

# ÁSTAND KAPLA Í HENGIBRÚM

**Guðmundur Valur Guðmundsson, EFLA hf.**

**Aron Bjarnason, deildarstjóri viðhalds brúa og varnargarða**

**Einar Hafliðason, forstöðumaður brúadeildar**

**Baldvin Einarsson, sviðsstjóri samgöngusviðs, EFLA hf.**

Rannsóknarráðstefna Vegagerðarinnar, 4.nóvember 2011



# YFIRLIT

Hvað fólst í verkefninu?

Hengibrýr á núverandi vegakerfi

Um kapla

Vöktun og vöktunaráætlun

Niðurstöður ástandsskoðunar

Brú á Ölfusá

Brú á Hvítá hjá Iðu







# BRÚ Á ÖLFUSÁ

1945

Lengd milli turna: 84 m

Heildarlengd: 152,0 m

Akbrautarbreidd: 6,2m

ÁDU/SDU 2010 : 8500 / 10800



# BRÚ Á BLÖNDU VIÐ LÖNGUMÝRI

1951

Lengd milli turna: 71 m

Heildarlengd: 112 m

Akbrautarbreidd: 3,8 m

ÁDU/SDU 2010 : 105 / 178



# BRÚ Á HVÍTÁ HJÁ IÐU

1957

Lengd milli turna: 109,0 m

Heildarlengd: 176,0 m

Akbrautarbreidd: 3,8 m

ÁDU 2010 : 460





## **BRÚ Á JÖKULSÁ Á BREIÐAMERKURSANDI**

**1967**

**Lengd milli turna: 110 m**

**Heildarlengd: 184,33 m**

**Akbrautarbreidd: 4,17 m**

**ÁDU/SDU 2010 : 328 / 668**



# HENGIBRÝR Á VEGAKERFINU

Brú	Ár	Lengd (m)	Haf lengd milli turna (m)	Breidd akbrautar	Flatarmál akbrautar	ÁDU 2010	SDU 2010
Ölfusá	1945	152,03	84	6,2	821	8462	10827
Jökulsá á Breiðamerkursandi	1967	184,33	110	4,17	701	328	668
Hvítá hjá löu	1957	176	109	3,8	668	462	686
Blanda	1951	112	72	3,8	426	105	179
Jökulsá á Fjöllum	1947	170,7	104	3,7	599	305	609
Jökulsá í Axarfirði	1957	142	71	3,8	593	395	668
Skjálfafljót	1955	189,5	112	3,02	519	32	45
Samtals		<b>1126 m</b>					

# KAPLAR SEM BURÐAREININGAR

# KADILAK ÖLFUSÁRBRÚIN FELLUR NIÐUR

Reynt verður að lyfta brúnni og nota sem gangbrú

Annar burðarstrengurinn slitnar  
Tveir bílar velta í ána

AÐFARANÓTT MIÐVIKUDAGS s.l. slitaði annar (nyrtóri) aðalburðarstrengur á Ölfusárbrúnni og hangar á brúnni, er strengurinn slitaði og fjellu þeir báðir niður í ána. Engir farþegar voru í bilunum, en báðir bílstjórnarnir björguðust.

Það var um klukkan tvö um nóttina, sem þessi atburður skeði. Báðir bílarnir voru eign Kaupfélags Árnesinga, en notaðir til mjólkurflutninga fyrir Flóabúið. Annar var stór Dodge-bíll, og voru tómir mjólkurbrúsar á honum, en hitt var bíll af venjulegri stærð og var hann með trjetex-hleðslu. Hafði sá bíll bilað í Reykjavíkurfærð og Dodge-bíllinn fenginn til að draga hann austur.

Báðir bílarnir munu hafa farið veltu, er þeir fóru út af brúnni. Annar, sá sem var dreginn, lenti á grynningum nær vesturbakka árinna og var vaðið út til hans og tókst þannig að bjarga bílstjóranum. En hinn lenti í aðal-álnum og er þar strengur mikill og hyldýpi. Bílstjórnin fór í kaf með bílunum, en bjargaðist á undraverðan hátt og er nánar skýrt frá því á öðrum stað í blaðinu (bls.

ar út aðvaranir um notkun brúarinnar og jafnframt bannað að fara með meiri þunga yfir brúna en 6 tonn.

