovation ásamt framlögum frá samtökunum sem tóku þátt í verkefninu og aðildarfélögum þeirra.

Alls hafa 12 fyrirtæki tekið þátt í verkefninu þar sem leitast hefur verið við að finna bestu aðferðirnar sem leiða til aukinnar sjálfbærni. Nánari upplýsingar um fyrirtækin er að finna á **bls. 114**

Lokaskýrslu verkefnisins var skilað í júní 2022. Þessi handbók fjallar um mikilvægustu niðurstöður samvinnunnar. Markmiðið er að blikksmiðjur geti í auknum mæli séð hag sinn í því að nota niðurstöðurnar til þess að auka sjálfbærni í daglegri starfsemi sinni. Þannig geta 1600 félagsmenn blikksmiðjusamtakanna með sameiginlegu átaki dregið úr magni þess brotamálms sem fer í endurvinnslu.

Hlutverk blikksmiðja í umhverfismálum

Tildrög verkefnisins á norrænum vettvangi er vegna mikilvægi starfsgreinarinnar út frá sjálfbærnisjónarmiðum, í samfélagi sem stefnir að umhverfisvænni framtíð. Ljóst er að það verða sífellt auknar kröfur um að draga úr úrgangi og neyslu, auka endurvinnslu, bæta umsjón með framleiðsluferlum og nýtingu á hráefni, ásamt því að halda utan um fyrrgreint út frá mælanlegum viðmiðum.

Þar sem málmur er 100% endurvinnanlegt efni, hefur atvinnugreinin ákveðið forskot umfram aðrar. Með því að draga úr ofneyslu, koma í veg fyrir framleiðslugalla og gera nákvæmari innkaup, getum við aukið hagkvæmni, samkeppnishæfni og átt nánari samstarf við fyrirtæki í sömu stöðu.

Með handbókinni er það ósk okkar að reynslan við höfum öðlast í gegnum verkefnið nýtist bæði stórum og smáum aðildarfyrirtækjum og að þau hafa þannig aðgang að upplýsingum og hugmyndum um hvernig megi draga úr óþarfa notkun málma, nýjum notkunarmöguleikum, betri flutningum og gæðastjórnun sem miðar að því að draga úr gallaðri framleiðslu.

Markmið okkar er ekki að finna eina algilda lausn á viðfangsefninu heldur benda á tækifæri og eðlilegar væntingar.

Í handbókinni höfum við reynt að setja fram dæmi um góð vinnubrögð og enn fremur skoðað fleiri atriði sem hægt er að þróa áfram í ný og minni verkefni. Þar á meðal er notkun álpappírs, umbúða úr pappa eða viði, flutningur o.s.frv.

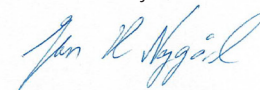
Í Metal Spillage reduction in Nordic tinsmith workshops höfum við bent á þrjú þætt áhrif af slíku samnorænu verkefni:

1. Við stuðlum að minni losun gróðurhúsalofttegunda = umhverfislegur ávinningur.
- 2: Aðildarfyrirtækjum okkar eru gerð grein fyrir þeim kröfum sem eru í vændum og fá aðgang að hjálpartækjum þannig að einstök fyrirtæki geti búið sig undir nýjar umhverfiskröfur í útboðs- og byggingarferlum.
- 3: Við höfum sýnt fram á að samvinna þvert á landamæri er áhrifaríkari og með aðstoð nútímatækni er hægt að færa fyrirtæki nær hvort öðru.

Ég vil nota þetta tækifæri til að þakka öllum sem hafa tekið þátt í verkefninu fyrir góða samvinnu. Ég óska einnig öllum öðrum meðlimum okkar í landssamtökunum fjórum: Góðan lestur!



Bestu kveðjur,



Jan Henrik Nygård
Verkefnastjóri



Formáli	93
1. KAFLI	95
Blikksmiðjur í hringrásarhagkerfi	95
Hringrásarhagkerfi í byggingariðnaðinum	95
Úrgangspýramídi	96
Endurvinnsla ekki nóg	97
Úrgangspýramídi + minni auðlindanotkun = hringrásarhagkerfi	98
Hagkvæmt fyrir fyrirtæki?	99
2. KAFLI	100
Hvað segir regluverkið?	100
Hlutverk byggingariðnaðarins	100
Aðgerðaáætlun Evrópusambandsins fyrir hringrásarhagkerfi	101
Fimm markmið ESB fyrir byggingariðnaðinn	101
Plast og umbúðir	102
Tillaga í skoðun	103
Hringrásarhagkerfi og byggingavörur að árunum 2030 og 2050	104

3. KAFLI	106
Svona skapar þú sjálfbærari blikksmiðu	106
Hringrásarhagkerfi í framkvæmd	106
Forðist að skapa úrgang	106
Draga úr efnisnotkun og nota afgang á skilvirkari hátt	106
Kerfisbundnar aðgerðir er lykillinn	107
Innri vitundarvakning	108
Útboðslýsingar/undirbúningur tilboða	109
Innkaup og samskipti við birgja	110
Mælingar á byggingarsvæði	111
Framleiðsla á verkstæði	112
Uppsetning á byggingarsvæði	113
4. KAFLI	114
Kynntu þér einhver af þeim 12 fyrirtækjum sem hafa tekið þátt í verkefninu Metal Spillage Reduction Project	114
5. KAFLI	118
Kynningar á vegum Spillage reduction in Nordic tinsmith workshops	118

1. KAFLI

Blikksmiðjur í hringrásarhagkerfi

Byggingariðnaðurinn er ábyrgur fyrir **40 %** af losun gróðurhúsalofttegunda í heiminum. Af þessum sökum er lögð mikil áhersla á að draga úr loftslagsáhrifum greinarinnar.

Við gerum okkur grein fyrir því að þörf er á pólitískum hvata og kerfisbundnum breytingum til að ná loftslagsmarkmiðum og við heyrum stöðugt að það sé bæði flókið og erfitt fyrir einstök fyrirtæki að gera breytingar. En ef enginn er tilbúinn að gera neitt þá mun ekkert breytast. Í þessari handbók verður reynt að breyta viðhorfi til þess sem virðist vera flókið og yfirþyrmandi í meiri áþreifanlegri verkefni sem fyrirtæki geta nýtt sér í sínu daglega starfi.

Hringrásarhagkerfi í byggingariðnaðinum

Í stuttu máli snýst hringrásarhagkerfi um mikilvægi þess að breyta um stefnu og fara frá neytlusamfélagi í endurvinnslusamfélag. Það er ekki sjálfbært að framleiða endalaust nýjar vörur. Í raun sýnir SINTEF skýrslan ***Grænn er ekki bara litur – sjálfbærar byggingar eru nú þegar*** að endurbætur á byggingum getur dregið úr útblæstri um helming í stað þess að byggja nýtt. Þrátt fyrir að nýjar byggingar noti minni orku en þær gömlu getur það samt tekið allt að 80 árum áður en nýbyggingar borga sig fyrir loftslagið.

Ólíkt línulegu hagkerfi sem byggist á framleiðslu, notkun og úrgangi verða vörur í hringrásarhagkerfi að vera hannaðar þannig að þær endist eins lengi og mögulegt er. Það verður að vera hægt að gera við, endurbæta og endurnýta þær. Þegar ekki er hægt að endurnota vöru nokkrum sinnum, verður að vera hægt að endurvinna úrganginn og nota hann sem hráefni í nýja framleiðslu.

Ábyrgðin liggur sem betur fer ekki bara á einstökum fyrirtækjum. Ef byggingariðnaðurinn á að geta farið yfir í hringrásarhagkerfi með góðum árangri, þarf eiga sér stað breyting á bæði rammaskilyrðum og innri viðhorfum.

