



Reykjavíkurborg

Reykjavík, 17. maí 2024
USK24050220

Borgarráð

Laugardalslaug. Hönnunarsamkeppni.

Lögð eru fram í borgarráði gögn vegna fyrirhugaðrar hönnunarsamkeppni á Laugardalslaug og tengdum mannvirkjum.

Ámundi Brynjólfsson, skrifstofustjóri
Umhverfis- og skipulagssvið
Skrifstofa framkvæmda og viðhalds

Hjálagt:

Sundlaugar Reykjavíkur í Laugardal
Burðarþol Áhorfendapalla og Skyggnis



Verkfræðistofa
REYKJAVÍKUR

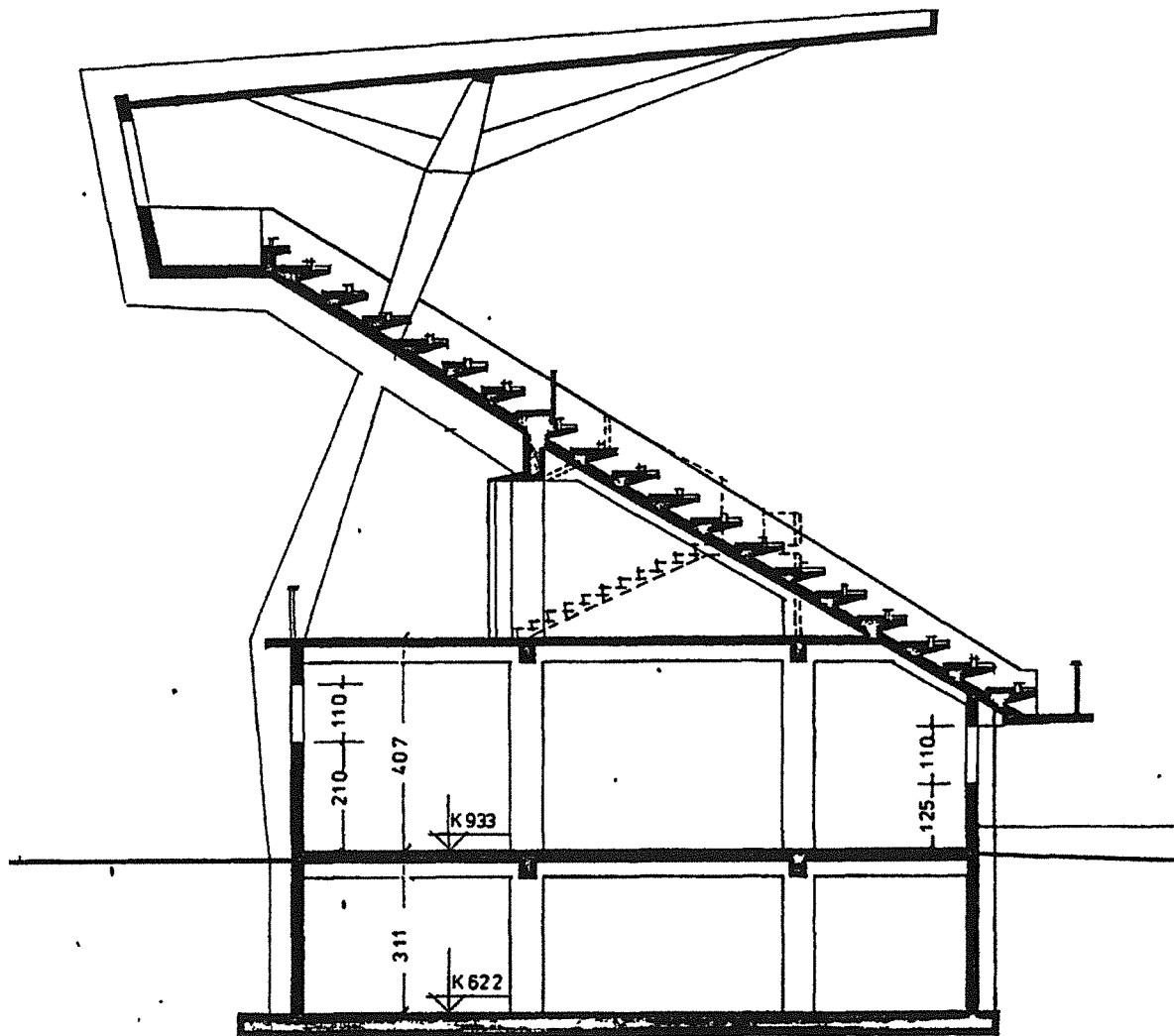
June 2020



Reykjavíkurborg

Inngangur

Stúka (áhorfendapallar og skyggni) Laugardalslaugar er hluti af steyptu mannvirki sem tekið í notkun árið 1968. Stúkan er yfirbygging á steyptu húsi sem hýsir m.a. sturtuaðstöðu og tæknirými sundlauganna. Grunnflötur byggingar er u.þ.b. 53 m x 13 m, en stúkan er nokkru breiðari, nálægt 18 metrum. Á þeim ríflega fimm áratugum sem liðnir eru frá byggingu hafa komið fram skemmdir á mannvirkinu, eins og búast mátti við. Ráðist hefur verið ráðist í viðgerðir og viðhald á mannvirkinu í viðleitni til þess að framlengja líftíma þess, en á seinni árum hefur því lítið verið sinnt, nema til þess að takast á við vatnsleka frá áhorfenda pöllum inn í húsnæðið sem undir er.



Mynd 1. Snið í gegnum skyggni, áhorfendapalla og sundlaugarbyggingu (búningsklefar og önnur aðstaða). Skyggni og hluti af áhorfendapöllum eru borin af steyptum römmum sem eru tengdir saman með steyptum plötu og veggjum. Meiri hluti áhorfendapalla er borinn af byggingunni sem undir er.



Mynd 2. Horft upp stúkuna og upp undir skyggnið. Skyggnið er borið af blámáluða burðarvirkinu og einnig af þeim hluta rammans sem tengist bakveggnum (hinum megin við gluggana).



