

# Forsteyptir landstöplar í nýrri brú yfir Öxará í Bárðardal

Franz Sigurjónsson, EFLA verkfræðistofa

Helgi S. Ólafsson & Dr. Ólafur Sveinn Haraldsson, Vegagerðin

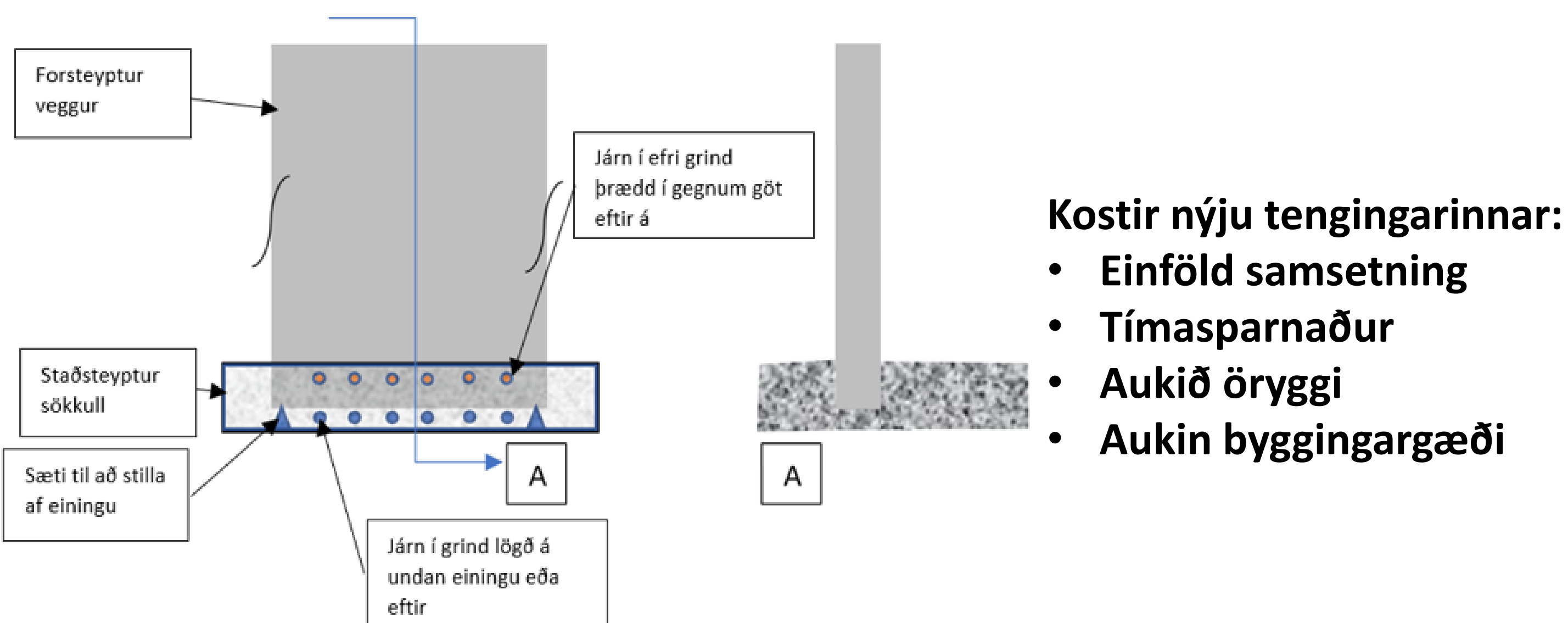
Dr. Ching-Yi Tsai & Dr. Bjarni Bessason, Háskóli Íslands



## RANNSÓKNARÁÐSTEFNA VEGAGERÐARINNAR 27. OKTÓBER 2023

### Hugmyndin

Ný brúarverkefni opna fyrir möguleika á framförum í hönnun og framkvæmd. Ríkjandi verklag er að notast við staðsteyptar lausnir í undirstöðum og í stöplum brúa. Það hefur gefist vel en er byggingaraðferð sem tekur tíma og getur valdið umferðartöfum, sérstaklega í þéttbýli. Lausn til að hraða framkvæmdum á byggingarstað er að nota forsteyptar einingar, sem steyptar eru í einingarverksmiðju og settar saman á verkstað. Ný tenging sem byggir á slíkri lausn er sýnd á mynd 1.

