

Grænir 4 verkstaðir

Framkvæmd



GRÆNNI
BYGGÐ



Byggjum
grænni framtíð

HMS

Framkvæmdir

Þetta er bæklingur númer 4 af 5 sem fjalla um græna verkstaði. Í þessum bæklingi er fjallað um aðferðir til að draga úr losun frá verkstöðum sem hægt er að nýta á framkvæmdarstigi. Hér er yfirlit yfir bæklingana:

- Grænir verkstaðir
- Skipulag og hönnun
- Útboð
- Framkvæmd
- Mælingar og mat

Fyrsti bæklingurinn fjallar um skilgreininguna á grænum verkstað og tengdum hugtökum. Hann getur nýst sem góður grunnur fyrir bæklingana sem koma á eftir.

Bæklingar 2.-5. innihalda leiðbeiningar um hvernig má draga úr losun frá verkstað.

Þessi bæklingur er ætlaður verktökum og byggingafyrirtækjum sem ætla að draga úr losun á verkstað hvort sem það er af eigin frumkvæði eða af frumkvæði verkkaupa.

Útgáfuupplýsingar

Höfundar: Ástrós Steingrímsdóttir, Aðalsteinn Ólafsson

Hönnun/uppsetning: Hanna Þráinsdóttir

Gefið út: 30.4.25

Útgefandi: Grænni byggð

Reykjavík

Nánari upplýsingar um dæmi og fyrri útgáfur má finna hér:

<https://www.graennibyggd.is/losunarlausir-verkstaðir>

Það eru ýmsar aðferðir sem hægt er að innleiða í framkvæmd verkefna til að draga úr losun frá verkstað. Í lífsferilsgreiningu er framkvæmdinni skipt í fasa A4 (flutningur) og A5 (framkvæmd). Fasa A5 er gjarnan skipt í orkuhluta sem tekur saman losun frá orkunotkun í framkvæmd og úrgangshluta sem nær yfir losun frá úrgangsmýndun við framkvæmd. Upplýsingarnar hér á eftir styðjast við þessa skiptingu.

Orkunotkun getur verið ýmist kolefnishlutlaus eða losunarlaus. Fyrir fasa A4 og orkuhluta A5 er stuðst við aðferðafræði þar sem þrjú stig eru notuð fyrir orkunýtni og flutning:

- Komast hjá (e. avoid)
- Skipta út (e. shift)
- Bæta (e. improve)

Fyrir úrgangshluta fasa A5 er stuðst við sambærilega aðferðafræði:

- Draga úr (e. reduce)
- Endurnota (e. reuse)
- Endurvinna (e. recycle)

Orðskýring

Losun frá orkunotkun má skipta í tvo flokka:

Kolefnishlutlaus (e. fossil-free) - bruni eldsneytis sem kemur ekki frá jarðolíu. Dæmi: HVO, bio-diesel, Viður, Metan

Losunarlaus (e. emission-free) - orkugjafinn gefur ekki frá sér mengandi gastegundir eða agnir. Dæmi: Rafhlöður og vetni í efnarafal

A4 Flutningur

Komast hjá - Hægt er að draga úr óþarfa flutningi á byggingarefni, vinnuvélum og úrgangi með skipulagningu, hagræðingu og góðu samstarfi við rétta aðila. Forgangsraða ætti staðbundnum auðlindum og velja byggingarefni frá nærliggjandi birgjum til að lágmarka flutningsfjarlægðir. Takmarka má flutning á jarðvegi með því að nýta hann á verkstað eða í nálægum verkefnum. Með góðum samskiptum er möguleiki á að samnýta jarðefni og aðrar auðlindir milli verkefna á nálægum svæðum. Einnig er mikilvægt að hefja samtal við birgja og undirverktaka snemma í ferlinu til að skipuleggja efnisframboð og lágmarka flutninga.

Skipta út - Velja flutningsmáta sem dregur úr losun. Forgangsraða ætti umhverfisvænum orkugjöfum s.s. rafmagni, lífoldsneyti og vetni. Tryggja þarf að innviðir fyrir hleðslu rafbíla eða aðföng fyrir hreina orkugjafa séu til staðar frá upphafi verkefnis. Samstarf við birgja og flutningsaðila getur einnig stuðlað að vali á hagkvæmustu og umhverfisvænustu flutningsmátunum. Þegar um langflutninga er að ræða er sjóflutningur almennt með lægstu losunina á hvern fluttan einingarkílómetra.

