

# Endurunnin steypa í burðarlög vega

*Steypuafgangar steypustöðva endurunnir og nýttir sem burðarlagsefni*

**Þorbjörg Sævarsdóttir & Guðni Jónsson**

27. október 2017

## Endurvinnsla / endurnýting

- Endurvinnsla og endurnýting efna, að verða mikilvægari og alþjóðakröfur að verða strangari.
- Kröfur til landfyllinga eru að aukast, bæði hvað varðar magn og gæði efnis sem fer í fyllingar.
- Margar þjóðir kappkosta að endurvinna og endurnýta og draga úr því magni sem þarf að urða og setja í landfyllingar.
- Stöðugt er erfiðara að fá ný/breytt námuleyfi.

## Steypuafgangar á Íslandi

- Á Íslandi féllu til um 8.000 m<sup>3</sup> af ónotuðum steypuafgöngum árið 2015 → landfyllingar og urðun.
- Steypuafgangar eru gott efni sem víða annars staðar er endurunnið og notað í mannvirki eins og:
  - Burðar- og styrktarlög vega
  - Í hjólreiða- og göngustíga.
- Talið er að endurunnin steypa geti verið betri en hefðbundin steinefni, þar sem óhvarfað sement binst og styrkir burðarlagið.



## Brotin steypa – vegagerðarefni

- Notaðir voru steypuafgangar frá Steypustöðinni hf.
- Steinefnaframleiðandinn Vatnsskarðsnámur Alexander Ólafsson ehf. braut.
- Efnið var forbrotið í kjaftbrjót → harpa → kónbrjótur → harpa.
- Efnið var brotið niður í 0/22 mm.





## Brotin steypa – vegagerðarefni

- Eftir brot var efnið prófað á rannsóknarstofu EFLU.
- Markmið verkefnisins var að kanna hvort að:
  - Efnið uppfylli kröfur Vegagerðarinnar til burðarlagsefnis?
  - Hvaða kröfur gera aðrir?





## Evrópustaðlar

- Áhersla lögð á eiginleika en ekki uppruna efnisins:
  - Skiptir ekki máli hvort efnið komi úr námu, sé framleitt eða endurunnið fyrir bundin og óbundin efni í almenn byggingarverkfræðileg verkefni þ.m.t. vegbyggingar.
- Gerðar „hefðbundnar“ prófanir og kröfur til steinefna.



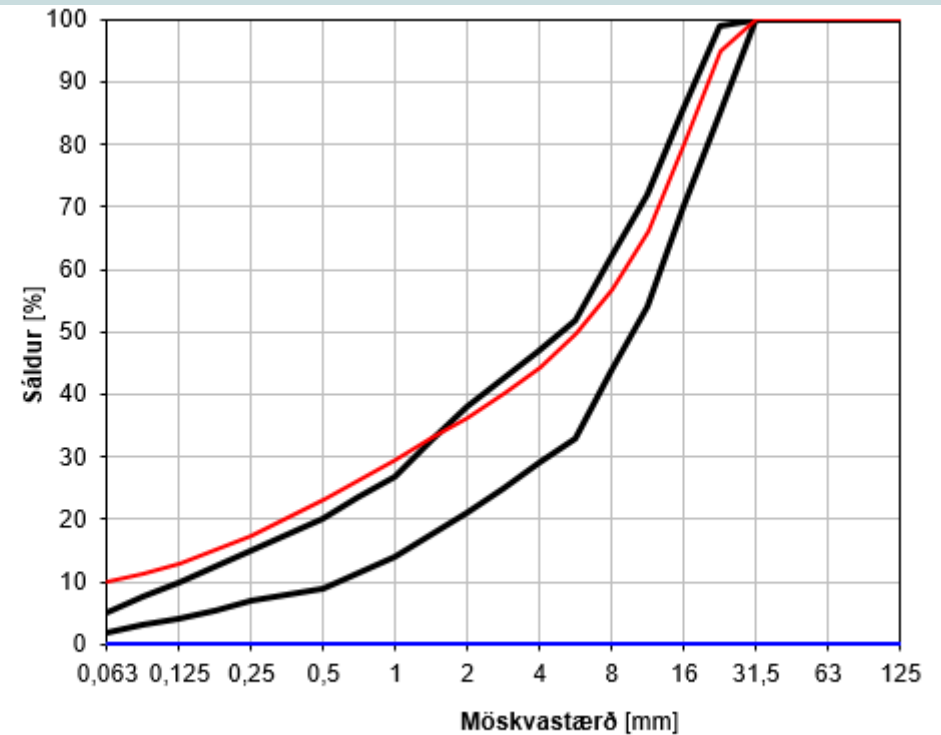
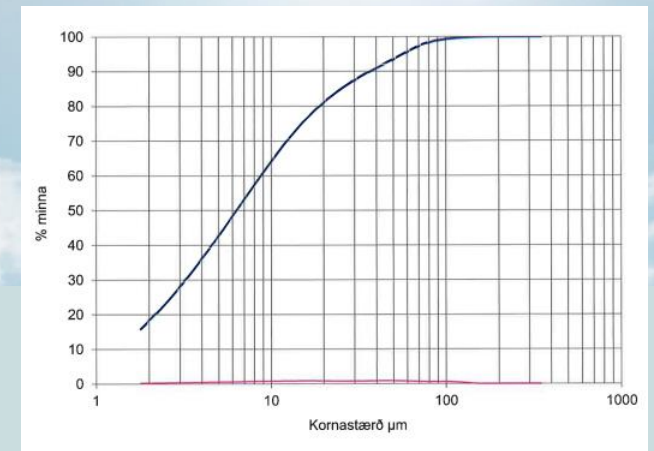


