



Burðarþolsrannsókn á brú yfir Steinavötn í Suðursveit



Atli Geir Ragnarsson, Verksýn ehf.

Einar Óskarsson, Aron Bjarnason, Guðmundur Valur Guðmundsson og Ólafur Sveinn Haraldsson, Vegagerðin

Samstarfsaðilar: Háskólinn í Reykjavík, ETH Zurich, OSMOS Engineering, Mannvit hf. og BM Vallá hf.

Verkefnið var unnið sem lokaverkefni í byggingartæknifræði við Háskólann í Reykjavík og styrkt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar.

Gamla brúin á Steinavötnum

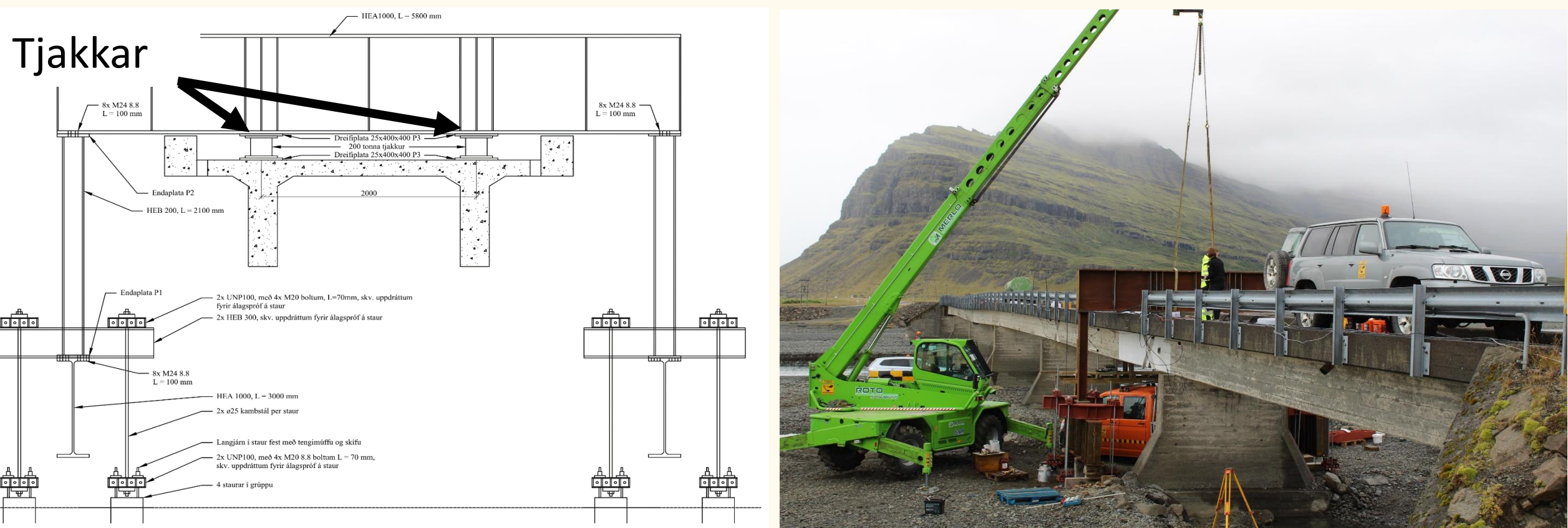
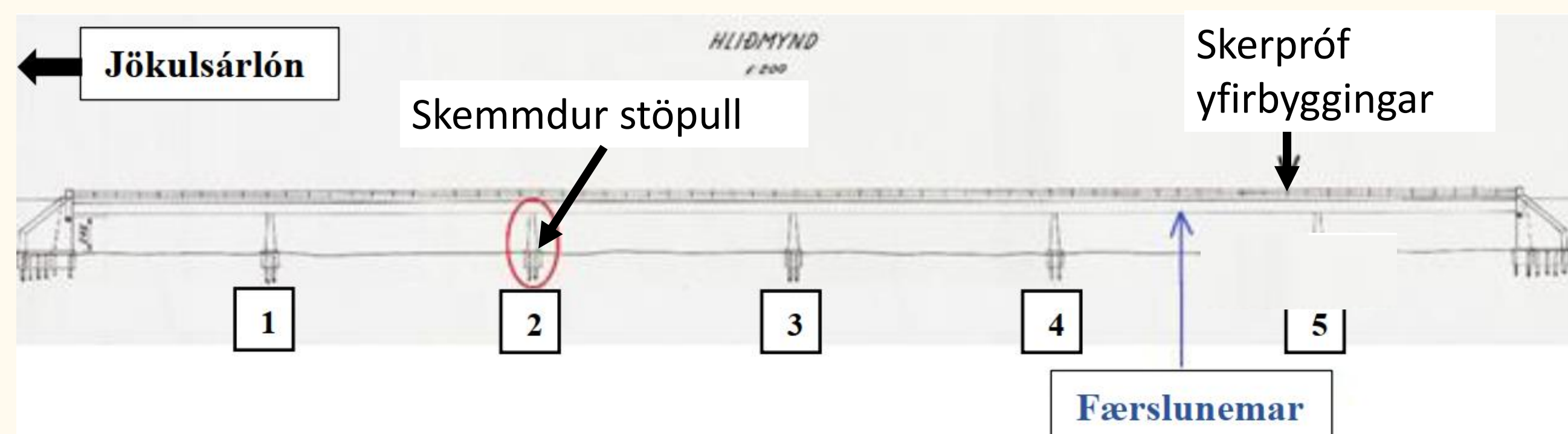