Leggja verður aukna áherslu á:

- Virði hreins og heilbrigðs umhverfis
- Vörubrúun
- Viðgerðarhæfni - velja efni sem hægt er að endurnýta
- Endurvinnslu
- Endurnýtanleg hönnun
- Regluverk sem heimilar aukna endurnýtingu á byggingarvörum
- Ný viðskiptalíkön sem gera hringrásarhagkerfi efnahagslega arðbært

Hvað blikksmiði varðar snýst þetta að miklu leyti um viðhorfsbreytingu. Við verðum að breyta þeim hugsunarhætti að umfram málmur sé úrgangur sem þurfi að farga en líta heldur á hann sem auðlind.

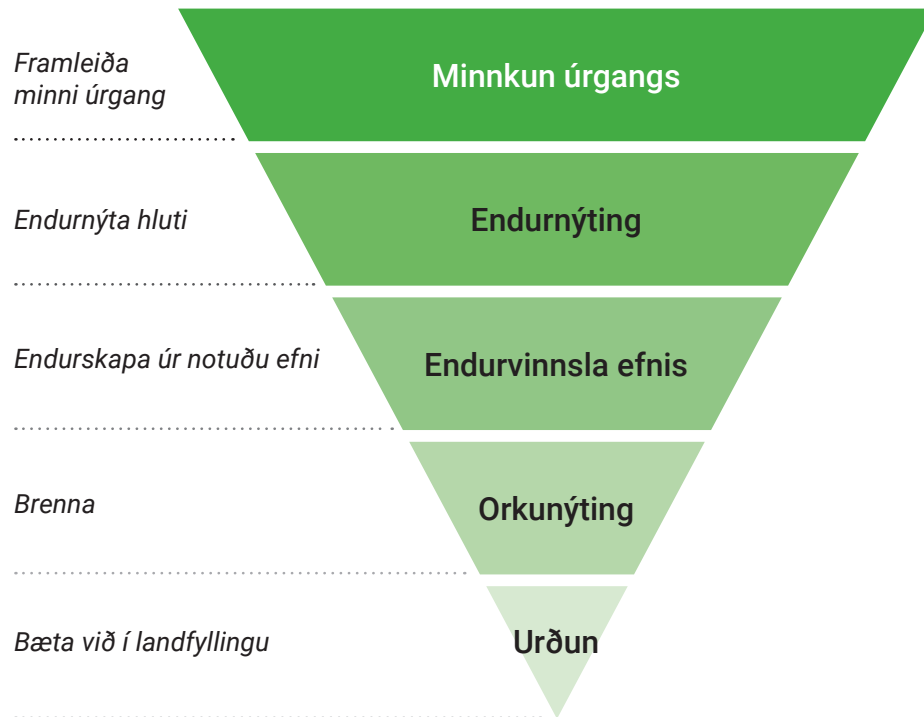
Hvernig getum við í auknum mæli forðast að framleiða úrgang og tryggt að efni, byggingar og vörur geti átt lengri endingartíma?

Endurvinnsla:

Þegar afgangsmálmi er skilað aftur í framleiðslu og hann unninn og notaður sem hráefni í nýtt efni eða vörur.

Endurnýting:

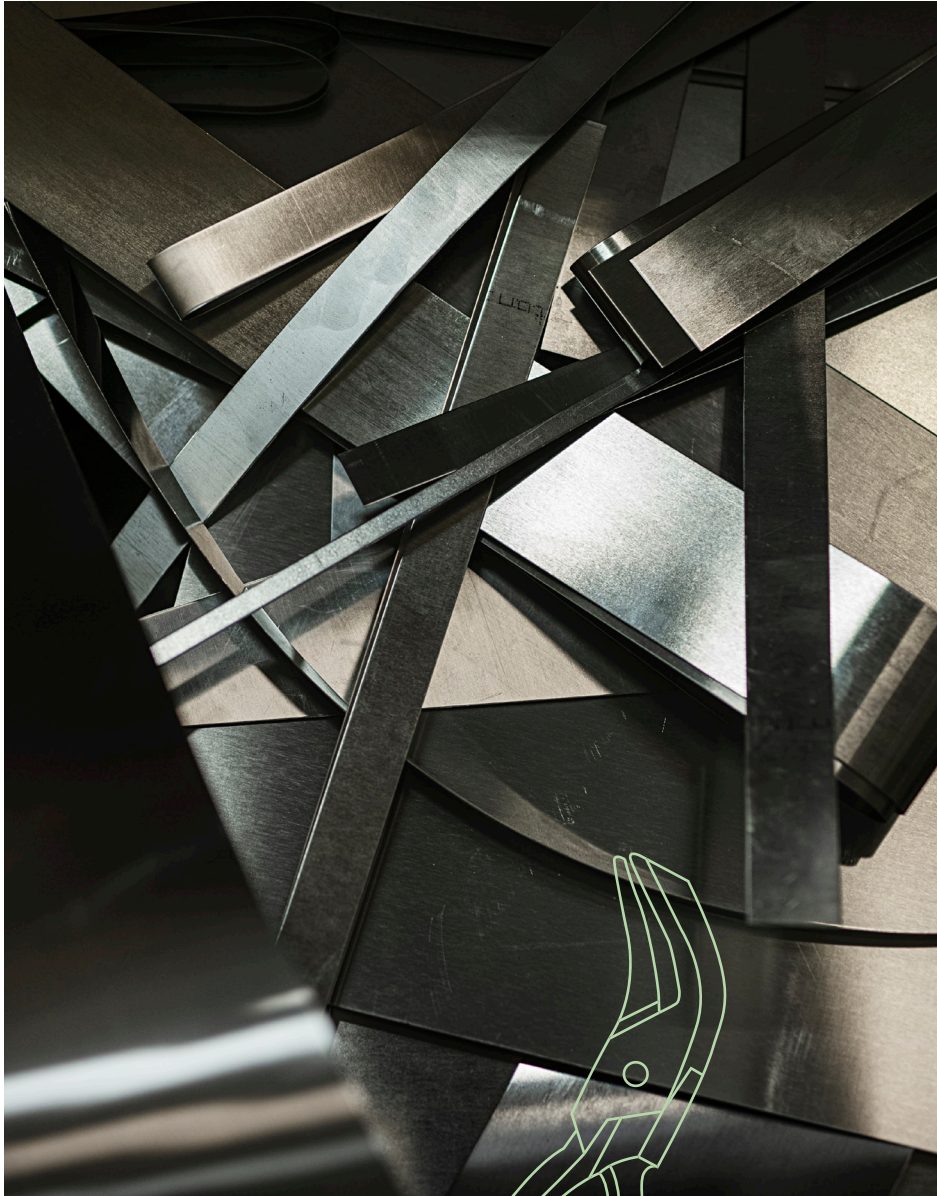
Afgangsmálmur og vörur eru endurnýttar í upprunalegri mynd.



Úrgangspýramíðinn

Úrgangspýramíðinn er líkan sem skýrir forgangsröðun á stefnu í úrgangsmálum á Norðurlöndum og rammatilskipunar ESB um úrgang. Með því að hafa pýramíðann að leiðarljósi munu bæði einstök fyrirtæki og atvinnugreinar leggja sitt af mörkum til umhverfismála og taka mikilvægt skref í átt að hringrásarhagkerfi.

Meginmarkmið úrgangspýramíðans er að draga úr magni úrgangs og að endurnýta vörur áður en reynt er að endurvinnna efnin í úrganginum sem myndast.



