

Bætir aska úr Eyjafjallajökli eiginleika steinsteypu?

Efnasamsetning gosöskunnar úr Eyjafjallajökli er svipuð og ösku sem fellur til við kolabrennslu, en hún er víða notuð til að bæta eiginleika steinsteypu. Starfsfólk Rannsóknarstofu Verkfræðistofu MANNVITS sáu því tækifæri til að kanna hvort askan úr eldgosinu gæti nýst sem bætiefni í steinsteypu eins og áður nefnd kolaaska (flyash á ensku), en hún er nýtt að takmörkuðu leyti hér á landi, m.a. vegna háa flutningskostnaðar.



Mynd/ Ólafur Eggertsson, Þorvaldseyri

Aska úr Eyjafjallajökli er glerkennd og rík að kísilsýru og má ætla að hún sé búin svokölluðum Pozzolan eiginleikum. Því þótti mjög áhugavert að kanna þessa eiginleika hennar með tilliti til steypugerðar.

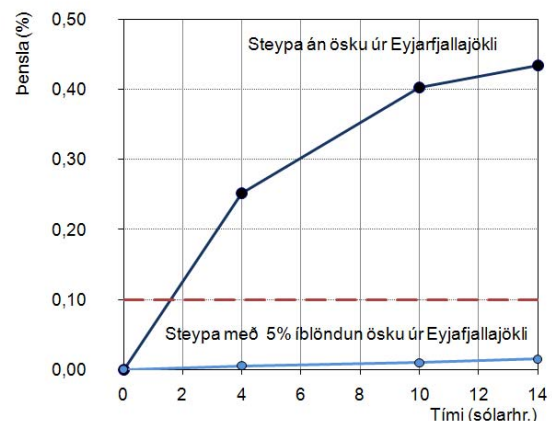
Pozzolan heitið á rætur sínar að rekja til svæðis í grennd við eldfjallið Versu á suðurhluta Ítalíu en fyrir rúmum 2000 árum blönduðu Rómverjar kalki í gosösku úr eldfjallinu og notuðu sem bindiefni í steinsteypu. Nú er algengast að nota Portland sement og hefur verið í rúmlega 100 ár.

Í dag ná menn fram eiginleikum Pozzolan efna í steinsteypu með því að nota m.a. kolaösku og kísilyrk með háu kísilsýruinnihaldi sem viðbót við sement. Vegna efnahvarfa í sementi og vatni myndast sterkt bindiefni sem styrkir steinsteypuna. Samhliða því mettast vatnið í steypunni með kalki sem fellur frá við efnahvörfin milli sements og vatns sem síðan

leysir upp kísilsýruna í pozzolan efnunum og myndar samskonar bindiefni og sementið og vatnið. Kostirnir við að nota pozzolan efni í steinsteypu eru margþættir og margar leiðir færar til að nýta efnið, má helst nefna meðfærilegri steypu og aukna endingu sem og öfluga leið til að halda alkalískemmdum í steypu með alkalíríku sementi í skefjum.

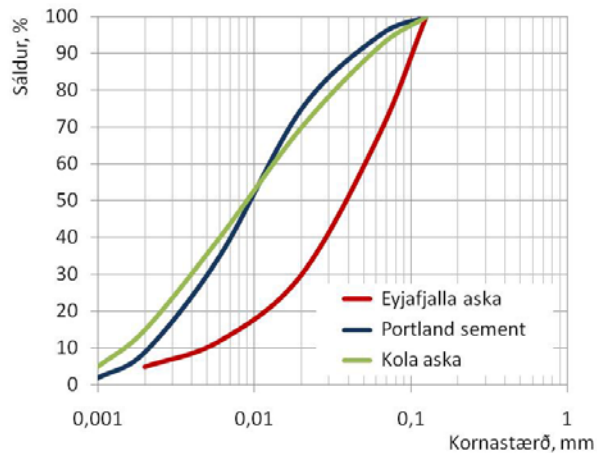
Á Rannsóknarstofu MANNVITS höfum við kannað eiginleika öskunnar úr Eyjafjallajökli með tilliti til fínefnis og alkalívirkni ásamt ígildi sements í múrblöndur með því að skipta út allt að 20% af sementinu með ösku.

Hvað varðar alkalívirkni, þá sést á mynd 1 þensla í múrstrendingum án ösku og með 5% ösku. Notuð var stöðluð aðferð til prófunar á alkalívirkni og telst þensla yfir 0,10% eftir 14 daga skaðleg. Eins og sjá má á línuritinu, þá dregur 5% öskuíblöndun verulega úr þenslu vegna alkalívirkni. Í samanburði við steypu án öskuíblöndunar er þenslan í steypu með 5% öskuíblöndun vel undir 0,10% sem eru þau mörk sem sett eru í Byggingarreglugerð.



Mynd 1 – Þensla af völdum alkalívirkni í múrstrendingum án öskuíblöndunar og með 5% öskuíblöndun í stað sements. Þensla yfir 0,10% eftir tvær vikur er talin skaðleg.

Til að Pozzolan eiginleikar öskunnar nýtist þarf askan m.a. að vera nægjanlega fínkornuð, þ.e. kornastærðir undir um 0,05 mm. Á mynd 2 er sýnd kornadreifing í öskusýni úr Eyjafjallajökli í samanburði við sement og kolaösku. Eins og sjá má eru um 90% korna í sementi og kolaösku minni en 0,05 mm en aðeins 60% í öskusýninu, sem þýðir að aðeins hluti öskunnar getur nýst sem pozzolan efni. Þau 40% af öskunni sem grófari eru, gætu nýst til að bæta upp skort á fínefni sem yfirleitt er í íslenskum sandi.



Mynd 2 – Kornadreifing í öskusýni frá Eyjafjallajökli í samanburði við kornadreifingu í sementi og kolaösku.

Mælingar á steypublöndum þar sem hluta af sementinu hefur verið skipt út með ösku úr Eyjafjallajökli gefa til kynna að askan sé áhugavert bætiefni í steinsteypu. Það er hinsvegar ljóst að gæði öskunnar eru mjög breytileg og alls óvíst hvort hægt sé að nálgast nægjanlegt magn með aðgengilegum hætti til að hagkvæmt sé að vinna öskuna til steypugerðar.

Karsten Iversen, karsten@mannvit.is

Børge Johannes Wigum, wigum@mannvit.is