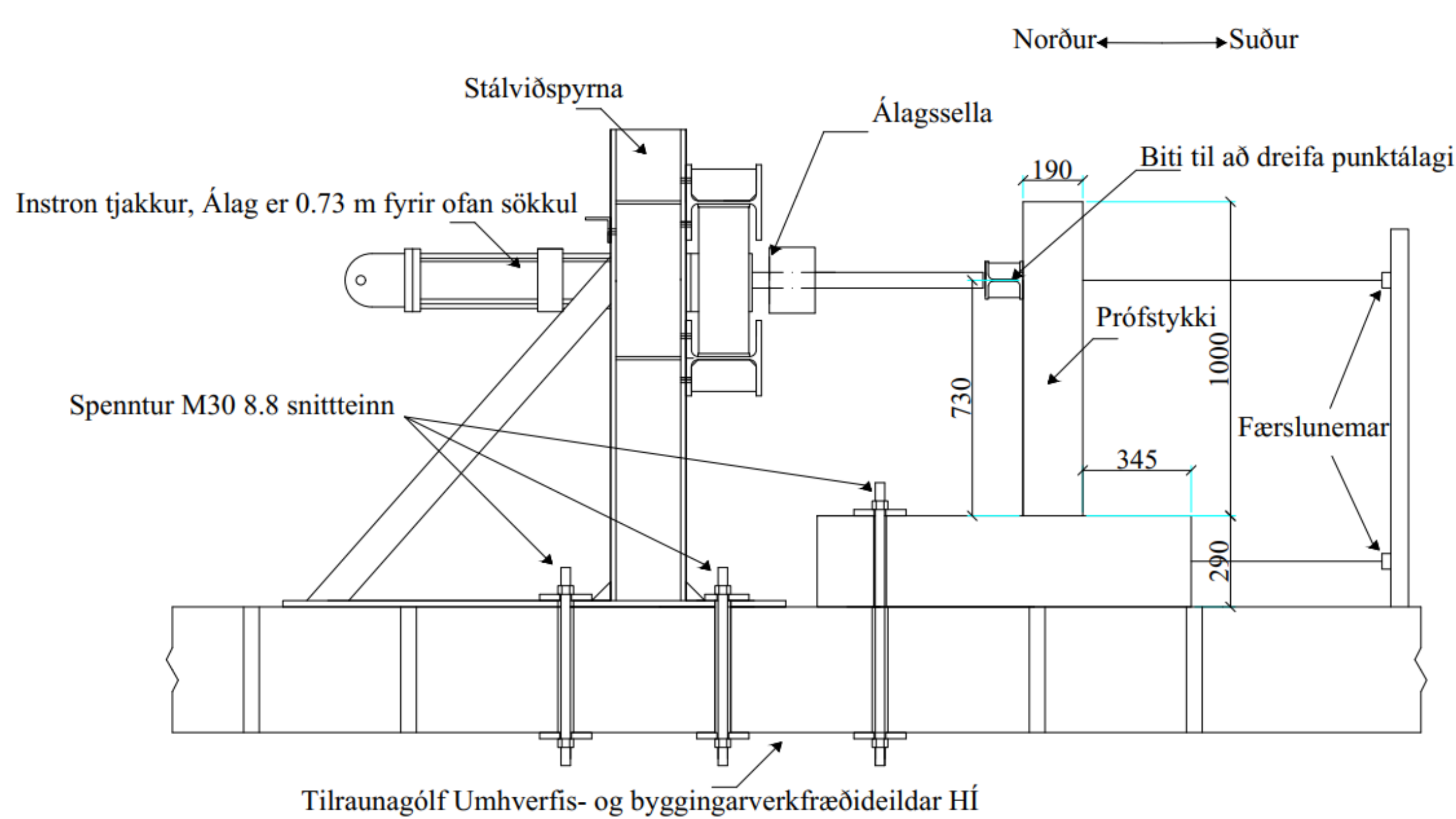


Mynd 1. Ný tenging sýnd skematískt

Ákveðið var að álagsprófa þessa nýju hönnun og bera saman við hefðbundna staðsteypta útfærslu sem hluta af meistarafræðni fyrsta höfundar. Tvö sköluð prófstykki voru steypt fyrir verkefnið, eitt með forsteyptu útfærslunni og annað með staðsteyptri útfærslu fyrir samanburðinn.