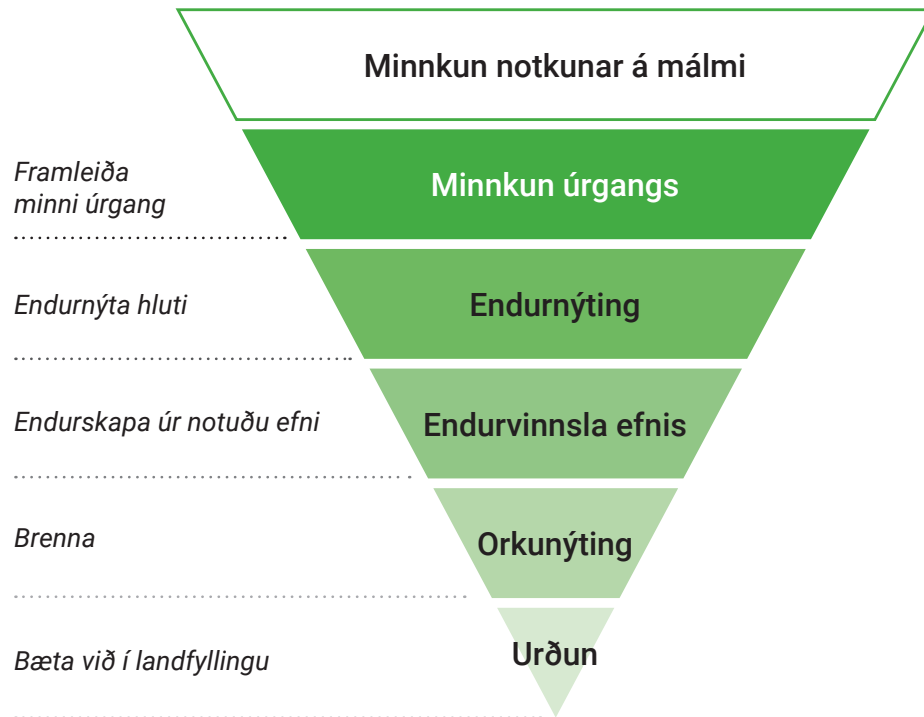
Endurvinnsla ekki nóg

Við höfum lært að endurvinnsla er samheiti við sjálfbærni en í hringrásarhagkerfi er endurvinnsla ekki lengur nóg. Þetta er vegna þess að endurvinnsla krefst orku. Það eru um 1600 blikksmiðjur á Norðurlöndum sem framleiða mikið af afgangsmálmi - sem hefði mögulega verið hægt að gefa nýtt líf á annan hátt?

Í könnun sem gerð var árið 2020 meðal meðlima í blikksmiðjusamtökum á Norðurlöndum, þ.e. Plát och vent í Svíþjóð, Teknik í Danmörku, Félag blikksmiðjueigenda á Íslandi og Landssamtök loftræsti- og blikksmiðjufyrirtækja í Noregi, svöruðu fyrirtækin því að allt að 90% af brotamálmi væri sendur til endurvinnslu. Fyrirtækin sögðust senda einhvers staðar á bilinu 5-10 tonn af málmi til endurvinnslu árlega.

Við getum fullyrt að meirihluti afgangna frá framleiðslu blikksmiðja séu nú sendir til endurvinnslu.

Til að uppfylla væntingar yfirvalda og viðskiptavina, verða fyrirtæki að innleiða nýjar venjur til að lágmarka úrgang og auka endurnýtingu í auknum mæli með tímanum.



Úrgangspýramídi + minni auðlindanotkun = hringrásarhagkerfi

Úrgangspýramídi sýnir forgangs röðun fyrir meðhöndlun úrgangsefna. En þar sem hringrásarhagkerfið gengur skrefinu lengra og hefur það markmiði að draga úr neyslu almennt, þurfum við að bæta við auka skrefi efst á pýramídanum.

Auðlindanýting, þ.e. minni efnisnotkun, situr efst í samsetta pýramídanum. Þetta snýst um að nota efni sem hægt er að gera við frekar en skipta þeim út, forðast notkun takmarkaðra hráefna og samnýta aðgerðir þar sem það er mögulegt. Innan vinnusvæði blikksmiða, getur þetta t.d. þýtt að forðast notkun margra mismunandi gerðir af málum eða litum í sömu byggingu þannig að hægt sé að nota sem mest af málminum á fleiri svæðum.

Þetta snýst með öðrum orðum ekki aðeins um að minnka úrgang og draga úr magni málna sem er notaður heldur einnig að tryggja að málmurinn sé nýttur sem best. Það er hringrásarhagkerfi í verki.

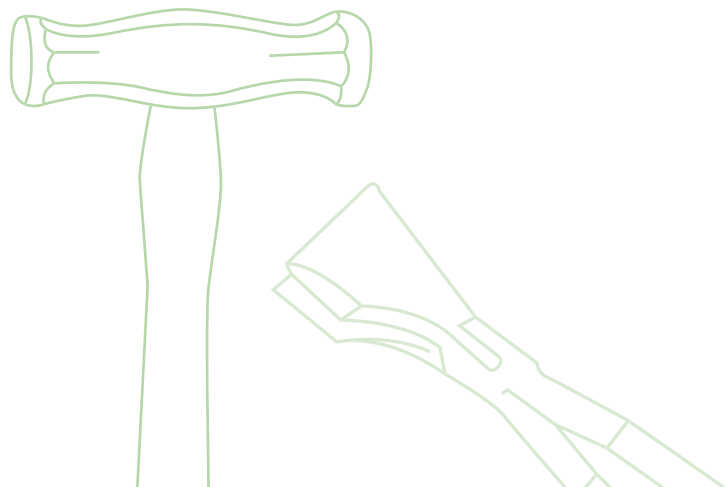
Hagkvæmt fyrir fyrirtæki?

Margir tengja hugtökin sjálfbærni, loftslags- og umhverfisvænt við orð eins og **"flókið"** og **"dýrt"**. Það eitt og sér getur verið nóg til að fæla frá frambærilegum fyrirtækjum.

En með því að fylgja ráðleggingunum í **3. kafli**, getur þú ekki aðeins hagrætt í rekstrinum heldur einnig sparað þér útgjöld fyrir ónýttan málm.

Hugsaðu bara hversu margar vinnustundir tapast vegna gallaðrar framleiðslu? Eða hversu mikið af málm afgangum eru eftir í "skammmarkróknum" á lagernum vegna þess að það er auðveldara en að sækja nýja plötu?

Með því að útbúa kerfi til að draga úr úrgangsefnum í daglegu starfi, mun fyrirtækið ekki aðeins uppfylla væntingar viðskiptavina og yfirvalda, heldur mun það einnig ná fram jákvæðri lokaniðurstöðu.





2. KAFLI

Hvað segir regluverkið?

Parísarsáttmálinn er alþjóðlegur, lagalega bindandi sáttmáli sem tryggir að öllum ríkjum heims takist að takmarka loftslagsbreytingar.

Þegar hann var samþykktur árið 2015, skuldbundu öll lönd sig til að setja saman áætlun um með hvaða hætti þau myndu draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Áætlunin á að innihalda markmið um það hversu mikið skuli draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og hana ber að endurnýja á fimm ára fresti. Gert er ráð fyrir að áætlunin verði metnaðarfullri við hverja endurnýjun.

ESB- og EES-löndin hafa sett saman sameiginlega aðgerðaáætlun um hringrásarhagkerfi - **Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe**. Þá hefur hvert land fyrir sig útbúið áætlun um hvernig eigi að fylgja áætluninni eftir.

Það eru þessar áætlanir og gögn þeirra sem hafa lagt grunninn að núverandi regluverki og í framtíðinni sem tengist hringrásarhagkerfinu.