- Einbreið, staðsteypt bitabrá, byggð 1964
→ 102 m löng í sex höfum
- Skemmdist í miklum vatnavöxtum í september 2017
→ Brúin tekin úr notkun í kjölfarið
→ Nýtt í rannsóknir

Markmið rannsóknarinnar

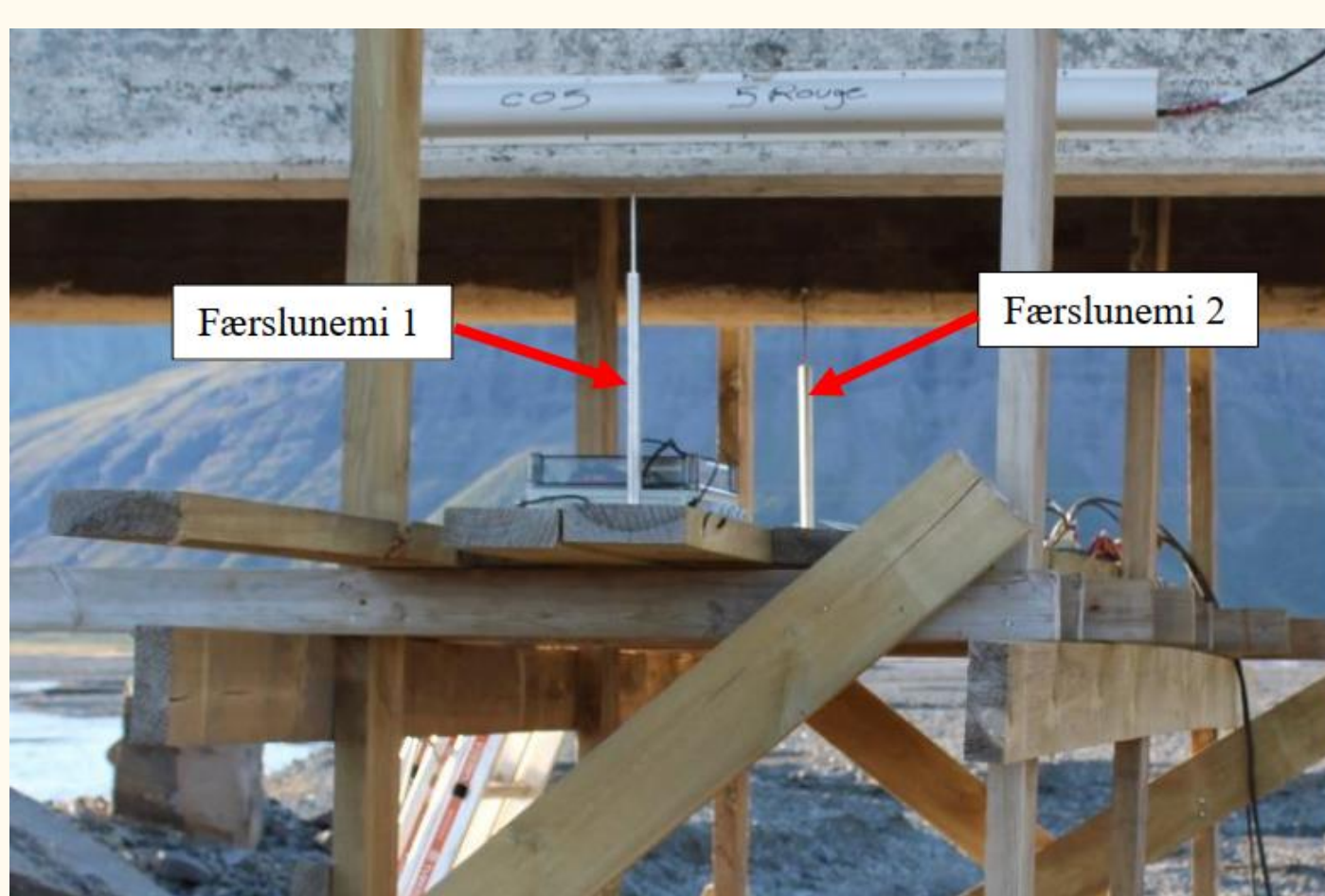
- Framkalla skerprot í yfirbyggingu brúarinnar og bera saman við reiknað skerþol í brotmarkaástandi
- Kanna efnisgæði byggingarefnis frá þessum tíma.