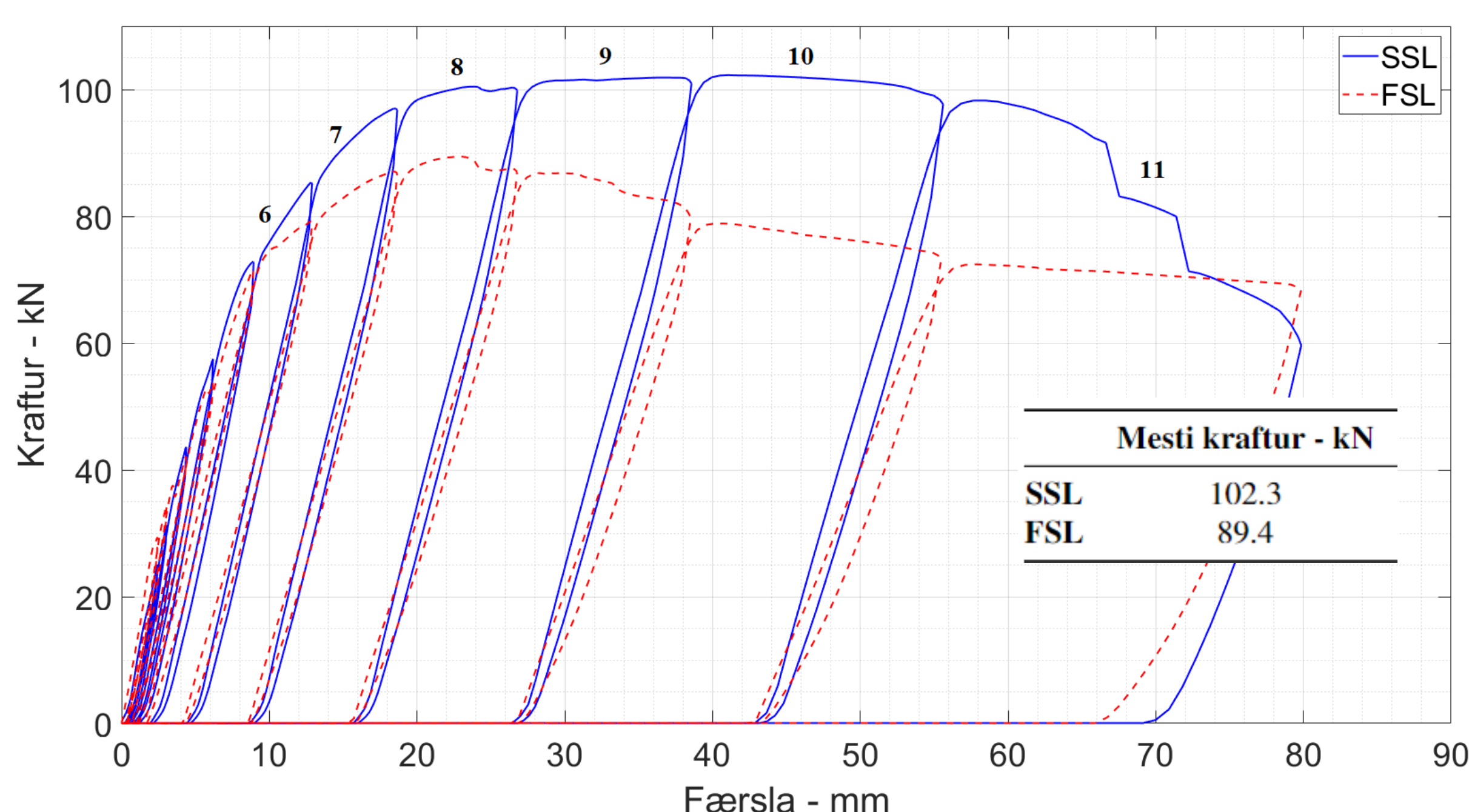
### Prófanir

Tilraunir fóru fram á spennigólfi Umhverfis- og byggingarverkfræðideildar í VR-III. Uppsetningu má sjá á mynd 2. Prófstykkin voru spennit niður í gólfið til að koma í veg fyrir skrið. Láréttur kraftur var settur á ofarlega á vegginn til að herma jarðvegsþrýsting. Álagsmælir, færslunemi og innbyggðir streitunemar notaðir til að mæla álag og svörun í prófununum.