Hlutverk byggingariðnaðarins

Byggingariðnaðurinn ber ábyrgð á 40% af losun gróðurhúsalofttegunda í heiminum. Þetta kemur meðal annars frá framleiðslu byggingarefna, flutningum, landnýtingu og umtalsverðu magni af úrgangi.

Samkvæmt **Nasjonal strategi for ein grøn, sirkulær økonomi (Norge)** er áætlað að "með aðkomu hringrásarhagkerfisins í byggingariðnaði á Norðurlöndum, verði hægt að draga úr notkun byggingarefna um allt að 20 prósent og losun gróðurhúsalofttegunda um allt að 10 milljónir tonna af CO2."

Byggingariðnaðurinn ber sérstaka ábyrgð á að setja í gang aðgerðir sem geta stuðlað að grænni heimi. Það er ástæðan fyrir því að byggingarstarfsemi er eitt af sjö meginatriðum virðisreikjunnar sem lögð er áhersla á í aðgerðaáætlun ESB.



Aðgerðaáætlun Evrópusambandsins fyrir hringrásarhagkerfi

Í mars 2020 var lögð fram aðgerðaáætlun Evrópusambandsins, ***Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe***. Áætlunin hefur að geyma 35 tillögur eða aðgerðir sem verða lagðar fram á næstu árum og leggja þar með grunninn að áætlunum fyrir einstök lönd.

Tillaga um að innleiða regluverk varðandi sjálfbærar vörur, situr efst á forgangslista ESB. Það er áætlað að um 80% af umhverfisáhrifum vöru á líftíma hennar, sé háð því hvernig hún sé hönnuð. Þegar ESB óskar eftir breytingum á framleiðslu- og neyslumynstri hefur það í för með sér að framleiðendur verði að gera breytingar á því hvernig þeir þróa og framleiða vörur sínar.

Þrátt fyrir að þessi ábyrgð sé lögð á birgjana en ekki iðnaðarmennina, mun þetta engu að síður hafa afleiðingar í för með sér fyrir blikksmiðjur. Og þá með tilliti til efnisvals, krafna um skjalagerð og ef til vill þróun nýrra aðferða.

Fimm markmið ESB fyrir byggingariðnaðinn

Í aðgerðaáætluninni tilkynnir ESB að það muni setja af stað umfangsmikla áætlun sem nefnd er **Strategy for a Sustainable Built Environment**, en hún er gerð sérstaklega fyrir byggingariðnaðinn.

Áætlunin á að tryggja að tengsl séu á milli viðeigandi sviða, eins og loftslags-, orku- og auðlindanýtingar, meðhöndlunar á byggingar- og niðurrifsúrgangs, framboðs, stafrænnar væðingar og hæfni. Og efla hringrásarhagkerfið með því að:

- **Endurskoða lög um byggingavörur. Í því felst að meta það hvort setja eigi inn kröfur um aukna notkun á endurunnum efnum.**
- **Hefja aðgerðir sem bæta líftíma og aðlögunarhæfni byggingarluta ásamt því að þróa stafrænar dagbækur fyrir byggingar.**
- **Taka upp lífsferilsmat í opinberum innkaupum og meta hvort rétt sé að setja kröfur um magnbundna losunarskerðingu og möguleika á geymslu koltvísyrings.**
- **Endurskoðun á markmiðum fyrir endurvinnslu á efnum fyrir byggingarúrgang.**
- **Efla átaksverkefni til að auka örugga og sjálfbæra notkun á landrými.**

Þrátt fyrir að áætlunin í heild sinni hafi ekki enn verið gerð opinber, hefur þegar verið kynnt um hertar reglur varðandi **byggingarvöruútskipunina** og **úrgangstilskipun ESB**.



Plast og umbúðir

ESB hefur sett í gang fjölda aðgerða til að draga úr plastnotkun með sértílskipun um plastvörur. Auk þess eru lagðar fram lögbundnar kröfur varðandi innihald plasthræfnis, minnkun úrgangs vegna umbúða, byggingarefnis og farartækja.

Úrgangsmagn umbúða fer vaxandi. Í aðgerðaáætlun ESB kemur fram að ofþökkun skuli ekki viðgangast og að allar umbúðir á ESB-markaði þurfi að vera endurnýttar eða þurfi að endurvinna fyrir árið 2030.

Fyrir byggingariðnaðinn á Norðurlöndum hefur þetta í för með sér frekari flokkun umbúða og að nákvæm flokkun verði mikilvægari í daglegri starfsemi fyrirtækja.



Tillaga í skoðun

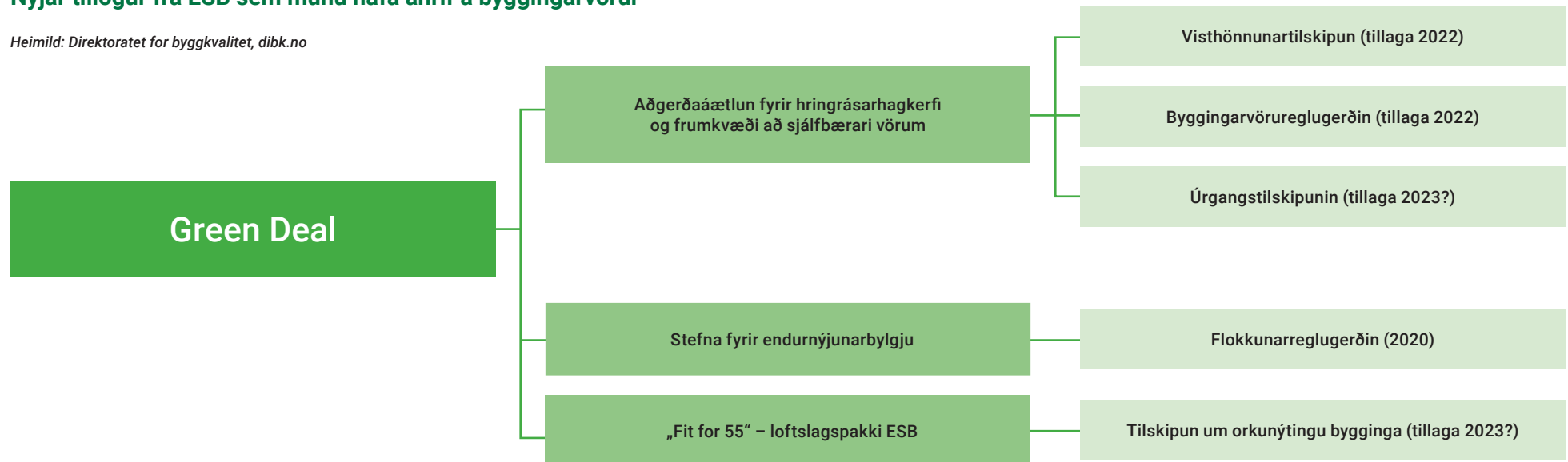
Því miður er ekki til samsett yfirlit yfir gildandi reglugerðum ESB fyrir hringrásarhagkerfi tengt byggingariðnaði. Ástæðan er að byggingariðnaðurinn er flókin og umfangsmikil atvinnugrein sem er undir áhrifum fleiri fagsviða og yfirvalda. Sem dæmi má nefna reglugerðir um opinber innkaup (fellur undir viðskipta- og iðnaðaryfirvöld), meðhöndlun hættulegra efna (heyrir undir umhverfisyfirvöld) eða flokkunarreglugerðina sem er flokkunarkerfi sem á að auðvelda fjármálamarkaði að beina fjármagni til arðbærrar sjálfbærrar starfsemi og verkefna.