Mynd 3. Horft aftan á stúkuna vestan megin. Rammar á bakvegg eru samfelldir að efstu brún skyggis. Hér má sjá hvernig rammarnir hafa verið klæddir af á veggglutanum til þess að verja þá gegn regnvatni.

Sýnilegar skemmdir eru mjög víða, bæði á plötum og römmum. Á plötum má glöggt sjá útfellingar sem stafa af rakastreymi í gegnum plöturnar. Mest ber á þessum útfellingum undir láréttri plötu næst bakvegg stúkunnar og neðst á skyggni (einnig næst bakvegg). Í römmunum sjálfum er nokkuð mikið um sprungur, eftir sjónmati er ekki ósennilegt að þær tengist frostskegmdum og hugsanlega alkalívirgni, en engin rannsókn var gerð á steypunni í tengslum við þetta ástandsmat, önnur er styrkprófun. Í römmum eru víða merki í ryðskemmdir í steypustyrktarstáli, sér í lagi í lykkjum sem liggja næst yfirborði steypunnar, en einnig í langjárnnum. Umfang ryðskemmda í lykkjum kann að hafa dregið töluvert úr skúfstyrk burðarvirkja. Í bakvegg stúkunnar er skúfkraftur frá skyggni að stóru leyti borinn af rammanum þar sem gluggar skera vegginn í sundur. Í jarðskjálfta kann þessu rýrnun á skerstyrk að hafa alvarlegar afleiðingar.

Byggingarefni og styrkur

Á burðarvirkjateikningum er farið fram á þrýstistyrk steypu upp á 45 MPa. Byggt á þessari tölu og brot prófunum á steypunni er gert ráð fyrir kennistyrk steypu $f_{ck} = 35$ MPa, við burðargreiningu.

Steypustyrktarstál er sem hér segir:

- K42 kambstál fyrir stærri járn, 16 mm, 20 mm og 25 mm, flotstyrkur 420 MPa.
- St 37 fyrir smærri járn, 10 mm og 12 mm, flotstyrkur u.þ.b. 235 MPa.