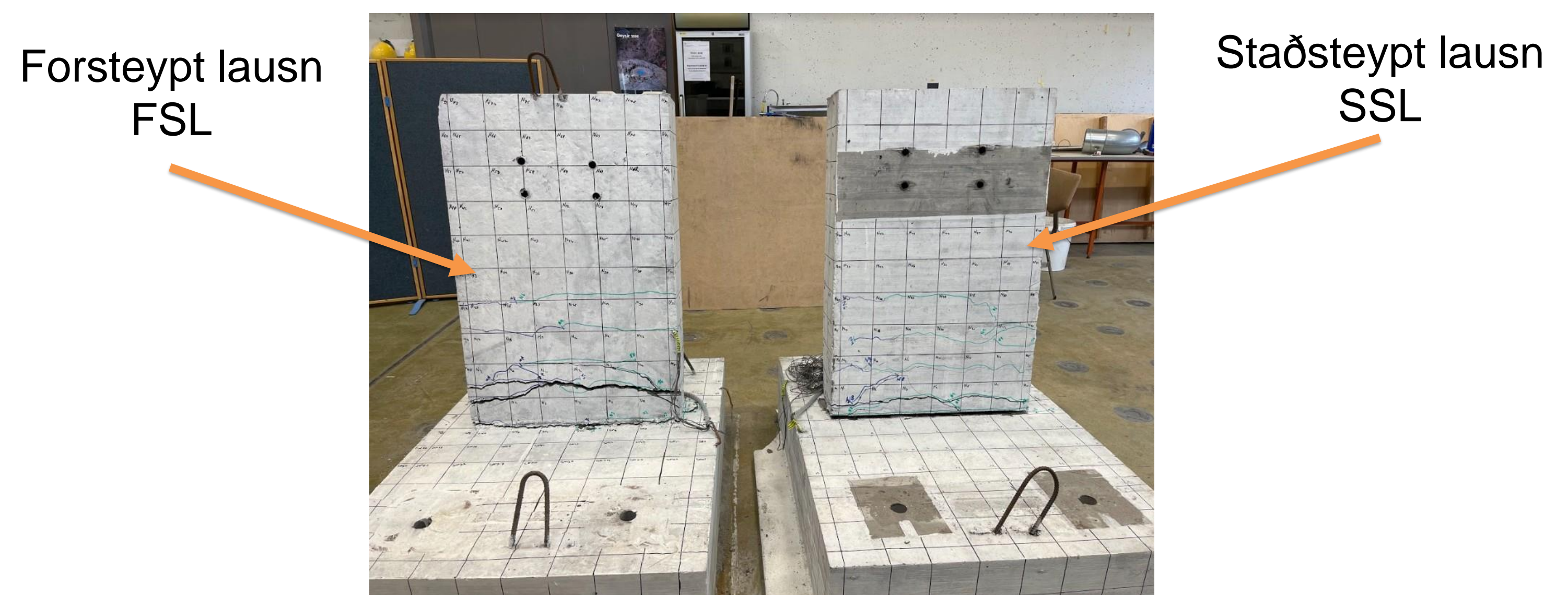
Mynd 2. Uppsetning tilrauna

Keyrðar voru ellefu stigvaxandi færslustýrðar lotur með Instron vökvatjakkni á bæði prófstykkinn. Kraftur á móti færslu gröf beggja stykkja ásamt mesta mældu krafti má sjá á mynd 3.



Mynd 3. Kraftur sem fall af færslu.