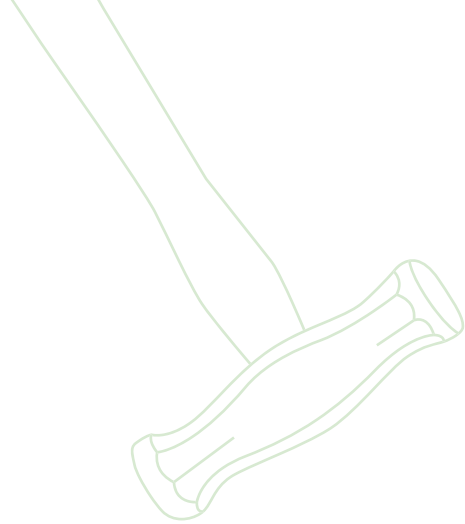
Fyrir blikksmiðjur á Norðurlöndum snýst þetta um að fylgjast með reglugerðum sem snúa að meðhöndlun og minnkun úrgangs auk reglna sem tengjast endurnýtingu efna og tilheyrandi skjalagerðar.

Hvað varðar kröfur fyrir framtíðina að þá hefur ESB, eins og áður hefur komið fram, boðað ýmsar aðhaldsaðgerðir og munu fleiri vera væntanlegar. Á myndinni hér að neðan má sjá hvaða tillögur er verið að skoða.

Nýjar tillögur frá ESB sem munu hafa áhrif á byggingarvörur

Heimild: Direktoratet for byggkvalitet, dibk.no

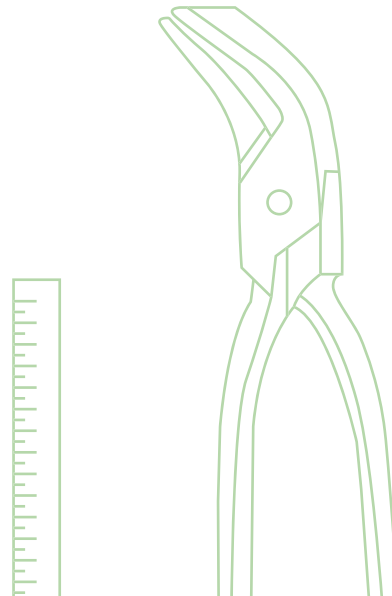




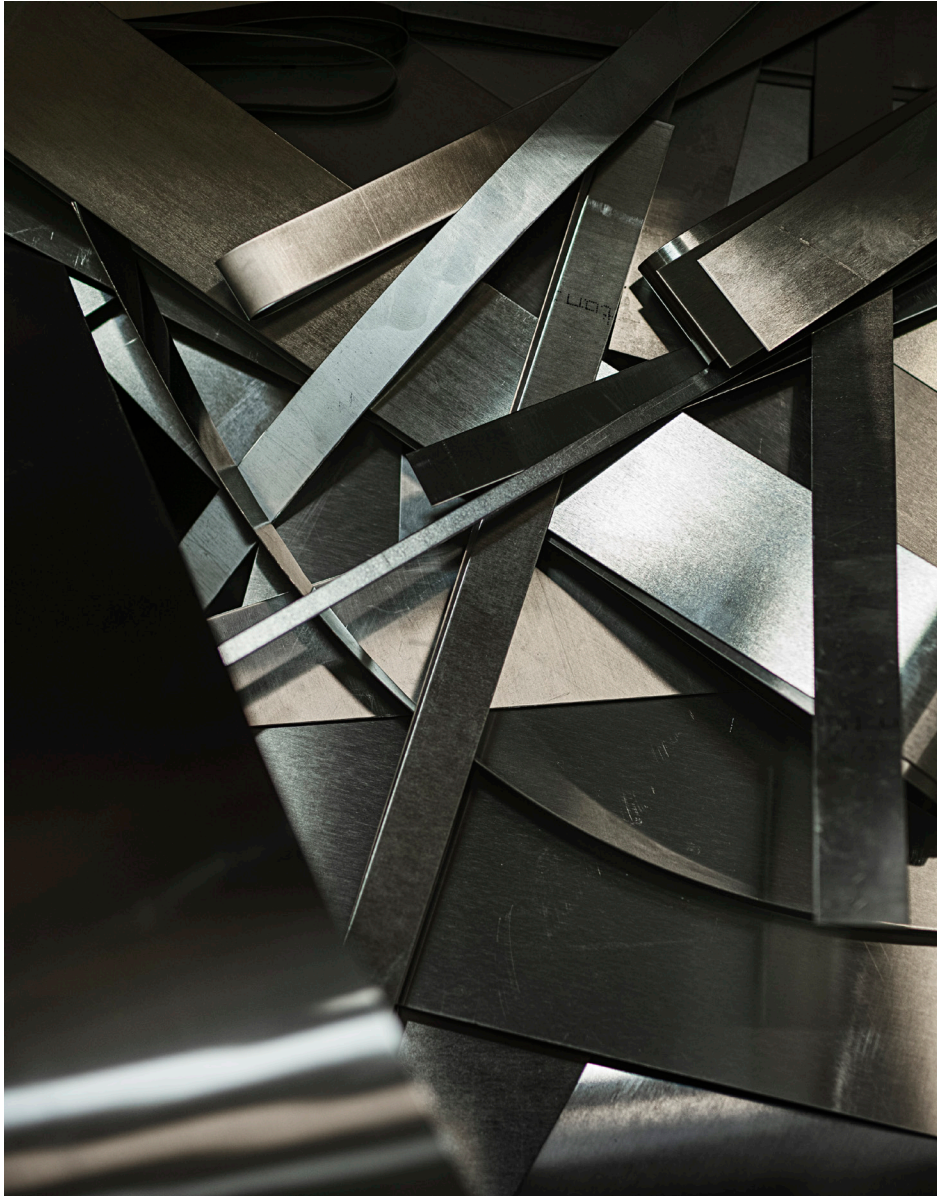
Hringrásarhagkerfi og byggingavörur að árunum 2030 og 2050

“Construction Products Europe” eru hagsmunasamtök evrópskra byggingavöruframleiðenda. Líkan þeirra skýrir hvernig hin ýmsu svið Green Deal-stefnu ESB munu hafa áhrif á byggingariðnaðinn almennt og byggingarvörur sérstaklega á tímabilinu fram að 2050.

Megináherslan er auðvitað að draga úr loftslagsbreytingum, en áætlunin krefst einnig breytinga sem tengjast fjárfestingum, vexti, öðrum skaðlegum áhrifum, aðlögun að loftslagsbreytingum, rannsóknum, nýsköpun og þjálfun.







3. KAFLI

Svona skapar þú sjálfbærari blikksmiðju

- Hringrásarhagkerfi í framkvæmd

Til þess að komast ofar í úrgangspýramíðann eru það aðallega tvö atriði sem blikksmiðjur ættu að vinna að ef þær vilja taka eitt skref í átt að hringrásarhagkerfi:

Forðist að skapa úrgang

Meirihluti brotamálms kemur til vegna rangra mælinga sem skilar sér í gallaðri framleiðslu. Enn fremur að ekki sé pantað nákvæmt magn, að skurður sé ónákvæmur eða að málmur hafi lit sem ekki sé auðvelt að endurnýta í önnur verkefni.

Draga úr efnisnotkun og nota afgang á skilvirkari hátt

Eru afgangar sendir sjálfkrafa í endurvinnslu? Eru þeir skildir eftir í "skammarkróki" á lager án þess að vera teknir í notkun? Með því að breyta hugarfarinu og hugsa afgangur = úrgangur í að afgangur = auðlind, er hægt að nota mikið af því sem áður var sent í endurvinnslu í eigið fyrirtæki. Þótt fyrirtæki fá greitt fyrir málm sem sendur er í endurvinnslu er arðbærara að kaupa inn minna magn og nota meira af því sem pantað er.