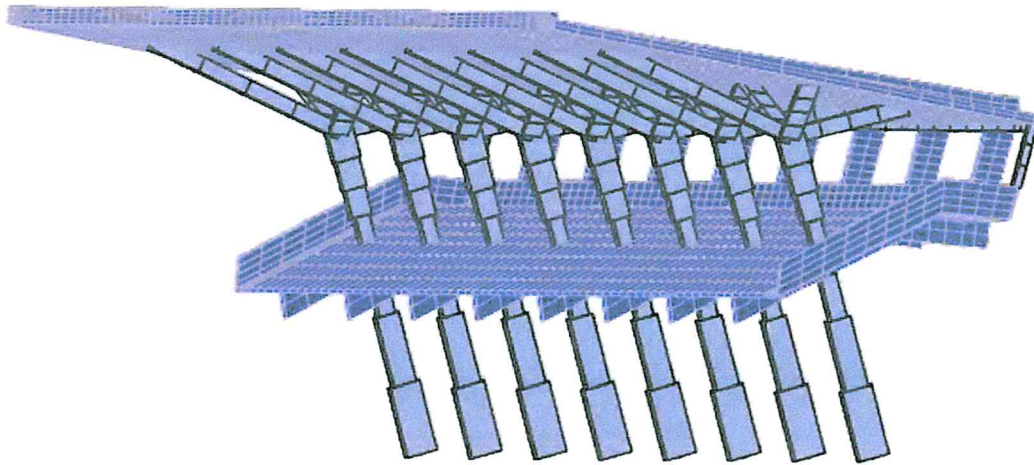
Þrír kjarnar voru teknir úr plötu skyggnis og prófaðir. Niðurstöður eru gefnar í Viðauka A. Meðal þrýstistyrkur kjananna reyndist vera 49.1 MPa.

Greining burðarvirkis

Við greiningu burðarvirkis var notað „finite element“ forritið Risa 3D. Álagsstuðlar og styrkur voru reiknuð samkvæmt Eurocode. Við útreikning á jarðskjálftasvörun var notast við hröðunarróf fyrir Eurocode 8 og miðað við hönnunarhröðun 0.15 g við útreikning á hröðunarrófi. Til einföldunar er módelið takmarkað við efri hluta stúkunnar og skyggnið, en þar sem stúkan tengist byggingunni á mjög rammgerðan hátt þótti ekki ástæða til þess að skoða neðri hluta stúkunnar sérstaklega. Það er í reynd fyrst og fremst tenging skyggnis við burðarvirkið fyrir neðan sem þarf að skoða vandlega. Í ljósi þess að súlurnar sem tengjast vesturvegg áhorfendasvæðisins hafa tapað hluta af skúfstyrk sínum vegna skegmda á lykkjum eru gildar ástæður fyrir því að skoða hvort þær hafi skapast hætta á skegmdum af völdum jarðskjálfta. Búast má við því að stór hluti jarðskjálftaálagsins á þakið sé borið af þessum veggssúlum, enda eru þær styttri og mun stífari en stoðirnar sem ganga í gegnum áhorfendapallana. Fyrir neðan gluggana á vesturvegg er veggskífa sem flytur krafta inn í plötuna fyrir neðan og er það virki allt mjög stíft og sterkt, þrátt fyrir sýnilegar skemmdir í steypu. Auk plötu í plani áhorfendapallanna liggja steiptir knastar eftir endilöngu og eru þeir, þrátt fyrir umtalsverðar skemmdir, bæði stífir og sterkir.

Módelið samanstendur af steiptum plötum, bitum og súlum. Burðarstoðir sem ganga í gegnum áhorfendapallana eru nálgáðar með súlu-„elementum“, en skástoðir nær láréttu nálgáðar með bitum. Ramminn sem tengist plötunum og vegg er nálgáður með plötu-„elementum“ í þeim tilgangi að einfalda

módelið – til þess að geta auðveldlega tengt rammann við aðrar plötur með þeim hjámiðjum sem í virkinu eru. Vissulega mætti nálgast verkefnið með nákvæmara módeli en þessu, en það er óþarfi á þessu stigi. Þetta einfaldaða módel mun gefa nægilega glögga mynd af kraftdreifingu í virkinu undir hönnunarálagi. Styrk einstakra burðarhluta er á þessu stigi eingöngu hægt að meta gróflega.



Mynd 4. FEM-módel af efri hluta áhorfendapalla og skyggis.

