

1

Grænir verkstaðir



GRÆNNI
BYGGÐ

HÍS



Byggjum
grænni framtíð

Grænir verkstaðir

Þetta er bæklingur númer 1 af 5 sem fjalla um græna verkstaði. Í þessum bæklingi er fjallað um skilgreininguna á grænum verkstað og tengdum hugtökum. Hann getur nýst sem góður grunnur fyrir bæklingana sem koma á eftir. Hér er yfirlit yfir bæklingana:

1. Grænir verkstaðir
2. Skipulag og hönnun
3. Útboð
4. Framkvæmd
5. Mælingar og mat

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

Þessi bæklingur er ætlaður öllum sem hafa áhuga eða þörf á að kynna sér aðferðir til að draga úr losun frá verkstað. Efnið er unnið upp úr niðurstöðum samnorræna verkefnisins Emission-free Construction Sites, Nordic Sustainable Construction.

Stór hluti af heildarlosun gróðurhúsalofttegunda heimsins kemur frá mannvirkjaiðnaði. Talið er að iðnaðurinn beri ábyrgð á allt að 39% af allri losun frá orku- og iðnaðarferlum. Ennfremur er áætlað að bygging nýrra mannvirkja valdi um 5% af allri losun.

Losun sem tengist nýbyggingum á rætur að rekja til framleiðslu byggingarefna, flutnings og framkvæmda. Framleiðsla byggingarefna eins og steypu og stáls, skapar oft stærstan hluta losunarinnar og sú losun hefur mikið verið rannsökuð.

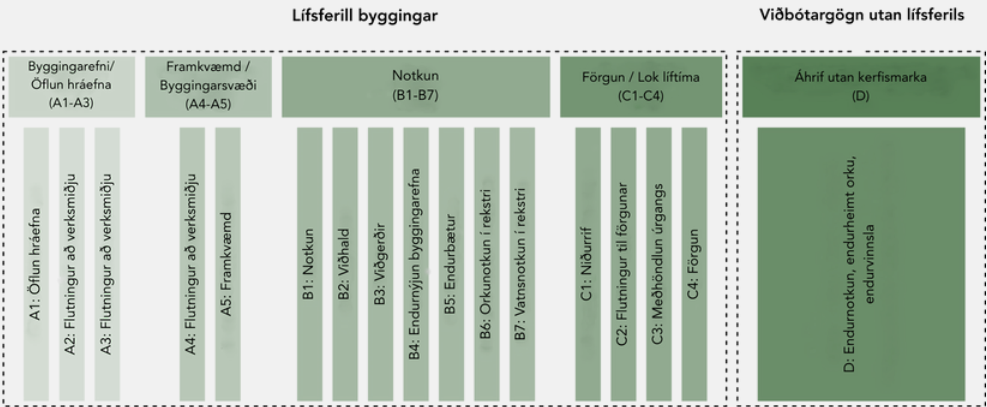
Flutningur og framkvæmd eru hluti af verkstaðnum og hafa í för með sér umtalsverða losun. Í þessum bækling verður fjallað um þá losun og hvernig hægt er að draga úr henni. Þegar fjallað er um verkstaði sem hafa það markmið að draga úr losun verður talað um **Græna verkstaði**. Á ensku eru ýmis hugtök notuð yfir verkstaði sem eru annaðhvort án losunar eða með það að markmiði að draga úr henni, þar á meðal Emission-free Construction Sites og Zero-emission Construction Sites.

Losunin vegna flutninga og framkvæmda má helst rekja til orkunotkunar og úrgangs. Vel þekkt er losun sem stafar af bruna jarðefnaeldsneytis í vinnuvélum og farartækjum. Hitun og lýsing á verkstað er oft knúin með díselrafstöðvum hér á landi, þar sem rafmagnstengingar eru oft ekki til staðar við upphaf framkvæmda. Einnig myndast gríðarlegt magn úrgangs við framkvæmdir, svo sem niðurrífsúrgangur, afskurður, skemmt byggingarefni og fleira, sem veldur einnig verulegri losun.

Hvað er grænn verkstaður?

Verkstaður er svæði þar sem framkvæmd á sér stað, hvort sem um er að ræða byggingaframkvæmd, vegafamkvæmd, eða hvers kyns innviðafamkvæmd. Þótt hugtök eins og losunarlausir verkstaðir eigi upprunalega við byggingaframkvæmdir er hægt að nýta aðferðarfræðina á annars konar framkvæmdir.

Lífsferilsgreiningar (LCA) er stöðluð aðferðarfræði sem notuð er til að meta heildarumhverfisáhrif yfir líftíma mannvirkja. Ferlinu er skipt í fasa (sjá mynd 1.). Þótt LCA-greining taki til margra þátta umhverfisáhrifa, verður hér fyrst og fremst horft til losunar gróðurhúsalofttegunda.



