



Lífbindiefni í þjálbik

Bio-binder in fluxed binder



Lífbindiefni í þjálbik

Mars 2025

Verkefnið er styrkt af Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar.

Björk Úlfarsdóttir

Sigurrós Arnardóttir

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.

Efnisyfirlit

Inngangur	4
Forprófanir	4
Útlögn	5
Kolefnisspor	7
Lokaorð	8
Heimildaskrá.....	8

Inngangur

Colas Ísland hefur undanfarin ár leitað leiða til að minnka umhverfisáhrifin af sinni starfsemi. Eitt af því sem fyrirtækið hefur skoðað er hvernig má gera þjálbik umhverfisvænna. Þjálbik er notað í klæðingar og er blanda af mjúku biki (stungudýpt 160/220), viðloðunarefni og 6,5% etýl ester. Bik sem notað er í vegagerð er unnið úr jarðolíu þar sem bensín, dísel og aðrar léttolíur eru eimaðar frá þar til bikleifin í botninum situr eftir. Vegna breytinga á eimingartækni er að verða minna framboð af mjúku biki til vegagerðar. Það er því nauðsynlegt að aðlagast þessum yfirvofandi breytingum og leita leiða til að mýkja hart bik. Colas hefur prófað notkun á lífbindiefnum (bio-binders) sem er hliðarafurð landbúnaði og skógrækt eða unnar úr grænmetisólíum. Lífbindiefni eru með neikvætt kolefnisspor vegna þess að efnið hefur á líftíma sínum bundið meira kolefni en losnar við framleiðslu þess. Hér er ekki verið að tala um kolefnishlutleysingu með því að planta trjáum eftir á. Með því að blanda lífbindiefni við bik er því hægt að búa til kolefnishlutlaus bindiefni og auk þess minnka biknotkun.

Colas Ísland hefur, í samstarfi við móðurfélag sitt í Frakklandi, gert tilraunir á notkun lífbindiefna í malbik. Út frá því verkefni kviknaði sú hugmynd hvort hægt væri að nota lífbindiefni til að framleiða þjálbik og þar með lækka kolefnisspor þjálbiksins, án þess að það hafi áhrif á gæðin. Árið 2023 fékk Colas styrk úr Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar til að gera prófanir á rannsóknarstofu á þjálbiki með tveimur mismunandi lífbindiefnum. Niðurstöður prófana gáfu mjög góða raun og fékkst styrkur árið 2024 til að gera stórskala prófun með því að leggja klæðingu með þjálbik með lífbindiefni.

Forrófanir

Þrjár mismunandi þjálbiksblöndur með lífbindiefnum voru próaðar á rannsóknarstofu Colas Ísland við Gullhelli (*tafla 1*) árið 2023. Magn lífbindiefnis var ákvarðað út frá seigjumælingum þar sem hreyfiseigja þjálbiks skal vera í kringum 95mm²/s. Seigja lífbindiefnanna er ólík og því þarf mismikið magn af hverju lífbindiefni til að ná óskaseigju á þjálbiksblöndunni. Notast var við mjúkt bik úr sama farminum í allar blöndur en seigjan getur verið misjöfn á milli farma. Þegar magn lífbindiefnis hafði verið ákvarðað voru blöndurnar þrjár bornar saman við almennu þjálbiksblönduna sem er mjúkt bik blandað við 6.5% etýl ester úr fiskiolíu. Sama magni af viðloðunarefninu TPH var bætt út í allar blöndur, þ.e. 0.9% eins og hin almenna þjálbiksuppskrift segir til um. Hrærslupróf var framkvæmt á Tæknisetri fyrir allar fjórar blöndurnar. Ákveðið var að velja eitt steinefni sem kemur almennt vel út í viðloðun, og annað sem kemur vanalega síður út og voru því prófin framkvæmd með Hólabrú 11/16mm annarsvegar og Klettsháls 8/16mm hinsvegar.

Niðurstöðurnar (*tafla 1*) sýna að viðloðun með lífbindiefnum er álíka eða betri en samanburðarblandan (blanda 1). Hólabrú hefur almennt betri viðloðun en Klettsháls og er það greinilegt á niðurstöðum hrærsluprófa sem framkvæmd voru fyrir þessa tilraun. Þá vekur athygli að blöndur 2 og 3, sem innihalda annarsvegar lífbindiefni A og

hinsvegar lífbindiefni B hafa betri viðloðun við bæði steinefni en samanburðarblandan nr. 1 og blanda 4, sem inniheldur bæði lífbindiefnin. Það bendir til þess að æskilegra sé að nota aðeins aðra tegundina af lífbindiefni í einu. Samanburðarblandan kemur síst út af þessum fjórum blöndum, en það skal þó tekið fram að seigja hennar var örlítið lægri, sem gæti haft áhrif. Út frá þessum niðurstöðum var ákveðið að halda áfram prófunum og leggja út klæðingu með lífbindiefni B, þ.e. blöndu 3.

Tafla 1: Niðurstöður hreyfiseigju og hrærsluprófa fyrir þjálbik með lífbindiefni og samanburðarblöndu.