Plata skyggis

Plata skyggis er í þokkalegu ástandi. Viss svæði plötunnar eru þó sýnilega sprungin og útfellingar bera þess merki að vatn hefur lekið í gegn. Þessi vandi er mest áberandi við neðri brún skyggis (vestur hlið, yfir vegg), en þar er regnvatn leitt niður úr plötunni og er líklegt að vatn hafi staðið þarna um lengri eða skemmri tíma, e.t.v. vegna stíflaðra niðurfalla eða rangs vatnshalla. Á þessu stöðum eru spennur lágar, enda myndar efsti hluti veggjar bita sem styður undir plötuna á þessum stöðum. Ryðmyndun í steypustyrktarstáli er ekki áberandi í plötunni sjálfri og má teljast líklegt að burðarþol plötunnar sé enn í samræmi við þær hönnunarforsendur og staðla sem notaðir voru við hönnunina.

Platan er almennt 120 mm að þykkt samkvæmt burðarvirkjateikningum og járnþinging $\phi 10@180$ í báðar áttir, steypuhula á járnum er 20 mm. Hluti af plötunni er ekki bentur í efri brún (sjá teikningu NR. 61.30.1.56 í Viðauka B). Á endahafi er þykkt plötunnar 90 mm, en þar er einnig bita sem tengir skástoðir þaksins við plötuna.