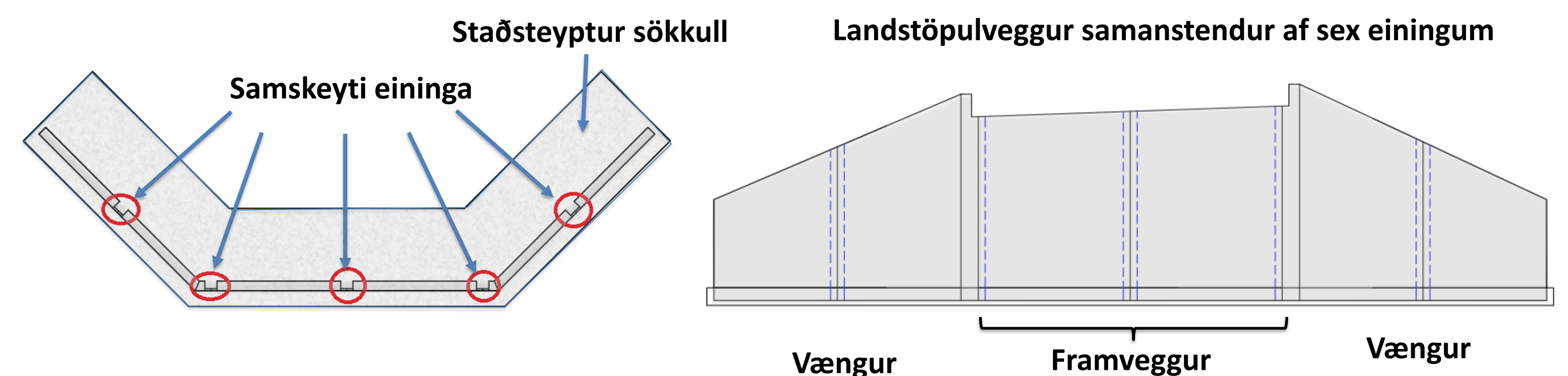
Á mynd 4 má sjá átakshlið prófstykkja eftir síðustu álagslotuna. Forsteypta útfærslan brotnaði í samlandi af skeri og vægi á meðan sú staðsteypta fékk hreint vægisbrot í steypuskilum veggjar og sökkuls. Þrátt fyrir að mældur hámarkskraftur í forsteypta veggnum væri minni en í þeim staðsteypta var þol þeirra beggja vel yfir reiknuðu hönnunarálagi. Hærri brotstyrk SSL (mynd 3) má útskýra að hluta til með mismunandi steypustyrk en nánari útskýringu á því má finna í meistarafræðni (Franz Sigurjónsson, 2023)



Mynd 4. Prófstykkinn borin saman eftir álagspróf

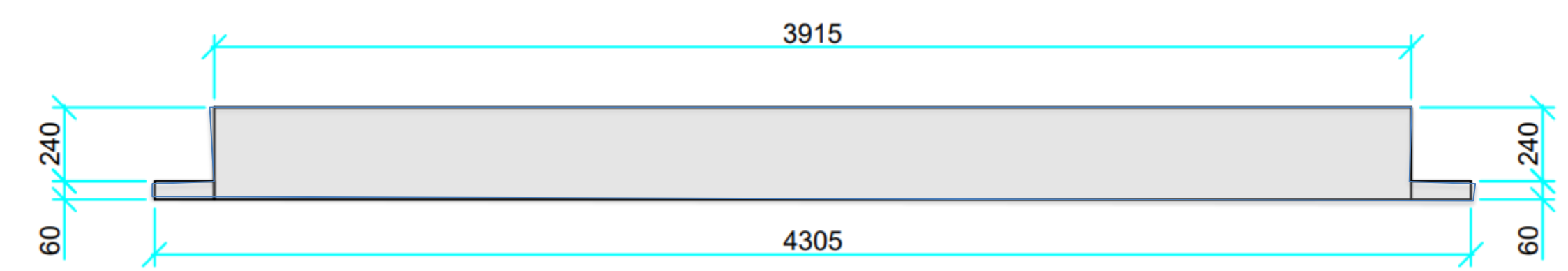
### Hönnun á brú

Byggja á nýja brú yfir Öxará á Bárðardalsvegi austan Akureyrar (vegnr. 842). Ákveðið hefur verið að innleiða nýju lausnina í þessu verki og forsteypta landstöpla. Nýja brúin er 9 m löng í einu hafi og 10 m á breidd. Miðað við reiknaða þyngd framveggis og vængveggja var nauðsynlegt að skipta landstöplum í sex einingar, fjórar vængeiningar og tveir framveggir. Þeim er svo skeytt saman þegar komið er á verkstað. Grunnmynd og ásýnd landstöplunnar má sjá á mynd 5. Rauðir punktar á grunnmynd sýna hvar veggeiningum er skeytt saman.