No.	Blanda	Hreyfiseigja [mm ² /s], T=135°C	Hrærslupróf	
			Hólabrú 11/16mm	Klettsháls 8/16mm
1	6.5% Etýl ester úr fiskiolíu	86	98%	90%
2	35% Lífbindiefni A	94	100%	99%
3	9% Lífbindiefni B	95	99%	97%
4	15% Lífbindiefni A + 4.5% Lífbindiefni B	98	98%	91%

Útlögn

Tilraunaútlögn fór fram á Biskupstaðabraut 10. ágúst 2024, Borgarverk lagði klæðinguna. Colas framleiddi í heildina 15.500L af þjálbiki með 9% lífbindiefni B líkt og ákveðið var eftir forprófanir. Það var enginn sjáanlegur munur á klæðingunni í samanburði við aðra klæðingarkafla. Kaflinn leit enn vel út í miðjum febrúar 2025 samkvæmt sjónskoðun sem framkvæmd var af starfsmanni Colas, sjá mynd 3. Ennþá er of snemmt að dæma hvort þessi blanda henti íslenskum veðuraðstæðum en Colas mun fylgjast grannt með kaflanum næstu árin og sjá hvernig hann mun þróast



Mynd 1: Borgarverk að störfum við útlögn á klæðingunni.



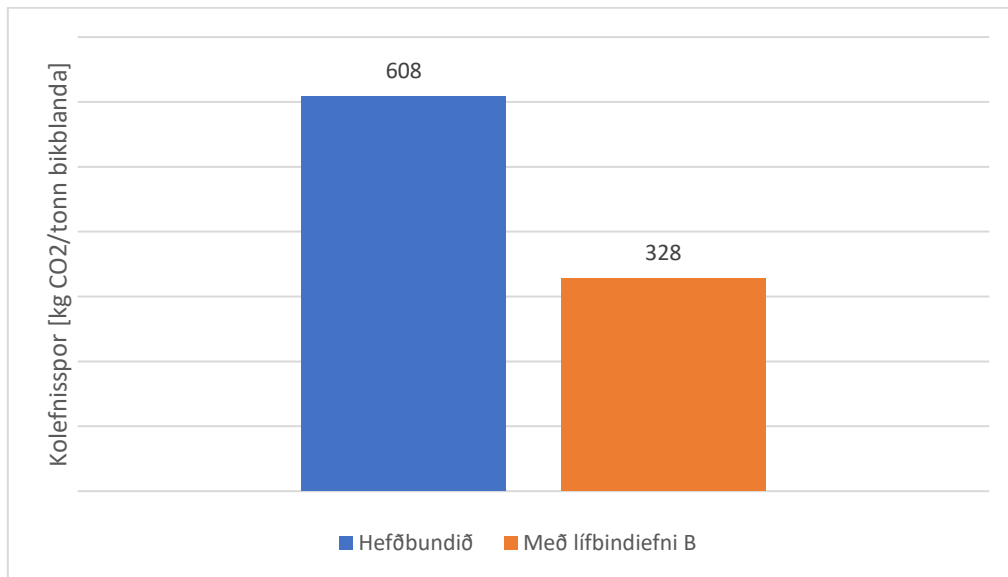
Mynd 2: Nýlögð klæðing eftir sópun, ágúst 2024



Mynd 3: Klæðingin eftir einn vetur, febrúar 2025

Kolefnisspor

Framleiðsla biks er gríðarlega orkufrek, en samkvæmt uppfærðri lífsferilsgreiningu frá Eurobitume fyrir árið 2025 er kolefnisspor biks 530 kg CO₂/tonn. [1] Það hefur því mikil áhrif á kolefnisspor þjálbiks að nota lífbindiefni þar sem það er kolefnisneikvætt. Á grafi 1 má sjá samanburð á kolefnisspori á hefðbundnu þjálbiki og þjálbiki með 9% lífbindiefni B. En kolefnissporið lækkar um 46% með breytingu frá etýl ester í lífbindiefni B. Í heildina í þessari tilraun sparaðist um 4350 kg CO₂.



Graf 1: Samanburður á kolefnisspori á hefðbundnu þjálbiki og þjálbiki með 9% lífbindiefni B

Ef gert er ráð fyrir að framleidd séu um 8.000 tonn af þjálbiki á Íslandi á ári, má áætla að með því að nota þjálbik með lífbindiefni B í stað hefðbundins þjálbiks sé kolefnissparnaður um 2.250 tonn CO₂ á ári. Það er ljóst að miklir möguleikar eru bundnir í lífbindiefni og því er til mikils að vinna að innleiða notkun þess og lækka þannig kolefnisspor þjálbiks og þar með vegklæðinga.

Lokaorð

Lækkun kolefnisfótspors og minnkun umhverfisáhrifa er mikið kappsmál í samfélaginu í dag, og mikill ávinningur fólgin í að draga úr umhverfissáhrifum hvar sem hægt er. Aukin notkun lífbindiefnis í þjálbik á Íslandi hefur ákaflega jákvæð umhverfisáhrif, því þannig væri hægt að lækka kolefnisspor þjálbiksins um 46%. Auk þess er lífbindiefni gjarnan hliðarafurð, svo notkun þess ýtir undir betri nýtingu þeirra afurða sem verða til við vinnslu pappírs eða annara afurða í skógrækt og landbúnaði. Lífbindiefni í þjálbik myndi því koma samfélaginu til góða, sem hluti af grænni lausnum í vegagerð á Íslandi. Útlögn með lífbindiefni í þjálbik gekk vel en þó er enn of snemmt að dæma hvort þetta sé heppileg blanda. Tíminn og eftirfylgni næstu árin mun leiða það í ljós. En fyrstu niðurstöður benda til þess að um er að ræða gríðarlega spennandi tækifæri til umhverfisvænni vegagerðar á Íslandi.

Heimildaskrá

European Bitumen Association. (2025). Retrieved from Eurobitume: <https://eurobitume.eu/wp-content/uploads/2025/03/EB-LCA-4.0-2025.pdf>