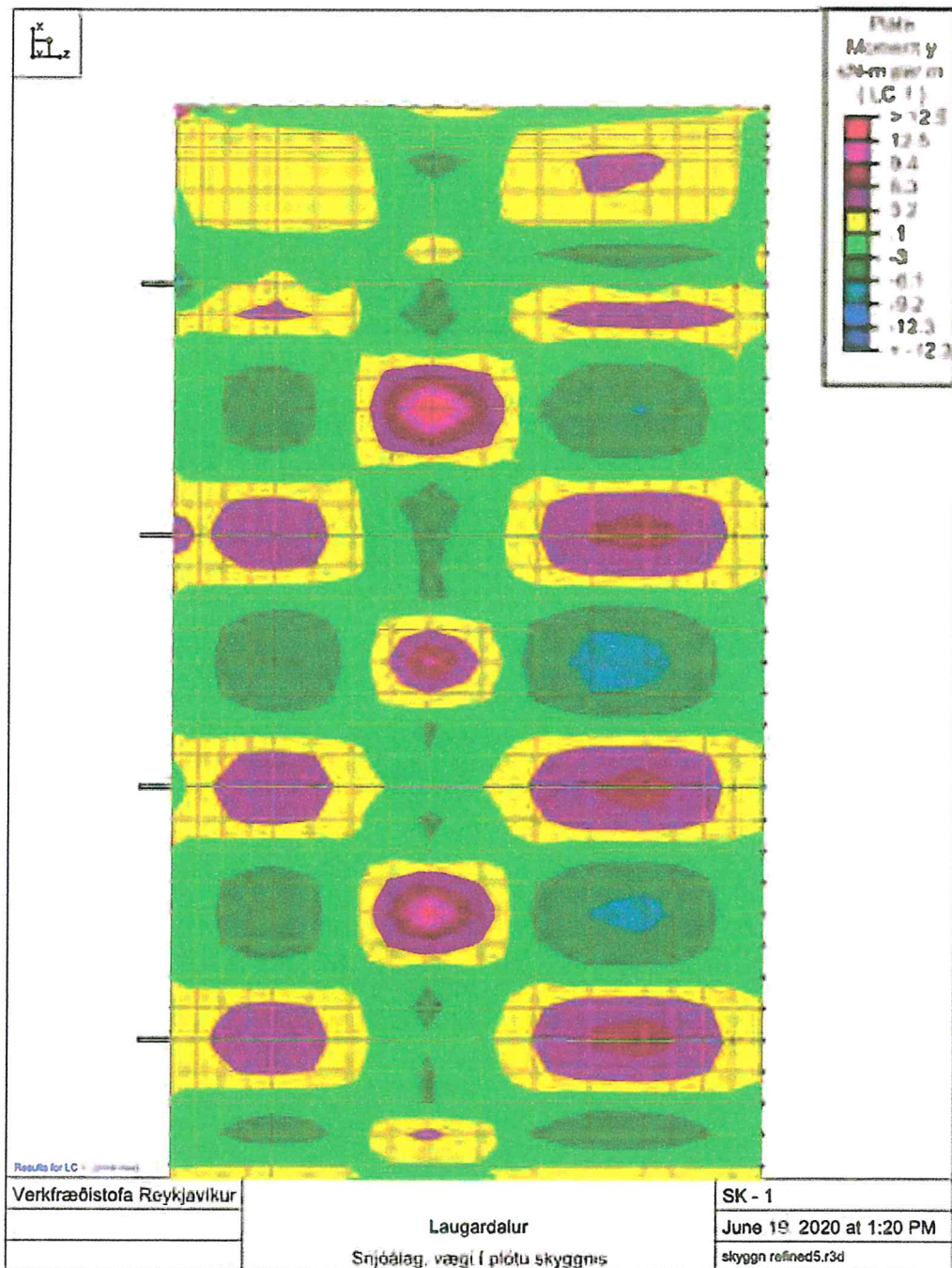


Mynd 5. Horft vestur eftir þaki. Í steyptri þakrennu við vestur brún þaksins eru skemmdir vegna vatns.



Mynd 6. Horft til norðurs eftir þaki. Bitar á þaki hafa verið klæddir af til þess að verjast skemmdum í steypu og stáli.

Vægi í plötu var reiknað með "finite element" greiningu plötunnar. Mesta álag plötu er brotmarkaálag af eiginþunga og snjó.



Mynd 7. Brotmarkavægi í plötu undir snjóálagi og eiginþyngd. Hálf skyggnið er sýnt. Vægi er almennt undir brotmörkum, 8.0 kNm/m.

Þar sem skástoðir mæta þaki sýnir módelið staðbundið vægi sem er hærra er brotmarkavægið 8.0 kNm/m. Hér er þó eingöngu um reikningslegt vægi að ræða, tilkomið af því að skástoðirnar tengast plötunni í einum punkti í módelinu, í reynd eru vægin lægri og styrkur plötunnar meiri á þessum stað.

Niðurstaða greiningar er sú að platan sé í lagi. Tekið skal fram að miðað við núgildandi staðla er bendihlutfall plötunnar lágt þegar þess er gætt að flotstyrkur steypustyrktarstál er lágur. Yrði platan fyrir brotálagi (sem litlar líkur eru á) er ekki víst að brot plötunnar yrði mjög seigt. Skúfspennur í plötu undir snjóálagi eru innan brotmarka.

Álag á bitana sem liggja ofan á plötu skyggnis er ekki hátt undir snjóálagi.

Stoðir Vesturveggjar

Stoðir vesturveggjar tengjast plötum skyggnis, ofanáliggjandi þakbitum og efsta hluta plötu við áhorfendapalla. Vesturveggur er ekki samfelldur milli hæða, heldur slitinn í sundur af gluggum, þannig að skerkrættar frá skyggni eru að stórum hluta bornir af þessum súlum í efri hluta veggjar. Súlurnar bera vægi og skúfkrafta vegna eiginþunga skyggnis, þar sem stoðirnar sem mest bara af þunganum (stoðir sem liggja í gegnum áhorfendapalla) eru hallandi. Einnig myndast skerkrættar og vægi í veggstoðunum við jarðskjálftaálag, þá ekki síst jarðskjálfta í lengdarstefnu stúkunnar (norður-suður), en þverstefnan (austur-vestur) er mun sterkari bæði gagnvart vægi og skúfkröftum.

Stoðirnar hafa verið klæddar til þess að draga úr steypuskemmdum og tæringu járna. Þegar klæðningun er flett af kemur í ljós að skemmdir í steypu og járnum eru umtalsverðar.