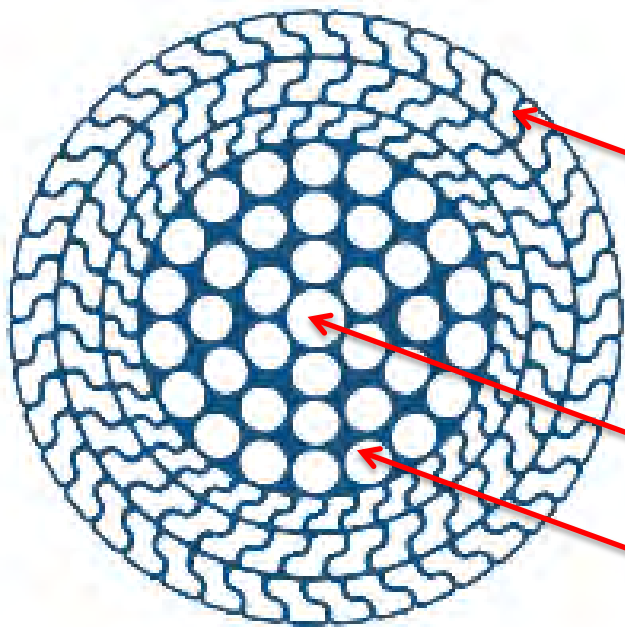
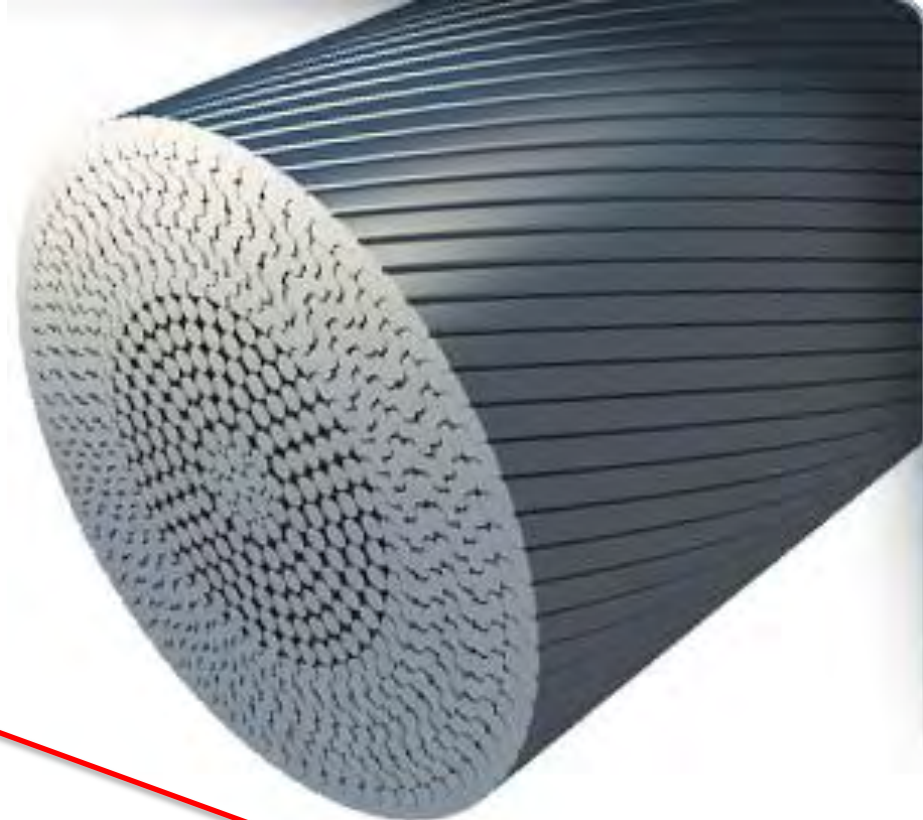
Þessar aðvaranir voru endurteknaðar 29. júlí og næstu daga (í útvarpinu). Þá var lagt fyrir bílstjóra á stórum fólksbílum, að láta farþega ganga yfir brúna. Aðvaranir voru festar upp beggja megin brúarinnar.