Bæta - Þjálfa ökumenn til að minnka óþarfa eldsneytisnotkun, koma í veg fyrir lausagang og tryggja rétt viðhald farartækja. Hámarka nýtingu flutningsrýmis með því að skipuleggja afhendingar þannig að sendingar séu vel hlaðnar og draga þannig úr fjölda ferða til og frá verkstað. Nota aðgengilegar hugbúnaðarlausnir til að hámarka flutningaskipulag og lágmarka ónauðsynlegar tafir sem valda aukinni losun.

Lykilatriði

Komast hjá

- Velja byggingarefni með stuttum flutningsleiðum. Forgangsraða nærliggjandi auðlindum
- Nýta jarðveg á verkstað eða í nálægum verkefnum
- Samskipti við birgja, undirverktaka og nærliggjandi verkeigendur snemma í ferlinu

Skipta út

- Velja flutningsmáta með minnstu mögulegu losun
- Tryggja að réttir innviðir séu til staðar á verkstað
- Samstarf við birgja og flutningsaðila

Bæta

- Þjálfa ökumenn og starfsmenn á vinnuvélum
- Hámarka nýtingu flutningsrýmis
- Nota hugbúnaðarlausnir til að bæta nýtingu

A5 Orkuhluti - Minnka losun frá orkunotkun

Komast hjá - Orka er notuð í vélar, flutning innan verkstaða, hitun, lýsingu og smærri verkfæri. Með skipulagðri uppsetningu verkstaðar má lágmarka orkunotkun, sérstaklega við jarðvegsvinnu og flutning efnis innan verkstaðar. Hitun og þurrkun má draga úr með því að koma í veg fyrir hitatap og forðast að hita ónotuð rými. Þar sem rafmagn er framleitt á staðnum (t.d. með dísilrafstöð) ætti að leggja sérstaka áherslu á sparnað.

Skipta út - Mikilvægt er að skipta yfir í hreina orku þar sem það er mögulegt. Til að skipta út jarðefnaeldsneyti í vinnuvélum er hægt að nota lífeldsneyti eins og lífmetan, lífdísil eða HVO, sem minnka losun um allt að 80%.

Rafdrifnar vinnuvélar eru einnig að verða algengari, en hár kostnaður og takmarkað drægi eru áskoranir. Vetnisbúnaður er enn á þróunarstigi en gæti orðið mikilvægur valkostur í framtíðinni. Samstarf við orku- og veitufyrirtæki snemma í ferlinu er nauðsynlegt til að tryggja aðgengi að hreinni orku.

Bæta - Til að hámarka orkunýtni ætti að velja skilvirkustu vélarnar og skipuleggja notkun þeirra vel. Þjálfun starfsfólks í hagkvæmri notkun véla getur skilað miklum ávinningi. Nota má LED-lýsingu og draga úr lausagangi dísilvéla.

Tafla 1. Helstu orkugjafar í byggingarframkvæmdum, kostir þeirra og gallar.

	Kostir	Gallar
Rafhlöður	• Losunarlaus • Hljóðlát • Orkuöryggi	• Úrval tækja og bíla • Takmarkaður notkunartími og vegalengd. • Álag á rafdreifikerfi
Bio-Diesel HVO Metan	• Kolefnishlutlaust • Úrval tækja og bíla • Notkunartími og vegalengd	• Svifryk • Orkunýtni • Stundum ósjálfbært
Vetni	• Getur verið losunarlaust • Kolefnishlutlaust	• Takmarkað dreifikerfi • Úrval tækja og bíla • Kostnaður

Lykilatriði

Komast hjá

- Greina og skipuleggja orkunotkun á verkstað
- Koma í veg fyrir hitatap og forðast að hita ónotuð rými

Skipta út

- Skipta yfir í hreina orku - t.d. rafmagn
- Nota hitaveitu
- Samstarf við orkufyrirtæki

Bæta

- Þjálfa starfsfólk
- Nota LED lýsingu
- Draga úr lausagangi

A5 Úrgangshluti

Áætlun um úrgangsmeðhöndlun er góð leið til að fá yfirsýn yfir áætlaðan úrgang og getur nýst til að greina mögulegar úrbætur og innleiða aðferðir til að lágmarka magn úrgangs. Slík áætlun ætti að innihalda leiðbeiningar, ráðstafanir og skráningaraðferðir. Þá ætti að tilgreina magn efnis sem áætlað er að endurnota og endurvinna, sem og stærð, fjölda og staðsetningu flokkunargáma.

Einnig skal huga að því hvort þörf er á öllum gámunum yfir allt tímabilið. Að skipa starfsmann til að hafa umsjón með og stjórna áætlun um úrgangsmeðhöndlun getur tryggt að markmiðum sé náð.