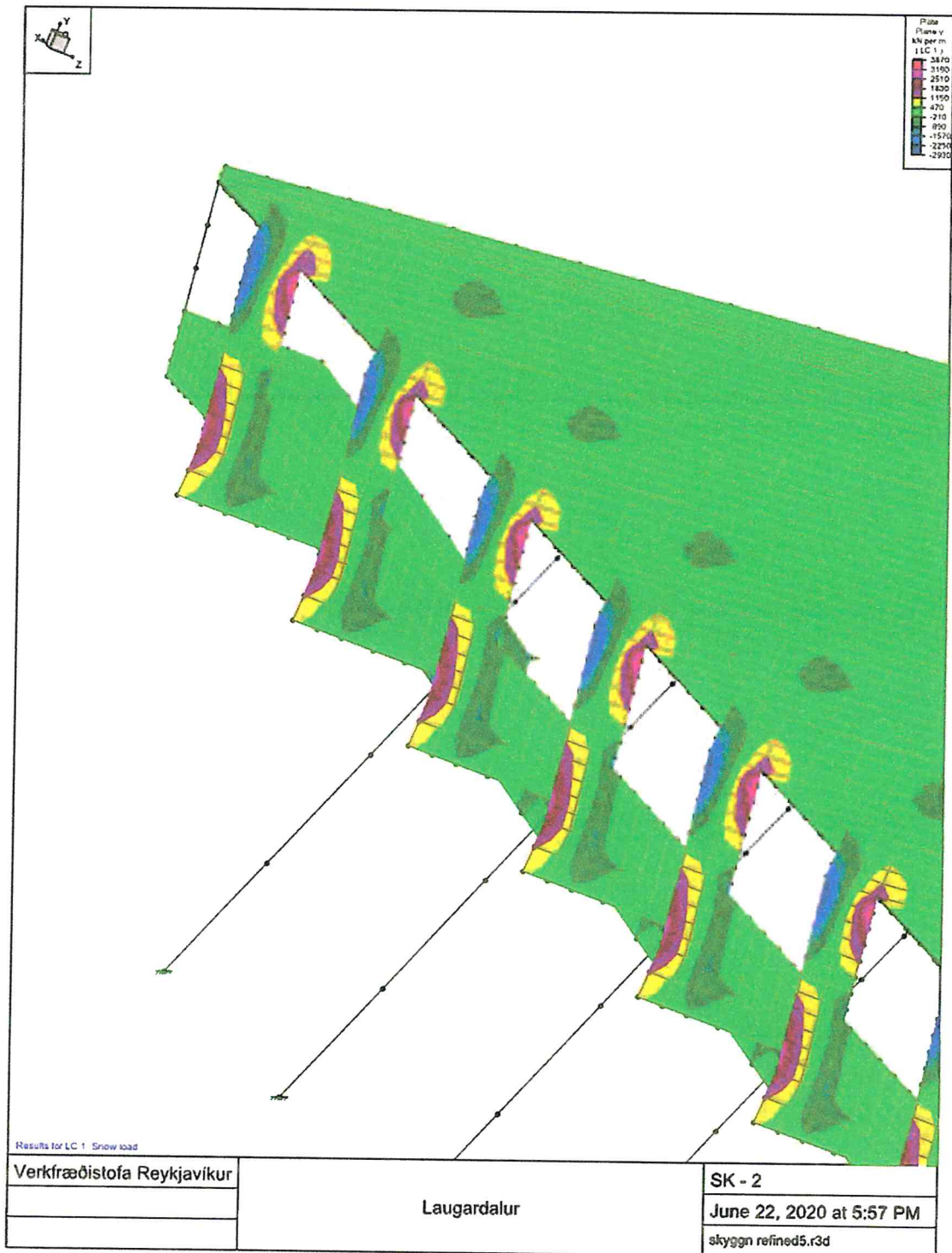
Mynd 8. Skemmdir á steypum ramma við vesturvegg (undir plötu áhorfendasvæðis). Þegar klæðningu er flett af kom í ljós steypuviðgerðir og merki um að bleyta hafi komist inn fyrir klæðningu.