Betri nýting hráefna er gott hringrásarhagkerfi.

Kerfisbundnar aðgerðir er lykillinn

Lykillinn að því að ná árangri í að skapa sjálfbærari rekstur er að setja ferlin í kerfi.

Þetta þarf ekki að vera erfitt eða flókið, en þetta þarf að vera stöðugt á öllum stigum í ferlinu. Frá menningu á vinnustað, í gegnum útboðsferli, til mælinga, framleiðslu og samsetningar.

Í þessum hluta skoðum við verkefniin skref fyrir skref og sýnum raunhæf dæmi um einföld atriði sem munu leiða til minni úrgangs, aukinnar vitundar, minnkun á losun gróðurhúsalofttegunda og aukinnar arðsemi.



Innri vitundarvakning

Það skilar litlum árangri ef stjórnendur eru með góða áætlun um sjálfbærni ef hún er látin liggja í skúffu á skrifstofunni.

Allir starfsmenn þurfa að vera upplýstir og hafðir með í sjálfbærri vinnu til að verkefnið virki í reynd. Ef til vill sjá starfsmenn möguleika á umbótum á öðrum sviðum en stjórnendur? Þegar allir eru sammála um hverju þarf að breyta, og ekki síst hvers vegna, er auðveldara að hefjast handa.

Nokkur af fyrirtækjunum sem taka þátt úrgangsverkefninu á Norðurlöndum hafa kosið að halda sinn fyrsta upplýsingafund með starfsmönnum sínum.

Á slíkum fundi geta komið fram upplýsingar um:

- Af hverju að einbeita sér að hringrásarhagkerfi?
- Hversu mikinn brotamálm framleiðir fyrirtækið í dag?
- Hversu mikið af úrganginum hefði verið hægt að koma í veg fyrir?
- Markmið um að draga úr úrgangi
- Aðferðir til að draga úr úrgangi
- Nýjar venjur hjá fyrirtækinu
- Er hægt að nota afganga af málmum í nýjar vörur?

Útboðslýsingar/undirbúningur tilboða

Oft eru skýrar kröfur um afhendingu og aðferð í útboðslýsingum sem gert er ráð fyrir að undirverktakar fylgi þegar tilboð er lagt fram. Þessar kröfur geta oft einkenst af innli-
muðum aðferðum og lausnum sem eru ekki endilega mjög nútímalegar eða sjálfbærar. Byggingaraðilar og almennir verktakar bera einnig ábyrgð á því að byggingarferlið sé fram-
kvæmt á eins umhverfissvænan hátt og mögulegt er, en oft hafa þeir ekki yfirsýn eða vit-
neskju um það sem hægt er að gera. Það getur verið erfitt að láta í sér heyra en það getur
verið þess virði ef blikksmiður sér möguleika á að leysa verkefni á umhverfissvænni hátt. Ef
viðskiptavinur neitar að verða við ábendingum blikksmiðs, þá hefur hann að minnsta kosti
gert heiðarlega tilraun til að benda á betri lausnir. Og kannski geta nýjar hugmyndir opnað
augu viðskiptavinarins og hann gæti tekið tillit til þeirra í næsta verkefni.

- Farðu í gegnum útboðslýsinguna og athugaðu hvort hægt sé að bæta einhverju. Er hægt að afhenda efni í öðrum stærðum en lýst er? Þarf að nota sérstakan lit á málm sem erfitt er að endurvinna? Hefði verið hægt að vinna verkferlin á annan hátt?
- Krefjast þarf betri skjalagerðar ef þörf er á. Með yfirgripsmikilli skjalagerð er hægt að gera nákvæmari útreikninga og gera betri tilboð.
- Búa til privíddarlíkön fyrir stærri verk. Með því að prufukeyra kenninguna í reynd er auðvelt að sjá hvort útreikningar séu skynsamlegir og draga úr hættu á misskilningi.
- Halda fund með starfsmönnum til að kynna ný verkefni. Á fundinum er farið í gegnum tilboðið í smáatriðum og hér þarf að skoða framvindu, efni og litasamsetningu. Þegar allir hafa sama skilning á verkefnunum er auðveldara að koma í veg fyrir soun vegna rangrar framleiðslu.





Innkaup og samskipti við birgja

Með heildaráætlun fyrir innkaup er hægt að samræma afhendingar, draga úr útblæstri vegna flutninga og minnka úrgang. Hér er gott samstarf við birgjana afgerandi þáttur.

Kannski er hægt í sameiningu að finna aðrar mælingar á plötum eða pökkun á varningi sem mun geta dregið úr magni afgangs málna og fjölda ferða til og frá byggingar-svæðum?

Það gæti líka verið skynsamlegt að kanna hvort birgjar haf tækifæri til að taka aftur við umbúðum sem hægt væri að endurvinna.

- Notið stafræn verkfæri til að skipuleggja og gera útreikninga á verki og verið nákvæm við að velja rétta skurðarvídd og liti. Þá fæst góð yfirsýn yfir hversu margar plötur og loftræstirásir þarf að panta.
- Skipuleggja þarf öll innkaup. Passa þarf að hafa gæðatryggingu svo að pöntunin innihaldi rétt gæði, efni og lit. Nákvæmar pantanir leiða til minni sóunar.
- Farið í gegnum stærri pantanir með birgjum. Þegar báðir aðilar hafa aðgang að sömu upplýsingum aukast líkurnar á réttri afhendingu.



Mælingar á byggingarsvæði

"Measure twice - cut once", þ.e. mælið tvisvar og skerið einu sinni, hefur verið endurtekið stef í úrgangsverkefninu á Norðurlöndum. **Ónákvæmar mælingar hafa í gegnum verkefnið reynst ein stærsta orsök sóunar.** Mælingar eru oft skrifaðar á það sem maður hefur við höndina, annaðhvort pappír eða trjábút. Og kannski á eitthvað sem hefur ekki sérstakt form. Þegar farið er með þessar upplýsingar á verkstæðið, getur komið upp misskilningur og vörur geta þannig verið framleiddar á röngum forsendum. Útkoman eru svo vörur sem ekki er hægt að nota og munu því enda aftur sem úrgangsmálmur.

Það er hagkvæmara að eyða meiri tíma í mælingar en að framleiða sömu vöruna tvisvar.

- Búið til skipulag um hvernig framkvæma eigi mælingar. Helst ákveðinn staðal fyrir þær vörur sem framleitt er mikið af.
- Búið til skipulag um hvernig samskiptin eigi að vera á milli þess sem mælir og þess sem framleiðir vöruna á verkstæðinu. Á að skila mælingum skriflega? Á teikningu? Á að innleiða gæðaeftirlit á meðan á framleiðslu stendur?
- Notið gjarnan stafræn verkfæri þegar það er í boði. Í þróun er app til að nota við mælingar fyrir blikksmiðjur og stendur til að koma því á markað á öllum Norðurlöndunum.



Framleiðsla á verkstæði

Við gerum gjarnan það sem við erum von að gera því það er auðveldast. Það er auðveldara að sækja nýja plötu þegar þarf að skera en að leita að afgangum í "skammarkróknum" á lagernum.

Með því að búa til gott kerfi fyrir afgangsmálma, er mun auðveldara að taka þá í notkun. Með því að gera það auðveldara að ná í afgangsmálma en að sækja nýja plötu, hefur töluverðum árangri verið náð.



Sagen Blick AS hefur prófað þessa samsetningu sem millistöð fyrir úrgangsefni. Brotamálmur er flokkaður eftir litum og gerðum og er geymdur við hlið skurðarvélanna.