Þeir bílarnir á brúnni



Ölfusárbrúin eftir fallið, sjeð frá vestri árbakkanum. Bíllinn í ána er sá, sem kom niður á grynningarnar. Hinn bíllinn, sem sökk, fjellt rjett fyrir traman þenna bíl, en þar er hyldýpi. Ljósmynd Mbl. (Jón Sen).





Z-laga þræðir sem  
"læsast" saman

Hringlaga kjarnaþráður

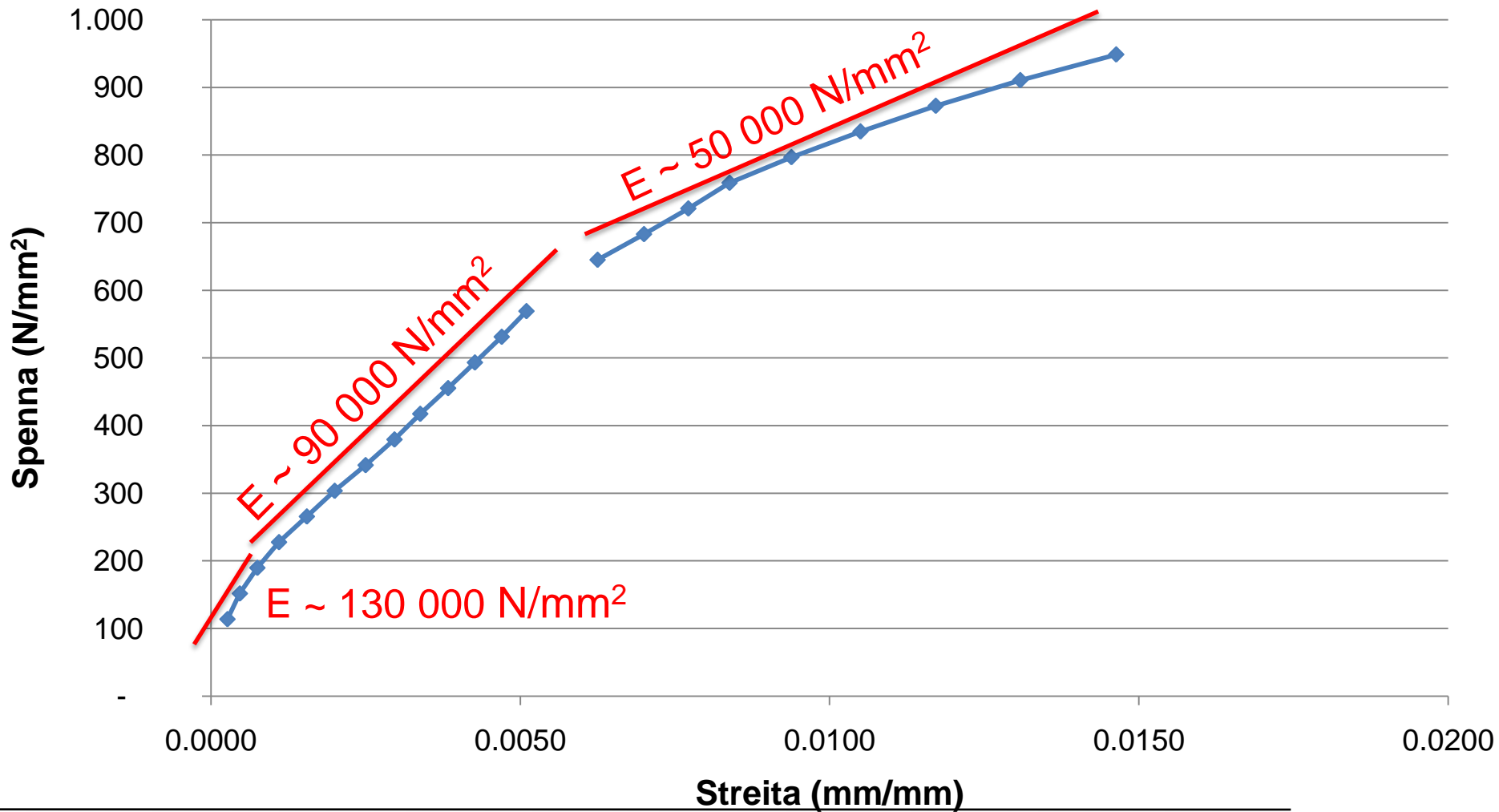
Hringlaga þræðir

# Brú á Hvítá hjá Iðu - Kaplar

- 6 aðskildir strengir í hvoru kapalplani