## Aðrar þjóðir

- **Svíþjóð** (2004) → „Allman teknisk beskrivning, Krossad betong i vägkonstruktioner“ (2004)
- **Noregur** (2013) → „Bruk av knust betong i vegbygging“ og N200.
- **Danmörk** (2004) → „Ubundne bærelag af knust beton - efter europæiske standarder, Vejteknisk Institut Rapport 130“
- **Bandaríkin** (FWHA) (1998) → leiðbeiningar um endurnýtingu á ýmsum hliðarafurðum til vegagerðar, og þar á meðal steypu.
  - 2016 → 38 af 50 fylkjum farin að nota endurunna steypu í burðarlög vega.
- **Bretland** – 2013, var þörfin 200 milljón tonn steinefnis – 57 milljón tonn endurunnninn.

## Niðurstöður prófanna - kornadreifing

- Fínefnahlutfall → 10,1%, of hátt
  - sigta undan efninu
  - hafa grófara efni
- Sementsbundin burðarlög → fínefnainnihaldið 5-26%.



— Markalínur: **Markalínur fyrir malað 22 mm berg í burðarlög. Innri mörk.**  
 — Lína: **2970-224 - Endurunnin stegpa**



## Niðurstöður prófanna

- Kornalögun –  $Fl_5$  (5%) → krafa undir 20% fyrir  $\text{ÁDU}_p \geq 400$
- Styrkleikapróf – LA 24,8% → krafa undir 25% fyrir  $\text{ÁDU}_p \geq 400$
- Berggreining – ekki framkvæmd
  - steypu steinefnið líklega ferskt nokkuð blöðrótt basalt
- Brothlutfall – ekki prófað en verður prófað
- Húmus / þjálmi:
  - Við sjónmat sáust engar lífrænar leifar
  - Steinefni í steypu laust við lífrænar leifar og ekki þjált
- Frostþolspróf – ekki prófað en verður prófað

## Niðurstöður

- Fyrstu niðurstöður þessa verkefnis og reynsla annarra gefa tilefni til bjartsýni → erum með **gott efni** sem ætti að **nýta** í stað þess að urða og setja í landfyllingar.
- Sýnt hefur verið fram á **aukin styrk** burðarlaga í vegum þar sem brotin steypa hefur verið notuð.
  - Óhvarfaði hluti sementsins binst eftir að vera kominn í veginn.



## Næstu skref

- Brjóta meira efni – minnka fínefnainnihaldið.
- Kanna kolefnisspor endurunninnar steypu og bera saman við urðun og námuvinnslu.
- Kanna frostnæmni.
- Leggja prufukafla – leitum að samstarfsaðilum.
- Kanna nýtingu endurunnar steypu sem til verður við niðurbrot mannvirkja.