En sama hversu nákvæmlega er mælt og hversu meðvitaðir starfsmenn eru um að nýta afganga, þá er ekki algjörlega hægt að koma í veg fyrir þá. Gætið þess að flokka úrganginn á þann hátt að sem mest fáið fyrir það sem sent er til endurvinnslu.

- Setjið upp hillur á einfaldan hátt fyrir brotamálm og flokkið hann eftir stærð og gerð. Hafðið hilluna nálægt skurðarvélinni og látið vita að það verði að athuga það sem er í hillunni áður en ný plata er sótt.
- Heilræðið «Mældu tvisvar, skerðu einu sinni» á vel við hér. Hafðið á hreinu að mælingar, litur og efni séu rétt, áður en þú hefur skurðinn.
- Málmafgangar sem eru of litlir til að endurvinnna eða litir með takmarkaða notkunarmöguleika, eru sendir til endurvinnslu. Það er mikilvægt að flokka afgangana rétt til að fá sem mest greitt fyrir þá. Flokkið lituðum málmum, áli, sinki, kopar og svo framvegis í aðskildum ílátum. Ef þið flokkið rétt, þá fáið þið til baka þá vinnu sem endurvinnslan þyrfti annars að framkvæma.

Uppsetning á byggingarsvæði

Á stærri byggingarsvæðum eru takmörk fyrir því hversu miklu blikksmiðurinn getur stjórnað með tilliti til minnkunar brotamálms. Það er á ábyrgð verktakans að sjá til þess að rétt sé farið með úrgang. En það kostar ekkert að óska eftir breytingum þegar hægt er að gera úrbætur.

- ESB krefst 70 prósentu endurvinnslu á byggingar- og iðnaðarúrgangi, en aðaláherslan hefur verið lögð á stærstu brotin - timbur, steinsteypu og múrsteina. Er hægt að óska eftir sér gámi fyrir brotajárn, þar sem hann er ekki til staðar?
- Nýta blikksmiðjur sér núverandi skilakerfi fyrir umbúðir?





4. KAFLI

Kynntu þér einhver af þeim 12 fyrirtækjum sem hafa tekið þátt í verkefninu Metal Spillage Reduction Project

Það getur verið yfirþyrmandi að setja sig bæði inn í reglugerðir og kenninguna um hringrásarhagkerfið. Og hvernig á að koma kenningu í framkvæmd án þess að missa móðinn?

Fyrirtækin 12 sem tengjast verkefninu, hafa átt stóran þátt í að tryggja að hægt sé að framkvæma þær ráðleggingar sem við höfum fjallað um í þessari handbók. Hér kynnum við nokkrar þeirra.

Norsku fyrirtækin

HABI AS

HABI AS rekur upphaf sitt aftur til ársins 1845 og hefur frá því vaxið frá því að vera hefðbundið kopar- og blikksmiðjuverkstæði til að verða alhliða birgir, einnig fyrir loftræstingar og útlit bygginga. Fyrirtækið er með aðalskrifstofu í Forus í Stavanger.

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

— Sem umhverfismeðvitað fyrirtæki, hefur verið lögð aukin áhersla á sjálfbærni í starfsemi. Við vinnum að því gera allt starfsfólk okkar meðvitaðri um þessa hluti, þannig að þetta verði partur af menningu okkar. Hringrásarhugtakið er tiltölulega nýtt fyrir okkur en er iðkað í tengslum við það að við vinnum með endurnýtingu og viðhald auk þess að reyna að nýta aðföng okkar á sem skilvirkasta hátt þannig að sem minnst fari til spillis. Sá úrgangur sem ekki er hægt endurnýta er sendur aftur til endurvinnslu.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárni í fyrirtækinu?

— Framkvæmdu verkið rétt strax í upphafi. Það felur í sér að leggja áherslu á réttar pantanir og framleiðslu sem og að nýta afganga eins vel og kostur er.

*

Førde Metallprodukt AS

Førde Metallprodukt AS, einnig þekkt sem FMP, er staðsett í Førde. Fyrirtækið sinnir verkefnum sem snúa að útliti bygginga, þökum, loftræstingu, framleiðslu til eigin nota og endursölu.

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

— Undanfarin ár höfum við lagt áherslu á betri nýtingu efna, flokkun, sorphirðu, hringrás úrgangsefna og umhverfið. Við höfum leitast við að afla þekkingar um málefnið ásamt því að fylgja eftir úrgangsreglugerðinni. Á árunum 2019 til 2020 náðum við 86% flokkunarhlutfalli og einnig hefur dregið verulega úr efnaúrgangi. Heildarmyndin sýnir jákvæðan fjárhagslegan ávinning.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárni í fyrirtækinu?

— Mikilvægt atriði til að draga úr úrgangsmálmi er að koma hlutum í kerfi frá pöntun til fullunnar vöru. Þróun kerfis fyrir pantanir, geymslu, dreifingu, flokkun og svo framvegis. Það er einnig mikilvægt að starfsmenn taki fullan þátt í þessu starfi.

Langnes og Bakkan AS/ Air Comfort Trøndelag AS

Langnes og Bakkan Blikkenslagerforretning var stofnað árið 1961. Í dag skip-
tist fyrirtækið í tvö systurfyrirtæki sem eru: Langnes og Bakkan (LBB) sem er
blikksmiðja og Air Comfort Trøndelag (ACT) sem hefur frá 2010 verið aðalbir-
gir í loftræstingum.

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

– Áhersla á umhverfi og flokkun er eitthvað sem við höfum haft í mörg ár. Þetta hefur
gefið okkur umgjörð, snyrtimennsku, skipulag og gæði á endanlegri framleiðslu.

Hvað er besta ráðið til að minnka brotamálm í greininni?

– Mikilvægast er að allir innan greinarinnar taki þátt í að forgangsraða þessu verkefni.
Viðskiptavinir, birgjar, arkitektar og verktakar verða að hafa sama markmið að leiðarljósi til
að við náum árangri.

*

Sagen & co AS

Sagen & Co AS er staðsett í Leirsund. Fyrirtækið tekur að sér verkefni um allan
Austur-Noreg og sinnir allri þjónustu innan loftræstinga og blikksmiða.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárninu í fyrirtækinu?

– Við höfum lært af reynslunni að það er hægt að leysa margt með því að gera flutninga
auðveldari í daglegu starfi. Það hefur reynst okkur vel að gera það auðveldara fyrir starfs-
menn að endurnýta afganga af plötu frekar en að sækja nýja plötu.

Við notum í dag einfaldar hillur sem geymslustað fyrir úrgangsefni. Þær eru staðsettar
við hliðina á skurðarvélinni þannig að það er eðlilegt að kíkja fyrst þangað þegar eitthvað
vantar frekar en að þurfa að fara og sækja nýja plötu.

Dönsku fyrirtækin

VVS Firmaet TH.Jensen A/S

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

– Við höfum orðið meðvitaðri um að ekki ætti að senda afganga sjálfkrafa til endurvinn-
lu því fyrst þarf að ganga úr skugga um hvort það sé hægt að nota þá á annan hátt.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárninu í fyrirtækinu?

– Til að draga úr röngum mælingum, sem oft leiða til óþarfa úrgangs, ætti að leggja áher-
slu á að bæta samskipti á milli framleiðslu og eftirlits. Þetta snýst að auki að miklu leyti
um að nýta afgangsefni á betri hátt. Atvinnugreinin þyrfti að hafa samvinnu við arkitekta
og birgja í sambandi við að leggja inn pantanir og í hvaða sniði sé best að afhenda efnin.
Þá ætti einnig að líta til sjálfbærnis í auknum mæli í útboðsferlum.