- Þvermál hvers strengs 2 ½" (63,5 mm)
- Hver strengur búinn til úr 157 þráðum
- Brotstyrkur hvers strengs er um 300 tonn.

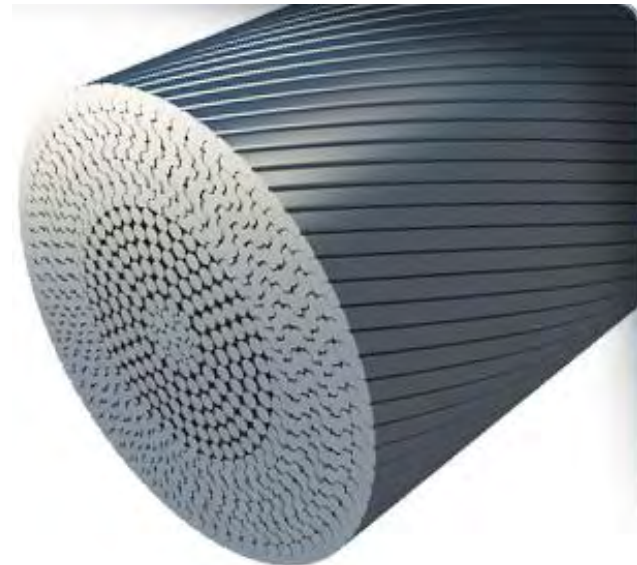


# Brotpróf strengs



# UM SKOÐANIR OG VÖKTUN

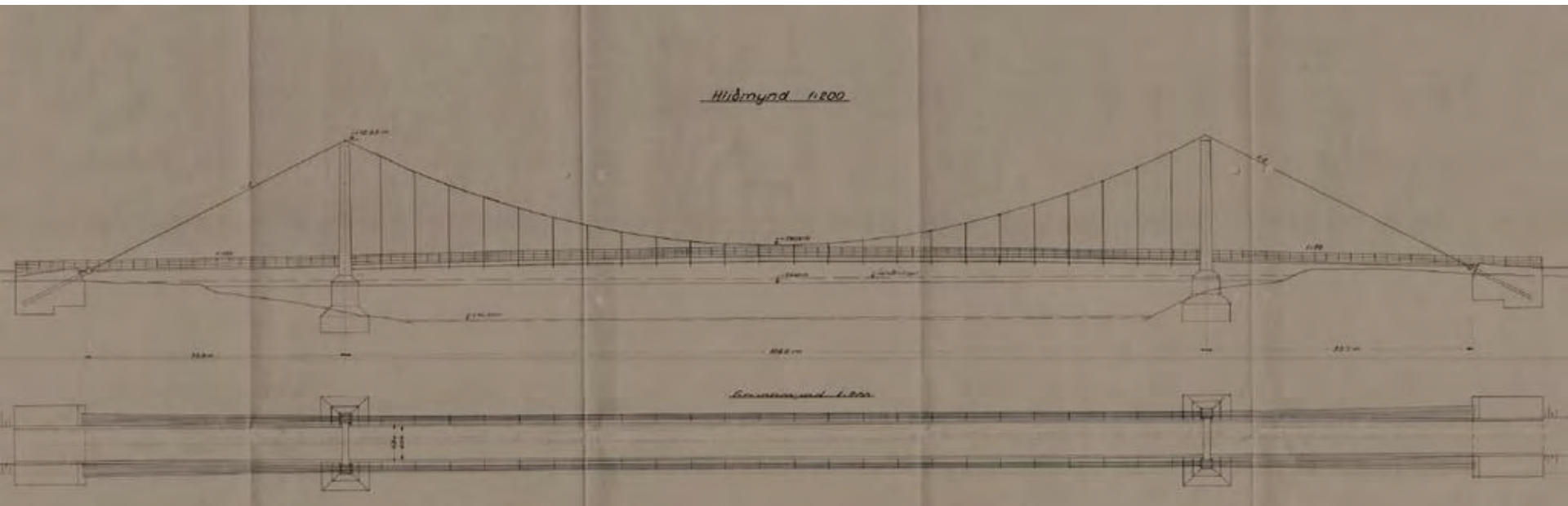
- Allar brýr á Íslandi eru nú skoðaðar á 3-5 ára fresti
  - Ástand og þörf fyrir viðhald metið
- Ekki sérstakar skoðanir á köplum
  - með sjónauka frá jörðu