Draga úr - Nákvæm áætlun á efnisþörf og rétt stærðarval getur komið í veg fyrir óþarfa úrgang og dregið þannig úr heildarlosun sem tengist framleiðslu og förgun úrgangs. Rétt geymsluaðferð efnis og hagræðing á afhendingartíma getur dregið úr sóun vegna skemmda. Hægt er að nota hugbúnað eins og BIM til að skipuleggja geymslu byggingarefnis og úrgangs á verkstað.

Endurnota - Endurnotkun byggingarefnis er að einhverju leyti háð hönnun en verktakar geta gripið til aðgerða eftir að hönnun er lokið. Þar með talið er endurnotkun jarðefna og muldrar steinsteypu ef niðurri er hluti af framkvæmd. Jarðefni geta verið notuð í landslagshönnun eða á nálægum byggingarsvæðum. Í úrgangsáætlun ætti að skoða tækifæri til að endurnota þau efni sem fyrir eru. Þar með talin uppgrafin efni og mannvirki sem verða rifin. Starfsmenn ættu að fá þjálfun í niðurrifi fyrir endurnotkun til að koma í veg fyrir skemmdir á byggingarefni sem annars er hægt að endurnota.

Endurvinna - Til að tryggja endurvinnslu úrgangs er gott samstarf við sorphirðufyrirtæki nauðsynlegt. Nauðsynlegt er að það sé skýrt frá upphafi hvaða gögn þurfa að vera tiltæk til að halda utan um losun frá úrgang (sjá bækling 5) en einnig ætti að upplýsa sorphirðufyrirtæki um markmið um minnkun úrgangs og endurvinnslu efna. Þá getur reynst gott að þjálfa starfsfólk í flokkun og vinnubrögðum sem draga úr myndun úrgangs.

Dæmi



Gott dæmi um Grænan verkstað er *Stovner sundlaugin* í Osló, sem á að vera tilbúin árið 2026. Framkvæmdir á vegum borgarinnar þurfa að vera kolefnishlutlausar, og greiddur er bónus fyrir notkun losunarlausra tækja. Á þessum verkstað hafa rafmagnsgröfur verið mikið notaðar ásamt öðrum rafknúnum tækjum. Stefnt er að því að árið 2025 verði verkstaðurinn að fullu rafvæddur.

Áætlun um meðhöndlun úrgangs

- Innleiða áætlun fyrir úrgangsmeðhöndlun
- Greina úrbætur og innleiða aðferðir til að draga úr úrgangi
- Áætla magn sem ætlunin er að endurnota og endurvinna
- Tilgreina fjölda, stærðir og staðsetningu flokkunar gáma
- Skipa starfsmann til að hafa umsjón með og stjórna áætlun um úrgangsmeðhöndlun

Draga úr

- Nákvæm áætlun efnismagns og rétt val á stærðum til að koma í veg fyrir óþarfa afskurði og úrgang
- Örugg geymsla byggingarefnis og hagræðing á afhendingartíma til að draga úr skemmdum á efni
- Notkun hugbúnaðar eins og BIM til að skipuleggja geymslu byggingarefnis og úrgangs á verkstað

Endurnota

- Endurnota jarðefni í landmótun eða á nálægum verkstöðum ef möguleiki er á því
- Endurnota steypu og annað efni ef niðurrif er hluti af framkvæmd
- Þjálfa starfsfólk í niðurrifum fyrir endurnotkun til að komast hjá skemmdum á byggingarefni ef niðurrif er hluti af framkvæmd

Endurvinna

- Tryggja gott samstarf við sorphirðufyrirtæki til að ná markmiðum
- Þjálfa starfsfólk í flokkun úrgangs

Sjálfbær mannvirkjaiðnaður á Norðurlöndum

Þetta efni er samantekt á verkefni sem unnið var sem hluti af Norrænu verkefni sem nefnist **Nordic sustainable construction**. Verkefnið skiptist í fimm vinnupakka sem fjalla um samræmingur lífsferilsgreininga, hringrásarhagkerfið, sjálfbærni í arkitektúr og byggingarefnum, losunarlaus verkstaði og endurnýtingu í byggingariðnaði. Hluti Íslands fjallaði um losunarlaus verkstaði (e. emission-free construction sites) og er þessi útgáfa samantekt af helstu niðurstöðum. Á heimasíðu verkefnisins má finna útgáfur og annað tengt efni.

www.nordicsustainableconstruction.com



GRÆNNI
BYGGÐ



Byggjum
grænni framtíð

HÍS