Uppsetning og rannsóknaráætlun



- Álag sett á yfirbyggingu brúar í 10 þrepum
→ Niðurbeygja mæld og ástand yfirbyggingar metið og skráð niður

Próf nr.	Kraftur í tjökkum (kN)
1	500
2	1000
3	1200
4	1400
5	1600
6	1800
7	2000
8	2200
9	2400
10	2600

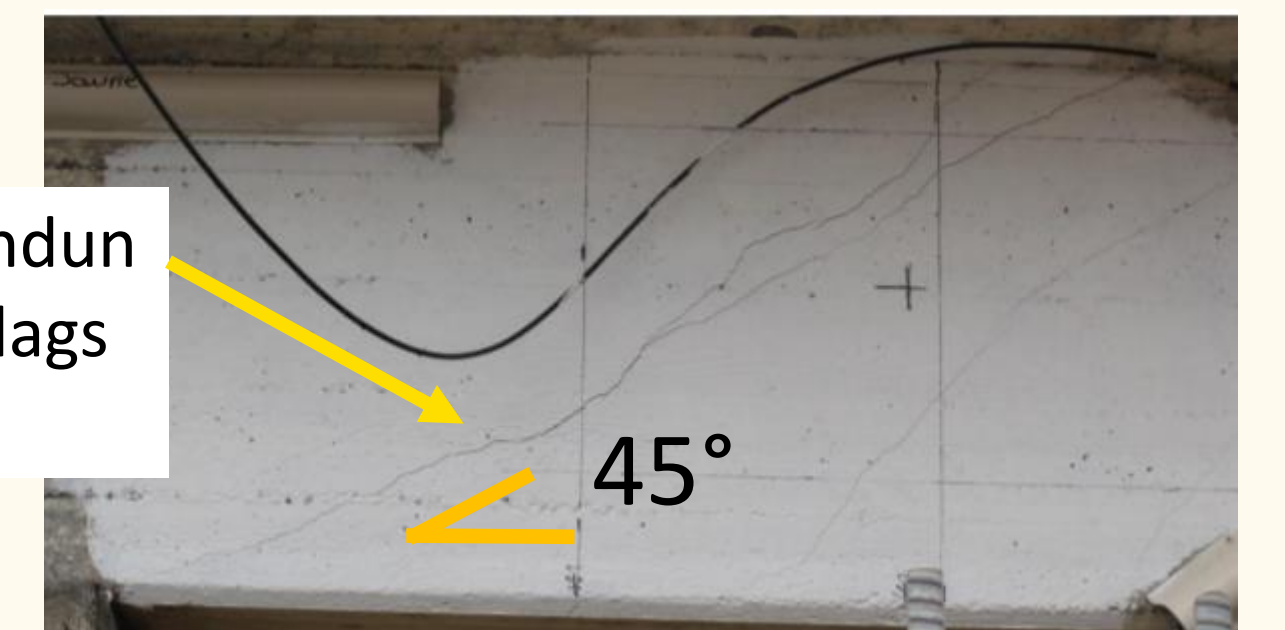


Ástandsskoðun

Ástand	Lýsing	Próf nr.	Álag (kN)
Fyrst tekið eftir sprungumyndun	Sprunguvidd er hárlína í þykkt. Ef sprungur eru til staðar, þá skal skrá það	2	1000
Fyrsta áberandi sprunga í ~45° utan á langbita	Sprunguvidd $\geq 0,1$ mm. Lengd sprungu er jöfn eða lengri en 1/4 af hæð langbita	4	1400
Fyrsta sprunga sem lokast ekki eftir að álag er tekið af	Sprunguvidd $\geq 0,1$ mm	Á ekki við.	Álag ekki tekið af.
Sprungum i ~45° fjölgar utan á langbita	Sprunguvidd $\geq 0,4$ mm. Lengd sprungna er jöfn eða lengri en 1/4 af hæð langbita	5	1600
Fyrst tekið eftir vægissprungum yfir ásetu á brúargólfi	Sprunguvidd $\geq 0,1$ mm. Lengd sprungna 1/3 af breidd brúar	6	1800
Vægissprungur komnar í gegnum yfir ásetu á brúar	Sprunguvidd $\geq 0,4$ mm. Lengd sprungna nær yfir alla breidd brúargólfi	7	2000
Fyrsta áberandi löðréttu sprungur á langbita	Sprunguvidd $\geq 0,4$ mm. Lengd sprungna nær alla hæð langbita	8	2200
Sprungur i ~45° komnar í gegnum langbita	Sprunguvidd $\geq 0,4$ mm. Lengd sprungna í 45° nær alla hæð langbita	10	2600
Fyrsta áberandi krosssprungur á brúargólfi	Sprunguvidd $\geq 0,4$ mm. Lengd sprungna í 45° frá endum brúargólfs 1/3 af breidd brúar	10	2600