# Niðurstöður skoðunar á köplum

- Brú á Ölfusá við Selfoss
- Brú á Hvíta hjá Iðu.



# HVÍTÁ HJÁ IÐU





## BRÚ Á HVÍTÁ HJÁ ÞÚ

1957

Lengd milli turna: 109 m

Heildarlengd: 176 m

Akbrautarbreidd: 3,8 m

ÁÐU/SDU 2010 : 460 / 686



Eystri kapall





---

Eystri kapall, syðri endi.







Eystri kapall, bakstag. Strengir orðnir líttillega gisnir

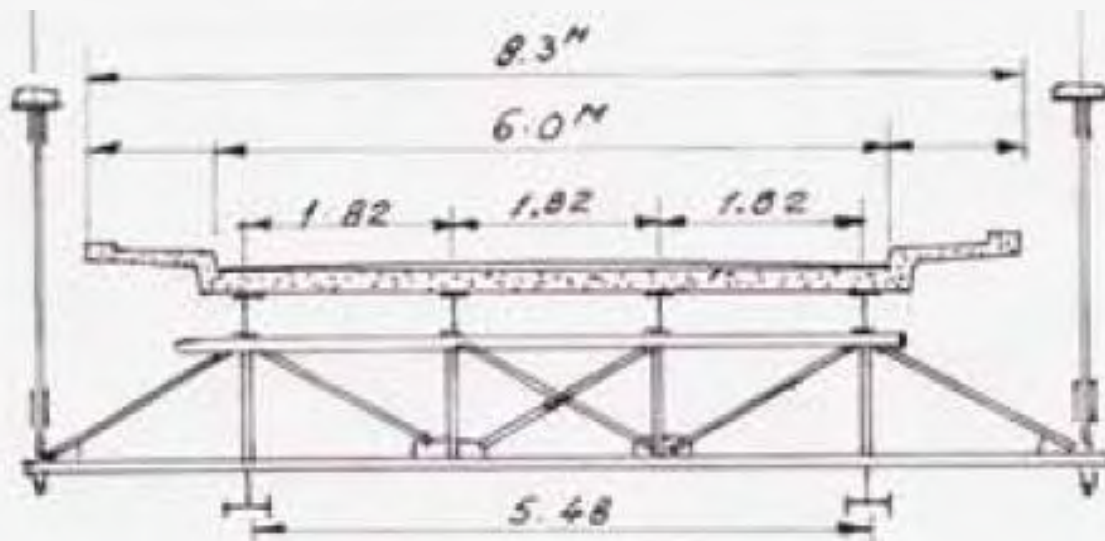
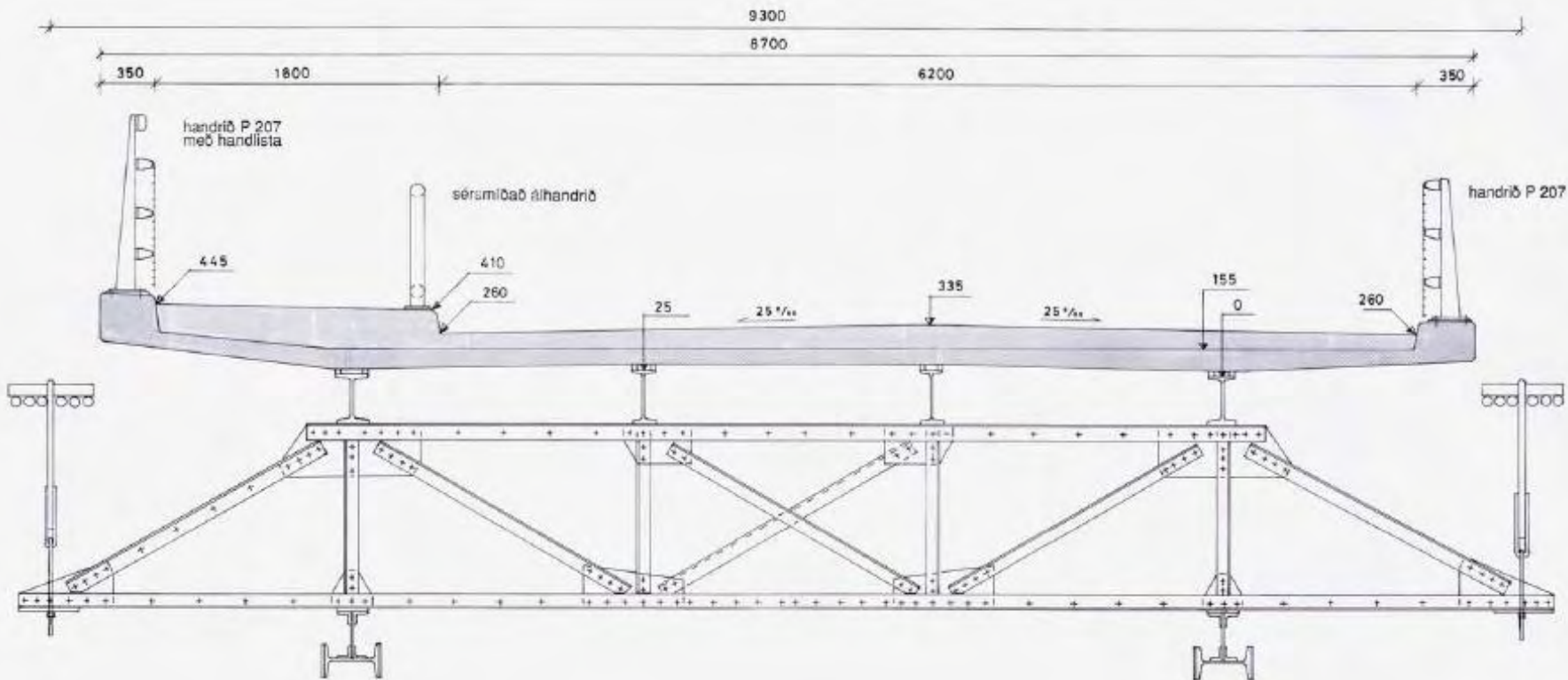