Mynd 1. Skipting byggingaframkvæmda í fasa samkvæmt EN 15978.

Verkstaður er skilgreindur sem

- Flutningur - fasi A4
- Framkvæmd - fasi A5

Pegar fjallað er um Græna verkstaði eru það því fasar A4 og A5 sem teknir eru með. Fasa A5 er oft skipt í tvo meginflokka: losun frá orkunotkun annars vegar og losun frá úrgangi og meðhöndlun hans hins vegar. Hægt er að brjóta þessa fasa enn frekar niður í smærri einingar (sjá mynd 2).

		Starfsemi og tæki	Losun
A4	Flutningur	Farartæki	Jarðefnaeldsneyti Endurnýjanleg orka
A5	Orka	Vinnuvélar Farartæki innan verkstaðar Aflgjafar (rafstöð)	Jarðefnaeldsneyti Endurnýjanleg orka
		Hitun og þurrkun Lýsing Verkfæri og vélar	Jarðefnaeldsneyti Endurnýjanleg orka Hitaveita
A5	Úrgangur	Úrgangsframleiðsla Flutningur úrgangs Endurvinnsla Urðun	Hráefnavinnsla Jarðefnaeldsneyti Endurnýjanleg orka Meðhöndlun úrgangs Losun urðunarstaða

Mynd 2. Fasar A4 og A5 og losunin sem þeir ná yfir

A4 - Flutningur nær yfir flutning á byggingarefni, tækjum og vélum. Tómar ferðir til baka eru einnig taldar með. Öll áhrif byggingarefnis sem tapast í flutningum eru talin með.

A5 - Orka nær yfir losun frá vinnuvélanotkun, upphitun og lýsingu þegar unnið er að jarðvinnu, landmótun, flutning á efni, tækjum og vélum innan verkstaðar, uppsetning tímabundinna verka s.s. vinnubúða og uppbyggingu mannvirkis.

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

A5 - Úrgangur nær yfir losun vegna flutnings og meðhöndlunar úrgangs. Einnig telst með losun vegna flutnings og framleiðslu byggingarefna sem enda sem úrgangur vegna skemmda og afskurða. Afskurðir og skemmt byggingarefni getur þannig valdið mikilli losun sem telst til verkstaðarins.

Hvers vegna ætti að draga úr losun á verkstað?

Stjórnvöld á Íslandi hafa sett sér markmið um að minnka kolefnisspor byggingargeirans. Eftir því sem dregið er úr losun vegna byggingarefna og reksturs húsnæðis verður hlutfall verkstaðarins meira.

Mæld losun frá fösum A4 og A5 er breytileg eftir byggingum og aðferðum við útreikninga, en stærðargráðan er á bilinu 30 til 100 kgCO_2/m^2 . Til samanburðar er losun vegna byggingarefna (A1-A3) talin vera á bilinu 200 til 400 kgCO_2/m^2

Öll Norðurlöndin stefna að því að setja hámarksgildi á losun vegna byggingaframkvæmda. Árið 2025 mun Danmörk innleiða almennt hámark á losun nýbygginga, sem verður 75 kgCO_2/m^2 fyrir A4-A5 og 355 kgCO_2/m^2 fyrir A1-A3. Búist er við að svipaðar reglur verði settar á Íslandi og þær verði hertar með tímanum.

Hvernig má draga úr losun á verkstað?

Kolefnislosun á verkstað ræðst að miklu leyti af ákvörðunum sem teknar eru á fyrstu stigum verkefnis, þ.e. við skipulag og hönnun. Útboðsferlið skiptir einnig miklu máli, auk þeirra aðferða sem verktaki velur á framkvæmdarstigi. Mikilvægt er að safna gögnum og greina þau til að sannreyna árangur og bæta aðferðir.

Losun frá orkunotkun

- *Að nota minni orku er hagkvæmasta og áhrifaríkasta leiðin til að minnka losun. Skipulag og hönnun ráða miklu um orkunotkun.*
- *Hrein orka ætti að vera forgangsval þar sem ekki verður komist hjá orkunotkun. Gott er að huga að orkugjafa strax í skipulags stigi.*
- *Nýting bestu fáanlegu tækni er lágmarkskrafa. Nota ætti tæki með sem mesta nýtni og minnstan útblástur.*

Losun frá úrgangi

- Minni efnisnotkun er fyrsta val. En það er hagkvæmasta leiðin til að draga úr úrgangi.
- Endurnota byggingarefni sem fellur til þannig að það verði ekki að úrgangi
- Endurvinna úrgang og nýta sem hráefni í nýjar vörur.

Nánar er farið í aðferðir við að draga úr losun frá verkstað á hverju stigi framkvæmda í bæklingum númer 2-5.