Sprungumyndun vegna skerálags



Mældar niðurstöður

Efnispróf

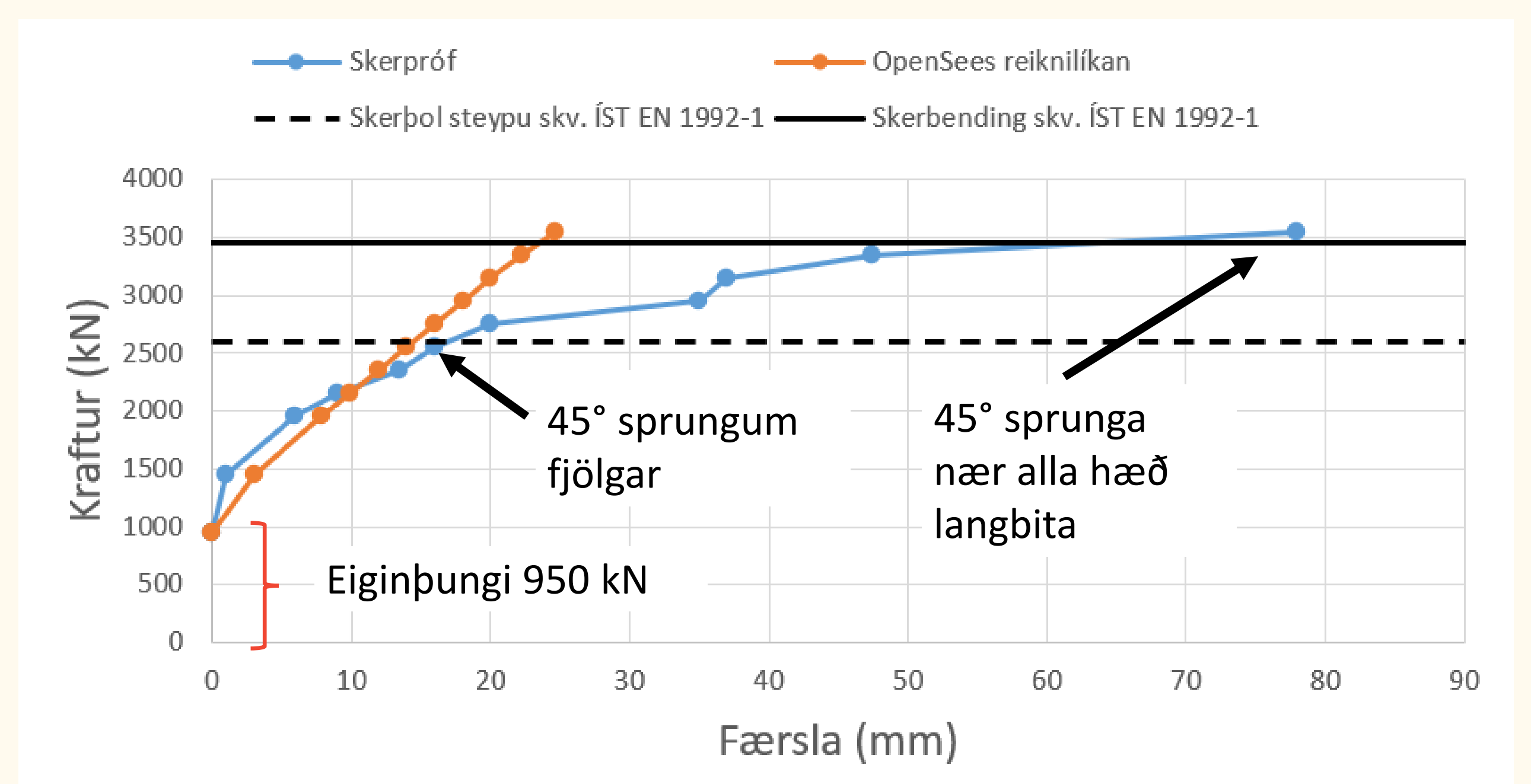
- Steypukjarnar teknir úr langbita brúar ásamt sýnum af járnbandingu

Steypa				
Steypa úr langbita				
Sýni	Rúmþyngd [kg/m³]	Þrýstikraftur [kN]	Styrkur [MPa]	Meðal styrkur [MPa]
L-1	2483	288	35	38
L-2	2466	341	41	
L-3	2458	313	38	

Bendistál				
Sýni	Dvermál [mm]	Fjæðurstuðull [GPa] ¹	Flotstyrkur [MPa]	Brotstyrkur [MPa]
Steinavötn K25	25	-	405	758
Reykjanesbraut K25	25	-	515	683
Steinavötn R12	12	292	290	439
Reykjanesbraut K12	12	200	586	677

1. Streitumælur virkuðu ekki í rannsókn á K25 stáli.

Skerpróf og samanburður



- Skerbrot framkallað undir álaginu 3445 kN
- Reiknað burðarþol skv. ÍST EN 1992-1 ber vel saman við niðurstöðu úr skerprófi
- Fylgni milli ólínulegs reiknilíkans í OpenSees og tilraunar fram að ~2500 kN

Þakkir

- Brúarvinnuflokkur Vegagerðarinnar í Vík sem setti upp tilraunina og aðstoðaði við próf
- Rannsóknastofa Mannvits hf. sem sá um efnispróf steypu og stáls
- Rannsóknastofa BM Vallá hf. sem sá um undirbúning steypukjarna