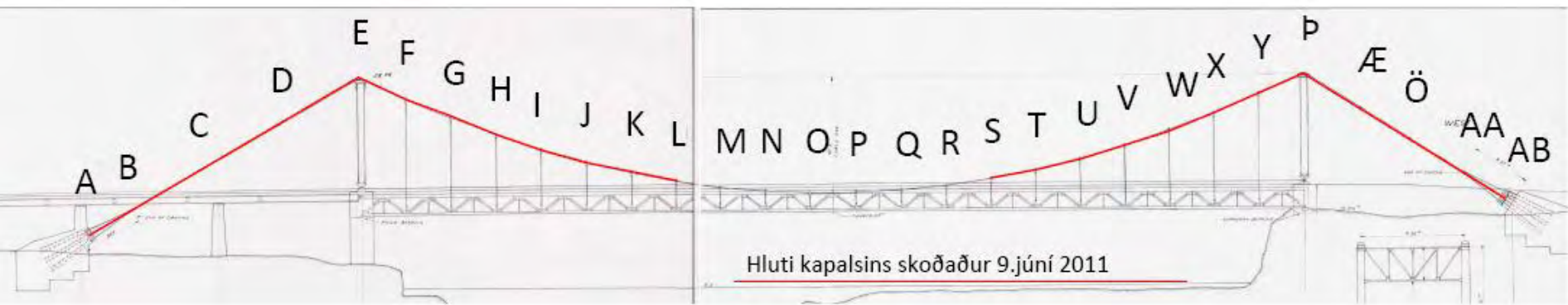












Hluti kapalsins skoðaður 9.júní 2011



**Vestari kapall, slitinn  
þráður.**



**Vestari kapall, slitinn þráður.**











**Eystri kapall, hengistöng A2. Horft undir kapal.**





**Eystri kapall, hengistöng A3. Horft undir kapal.**





**Eystri kapall, hengistöng A17. Horft undir kapal.**





**Vestari kapall, KV\_V01**



**Eystri kapall, hengistöng A20**





**Eystri kapall, við söðul norðan megin.**







---

**Eystri kapall, við söðul sunnan megin.**





**Vestari kapall, við söðul sunnan megin.**





**Vestari kapall, við söðul sunnan megin.**





**Vestari kapall, horft inn undir söðul sunnan megin, bakstag.**



**Vestari kapall, við söðul sunnan megin.**





Kapalakeri, vestur.