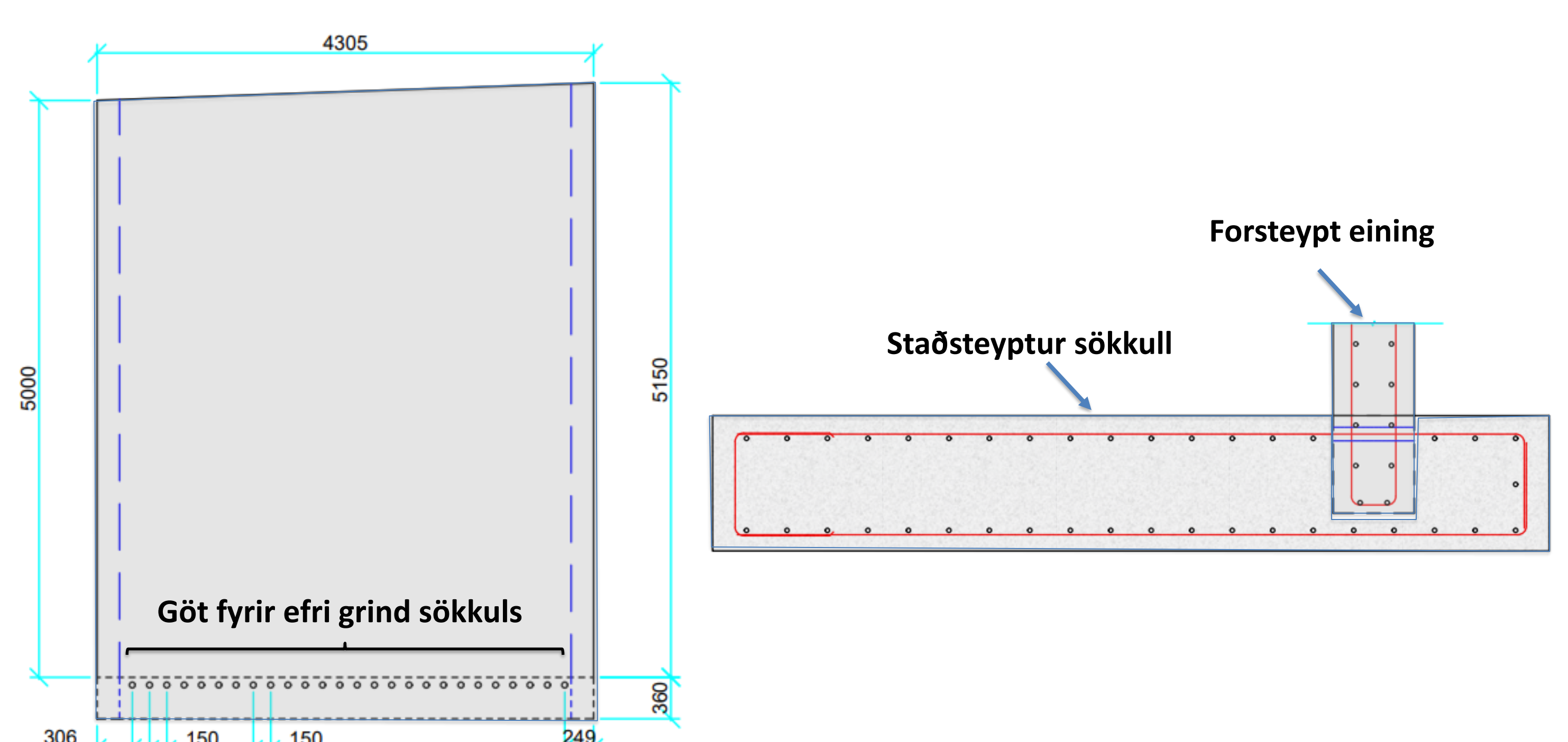


Mynd 5. Grunnmynd (vinstri) og ásýnd (hægri) landstöplunnar í nýrri brú yfir Öxará.

Sá hluti veggja sem stingst niður í sökkul er hrjúfur til að auka bindingu forsteyptra eininga við staðsteypta sökkulinn. Veggeiningar munu stingast 360 mm ofan í sökkulinn, dýptin og hrjúfleiki byggist á prófunum. Mynd 6 sýnir annan framstöplunn eftir skiptingu í smærri einingar. Mynd 7 sýnir hvernig steypumál veggjar er með rifluðum götum fyrir efri grind sökkulsins og hvernig veggur er tengdur ofan í sökkli. Öll mál eru í mm.



Mynd 6. Grunnmynd framveggja einingu - steypumál



Mynd 7. Ásýnd forsteypts veggjar (vinstri) og snið í sökkli (hægri)