**

Hovedstadens Bygningsentreprise a/s





Sænsku fyrirtækin

Lödde Plåt

Frá því Lödde Plåt var stofnað árið 1963 hefur það sinnt loftræstingar- og blikksmiðaðþjónustu. Fyrirtækið á fjórar framleiðslustöðvar og tekur að sér verkefni á bæði atvinnu- og einkamarkaði um allt Skánarsvæðið.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárninu í fyrirtækinu?

Mikilvægast er að útbúa skýrar venjur í þeim tilgangi að draga úr sóun. Starfsmenn verða að vera sammála um hvernig sé best að skjalfesta mælingar og hafa yfirsýn yfir það sem er til á lager. Þá er mikilvægt að þeir sem panta inn efni geri sér grein fyrir að það sé umhverfissvænna að nota staðlaða liti en sérblandaða til að draga úr afgangum sem erfitt er að endurnýta.

POGAB

Árið 2019 sameinuðust blikksmiðjurnar Plátslagarna I Ale og Gárda Byggnadsplåt og settu á stofn fyrirtækið POGAB. Fyrirtækið er ein af stærstu blikksmiðjum í Vestur-Svíþjóð, en það hefur gert reksturinn skilvirkari og framleiðslan fer nú fram frá tveimur stöðum.

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

– Við höfum minnkað kolefnisspor okkar með góðu skipulagi á flutningum og stefnum að því að verða leiðandi í umhverfismálum. Enn fremur höfum við sett upp sólarcellur á verkstaðinu okkar í Ale, þannig að við erum nánast sjálfbær hvað varðar rafmagn.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárninu í fyrirtækinu?

– Fyrir okkur snýst þetta um að vinna meðvitað að því að minnka kolefnisspor okkar og stuðla að sjálfbærri þróun. Það gerum við með því að þróa nýjar aðferðir til að draga úr úrgangi, krefjast betri skjalagerðar, hafa útreikninga nákvæmari, skipuleggja innkaup og afhendingar, sjá til þess að allar mælingar séu réttar og tryggja góða þjálfun á starfsfólki okkar.

Gastrike Plåt AB



Íslensku fyrirtækin

Blikksmiðja Guðmundar ehf

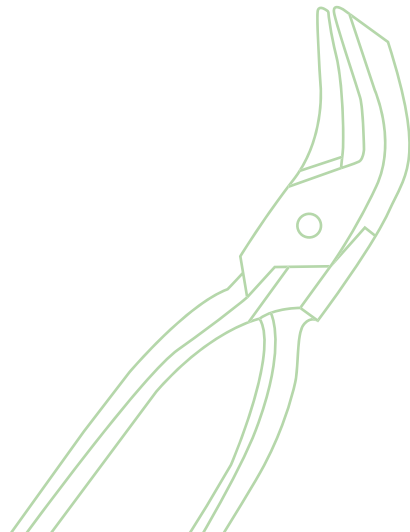
Fyrirtækið er vel tækjum búið og hefur sinnt loftræstingar- og blikksmiðjaþjónustu í næstum 50 ár. Fyrirtækið er staðsett á Akranesi og hefur úr að ráða afar hæfu starfsfólki með breiðan bakgrunn og mikla reynslu.

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

– Við höfum gert ýmsar ráðstafanir sem eru til þess búnar að minnka kolefnisfótspor okkar; Fjölga rafbílum á vegum fyrirtækisins, huga að flutningsleiðum og umbúðum í innflutningi á aðföngum, takmarka raforkusóun og fylgjast með efnisnýtingu. Einnig höfum við tekið upp á að flokka allt sorp sem fellur til við reksturinn og koma í viðeigandi endurvinnslu úrræði. Urðun á almennu sorpi dróst saman um 50% við það eitt að setja upp flokkunarstöðvar innan fyrirtækisins.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárni í fyrirtækinu?

– Hugsið um verkefnið í heild sinni áður en hafið er handa við að framleiða. Það er mikilvægt að rýna gögn, ræða málin við hönnuði og benda á hvar má gera betur. Þá má komast hjá óþarfa efnisnotkun og sóun. Mælið tvisvar og framleiðið einu sinni.



ÞH Blikk

ÞH Blikk ehf. er lítið fyrirtæki staðsett á Selfossi, Íslandi. Eigendur eru Þróstur Hafsteinsson og Hrafnhildur Karlsdóttir.

Aðal verkswið ÞH Blikk er smíði, uppsetning og þjónusta á loftræstikerfum ásamt allri almennri blikksmiðavinnu. Stór hluti af framleiðslunni eru smíði og uppsetning á utanhúsklæðningum bæði fyrir fyrirtæki og einstaklinga. Fyrirtækið sér einnig um einangrun og klæðningu hitaveitulagna, smíði og uppsetningu á innréttingum og háfum fyrir stærri eldhús, skotrennum og niðurföllum. Til loftmagnsstillinga notum við tækjabúnað sem mælir allt sem mæla þarf. Lofthraða, rakastig, þrýsting og fl. Okkur er umhugað um að notast ávallt við nýjustu tækni til að ná sem bestum gæðum og skilvirkni til að viðhalda góðum loftgæðum.

Hvaða ráðstafanir hafið þið gert til að auka sjálfbærni fyrirtækisins?

– Við erum meiri meðvituð um hringrásar hagkerfi innan fyrirtækisins. Aukin tími er notaður af hálfu starfsmanna til mælinga og undirbúnings á verkefnum til þess að draga úr sóun á efni.

Hvað er besta ráð ykkar til að draga úr brotajárni í fyrirtækinu?

– Oftar en ekki þarfnast viðskiptavinurinn skjótrar þjónustu og þá er meiri hætta á mistökum. Okkar ráðleggingar eru því þær að gefa sér meiri tíma til undirbúnings bæði í hönnun og útreikningum áður en byrjað er á því að vinna verkið sjálft. Þannig er hægt að minnka mannleg mistök í vinnslunni. Einnig er best að nota efni í þeim lengdum sem eru næst útreikningum og einnig að nýta afganga eins og hægt er.



5. KAFLI

Kynningar á vegum Spillage reduction in Nordic tinsmith workshops

Á meðan á verkefninu stóð voru skipulagðar sex ráðstefnur á Norðurlöndum ásamt nokkrum fundum fyrir þátttakendur. Á ráðstefnunum voru iðulega fengnir utanaðkomandi ráðgjafar á sviði arkitektúrs, hönnunar og endurvinnslu. Þá var birgjum einnig boðið að taka þátt í ráðstefnunum.

Erindunum hefur verið safnað saman á sameiginlegt Dropbox og geta áhugasamir skoðað þau á hlekkjunum hér að neðan.

[A sustainable future with Stena Recycling / Mads Borgen, Stena Recycling](#)

[Leading solutions for future buildings / Ingvar Skogland, Lindab](#)

[Circular Economy in Construction and Building Sector / Rannveig Landet, BNL](#)

[Sustainability & Recycling / Tom Mugggerud, Hydro Roll Product AS](#)

[A resource efficient and fossil free future, Thomas Hörnfeldt, SSAB](#)

[Circular economy put in a system / Katja Samara, Loopfront](#)

[Circular Design Project: Designing from leftover or recycled material, Ragna Sara Jonsdottir, Fólk Reykjavík](#)

[Design for reuse, Eirik Wærner, Multiconsult AS](#)

[Final Report / Nordic Built Component Reuse / Vandkunsten](#)

[Kromet: erfarenheter av återbruk vid rivning av en hel byggnad / Karin Hedén, White Arkitekter](#)

[Reusage of metal in construction projects – KA13 / Noora Khezri, MAD Arkitekter](#)