**Kapalakeri, vestur.**





Kapalakeri, vestur., B01



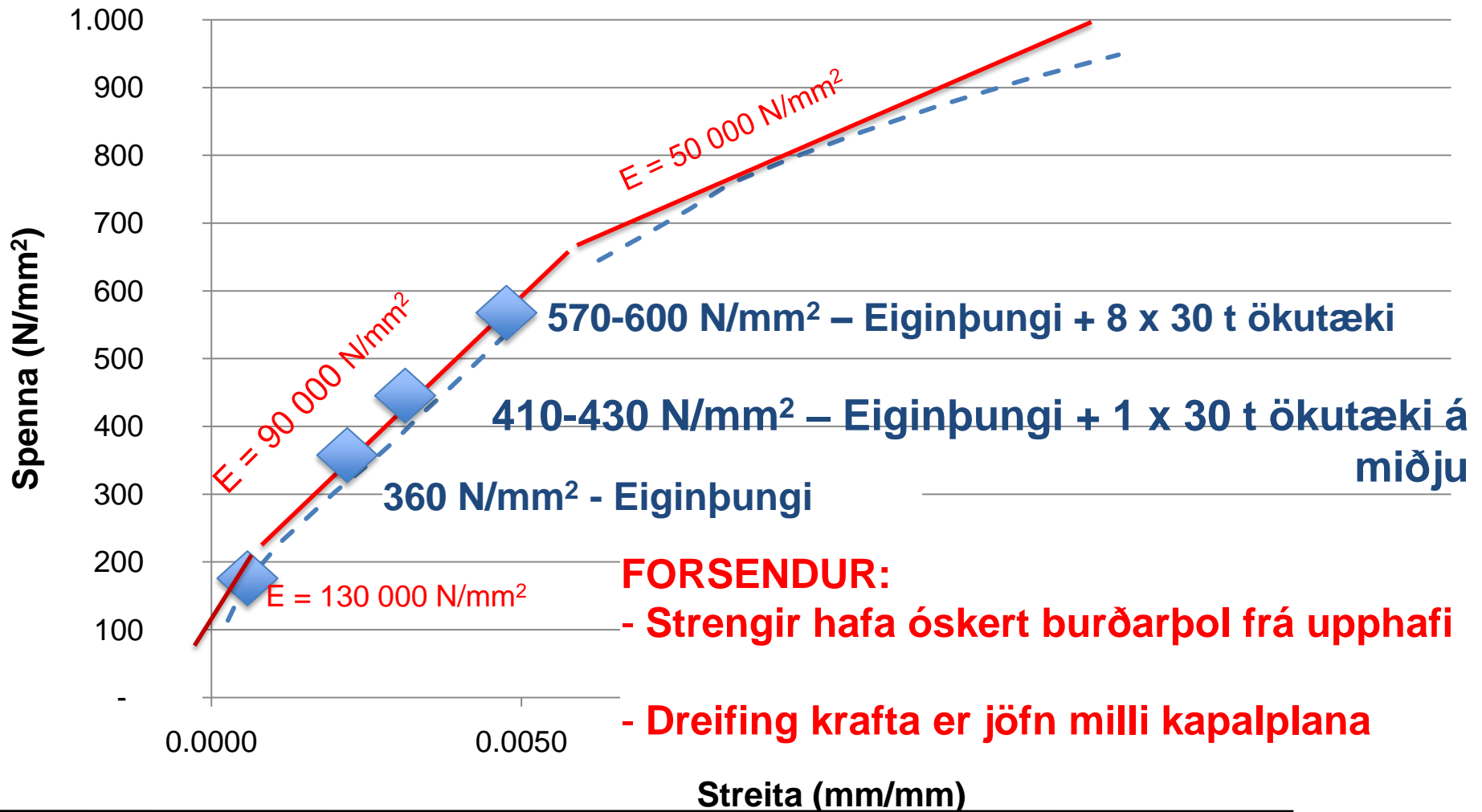
# Brú á Ölfusá - Samantekt

- Tæringarvörn/málning frá 1993
- Ekki “lokaðir” strengir lengur, hafa gliðnað og þar með á raki greiða leið inn að óvörðum þráðum.
- Ekki hægt að meta ástand kapla að innan með sjónskoðun
- Kaplar byrjaðir að tærast þar sem erfitt hefur reynst að mála
- Undir upphengifestingum eru greinileg merki um tæringu og brot í þráðum

# Brotöryggi

- Eiginþungi brúar um 80% meiri en í upphafi
- Umferðarþungi meiri
- Brotöryggi úr **4,2** í **1,8** miðað við að strengir hafi óskert burðarþol frá 1945
- Ástand kapla gefur vísbendingar um að burðarþol sé skert
- Dreifing krafta milli kapalplana hefur ekki verið staðfest með mælingum

# Brotöryggi



# Hvað er hægt að gera?

- Ekkert?
- Skipta út köplum
- Takmarka umferðarpunga
- Gera brúargólfið léttara
  - Ál eða stálgólf?
  - Fjarlægja lagnir
- Byggja nýja brú

# Brú á Ölfusá



# Um viðhald brúa

- Um 1200 brýr á þjóðvegum landsins
- Meðalaldur er tæplega 40 ár
- Brýr á stofn- og tengivegum eru 1005 talsins – alls 27 km lengd
- Endurstofnvirði gæti verið 40-60 milljarðar kr.
- Fjárveitingar til viðhalds brúa og varnargarða 2011 voru um 360 milljónir kr. (0,5-1 %)

# Áhrifaþættir varðandi tíðni ástandsskoðana og umfang vöktunar

- Umferðarmagn