Þekking og hindranir

Áhugi á takmörkun á losun gróðurhúsalofttegunda á verkstöðum hefur aukist mikið á fáum árum. Samhliða hefur skapast þörf fyrir betri þekkingu á þessu sviði og hindranir hafa komið betur í ljós.

Ákvarðanir sem teknar eru í upphafi framkvæmdaverkefna hafa mikil áhrif á losun á verkstað.

- Arkitektar og hönnuðir þurfa meiri þekkingu á þessu sviði
- Aðlaga þarf reglur að aukinni endurnotkun og nýjum orkugjöfum
- Skortur er á þekkingu og gögnum fyrir lífsferilsgreiningar

Fjárhagslegar hindranir koma oft upp þegar draga á úr losun.

- Upphafskostnaður og áhætta er meiri
- Umhverfiskröfur í útboðum eru enn í þróun
- Skortur er á grænum hvötum
- Kolefnislosun í byggingariðnaði er almennt ekki verðlögð

Þegar kemur að framkvæmd þarf að takast á við nýja orkugjafa og minnka úrgang.

- Auka þarf kunnáttu í því að draga úr orkunotkun og úrgangi
- Nýir orkugjafar kalla á nýja þekkingu
- Innviði skortir til framleiðslu og dreifingar á hreinni orku
- Framboð hreinorkutækja er takmarkað
- Innviði skortir fyrir hringrásarhagkerfi í byggingariðnaði

Breytingum fylgja ýmsar almennar hindranir.

- Það er stór áskorun að breyta aðferðum í rótgrónum iðnaði
- Markaðurinn vill ódýrar byggingar og stuttan byggingartíma
- Kolefnislosun þarf að skoða í stærra samhengi

Orðalisti



Koltvísýringsígildi (e. *Carbon dioxide equivalent, CO₂e*) - eining sem notuð er til að staðla hlýnunaráhrif mismunandi lofttegunda. Þegar fjallað er um nýbyggingar er oft notuð einingin kílógrömm af koltvísýringsígildum á fermeter (kg CO₂e/m²) og einnig á hvert ár (kg CO₂e/m²yr)

Lífsferilsgreining (e. *Life cycle assessment, LCA*) - kerfisbundin aðferð til að meta umhverfisáhrif mannvirkis á líftíma þess.

Gróðurhúsaáhrif - Náttúruleg og halda jörðinni lífvænlegri, en aukin losun manna eykur þessi áhrif og veldur loftslagsbreytingum.

Hlýnunarmáttur (e. *Global Warming Potential, GWP*) - Tala sem endurspeglar mismunandi áhrif gróðurhúsalofttegunda á hitastig jarðar með breytingum á geislunarjafnvægi lofthjúpsins.

Kolefnishlutlaus verkstaður (e. *Fossil-free Construction Site*) -

Jarðefnaeldsneyti er ekki notað. Hefðbundnar brennsluvélar nota eldsneyti sem byggir á nútíma kolefni, s.s. lífeldsneyti. Einnig má nota grænt vetni til brennslu.

Losunarlaus verkstaður (e. *Emission-free Construction Site, EFCS*) -

Verkstaður þar sem öll starfsemi fer fram án þess að losunar gróðurhúsalofttegunda, með því að nota rafmagn eða endurnýjanlega orku á vinnuvélar og farartæki og innleiða aðferðir til að útrýma losun frá úrgangi.

Úrgangslaus verkstaður - Afgangar og ónotað efni er endurnýtt og endurnotað. Engin byggingarefni, umbúðir eða hjálparefni enda í urðun eða brennslu.

Svifryk (e. *particulate matter*) - örsmáar agnir í andrúmslofti frá náttúrulegum og manngerðum uppsprettum sem geta borist í lungu og valdið heilsufarsvandamálum.

Byggingar- og niðurrifsúrgangur (e. *construction and demolition waste, CDW*) - Úrgangur sem myndast á framkvæmdartíma.

Viðmiðunarmörk (e. *limit value*) - leyfileg hámarkslosun fyrir nýbyggingar, sem oft er krafist samhliða lífsferilsgreiningum til að tryggja að umhverfisáhrif haldist undir viðmiðunarmörkum.

Gróðurhúsalofttegundir (e. *Greenhouse Gases, GHG*) - lofttegundir í andrúmsloftinu sem gleypa og endurkasta varmageislun frá jörðu, sem veldur hlýnun lofthjúpsins. Helstu gróðurhúsalofttegundirnar eru koldíoxíð (CO₂), metan (CH₄), glaðloft (N₂O), vatnsgufa (H₂O). Þessar lofttegundir eru lykilþættir í loftslagsbreytingum, þar sem aukið magn þeirra veldur hækkun hitastigs jarðar.

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

HÍS



Byggjum
grænni framtíð