- Hlutfall þungaumferðar
- Mikilvægi samgönguleiðar
  - er þetta eina leiðin?
  - Hve langur er krókurinn?
- Öryggi gagnvart broti
- Ástand samkvæmt fyrri skoðunum

# Tillaga að eftirlitsáætlun fyrir kapla í hengibrúm

1. Allar hengibrýr verði metnar með sjónskoðun með nauðsynlegu aðgengi þar sem ástand kapla er skráð
2. Brotöryggi metið sérstaklega með hliðsjón af umferðarpunga og yfirferð eldri hönnunargagna
3. Sérstök skoðun eða greining ef brotöryggi reynist lágt eða vísbendingar eru um skerta burðargetu kaplanna.
4. Sérstök vöktunaráætlun fyrir hverja brú verði skilgreind á grundvelli fyrri ástandsskoðana
5. Skoðun á köplum endurtekin að lágmarki á 5 ára fresti eða í samræmi við sérstaka vöktunaráætlun fyrir hverja brú.



# Að lokum

- Á ekki einungis við um eldri brýr
- Fylgjast með og skrá ástand frá upphafi
- Hönnun, bygging og rekstur
- Stærri brýr þurfa sérstaka meðferð
- **Með góðu viðhaldi og vöktun má tryggja endingu til lengri tíma**

# TAKK FYRIR



# Hvað þarf að gera?

- Frekari greining á brotöryggi
- Mæla raunkraftdreifingu í köplum
- Mæla hæðarferil kapla og brúargólfs
- Meta ástand undir upphengjum hengistanga með því að fjarlægja 2-3 hengistangir
- Undirbúa viðhald og endurnýjun tæringarvarnar/málningar
- Skilgreina vöktunaráætlun fyrir brúna