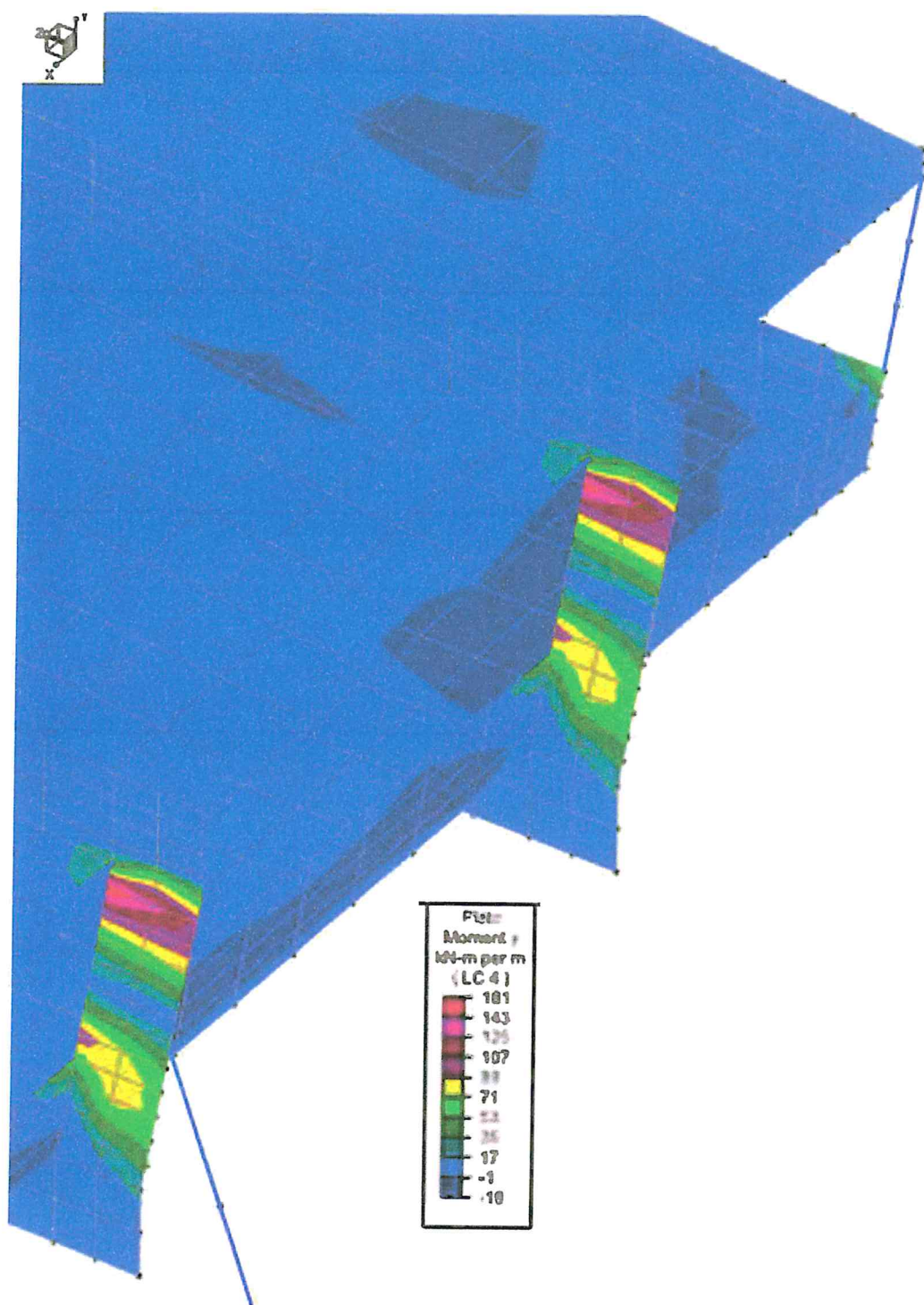
Mynd 9. Skemmdir í steypu og járnum, bæði lykkjum og langjárnnum. Þessar skemmdir eru fyrir neðan plötu og trúlega eru mestu skemmdirnar neðst á vegg, fyrir neðan gluggaröðina.

Undir álagi af snjó og eiginþunga myndast vægi í súlunum allt að 370 kNm og skúfkraftar allt að 300 kN, sjá Mynd 10 (kraftar vegna vægis). Reikninglegt vægipól sniðsins er 1010 kNm og skerþol 360 kN. Segja má að þegar litið sé til ryðskemmda í skerbendingu sé það óljóst hvort skerstyrkur sniðsins teljist fullnægja kröfum staðla eins og þeir eru í dag. Til þess að fá fullnægjandi mat á skerstyrk sniðsins þyrfti að meta umfang skemmda með því að fjarlægja skemmda steypu og ryð í járnum.

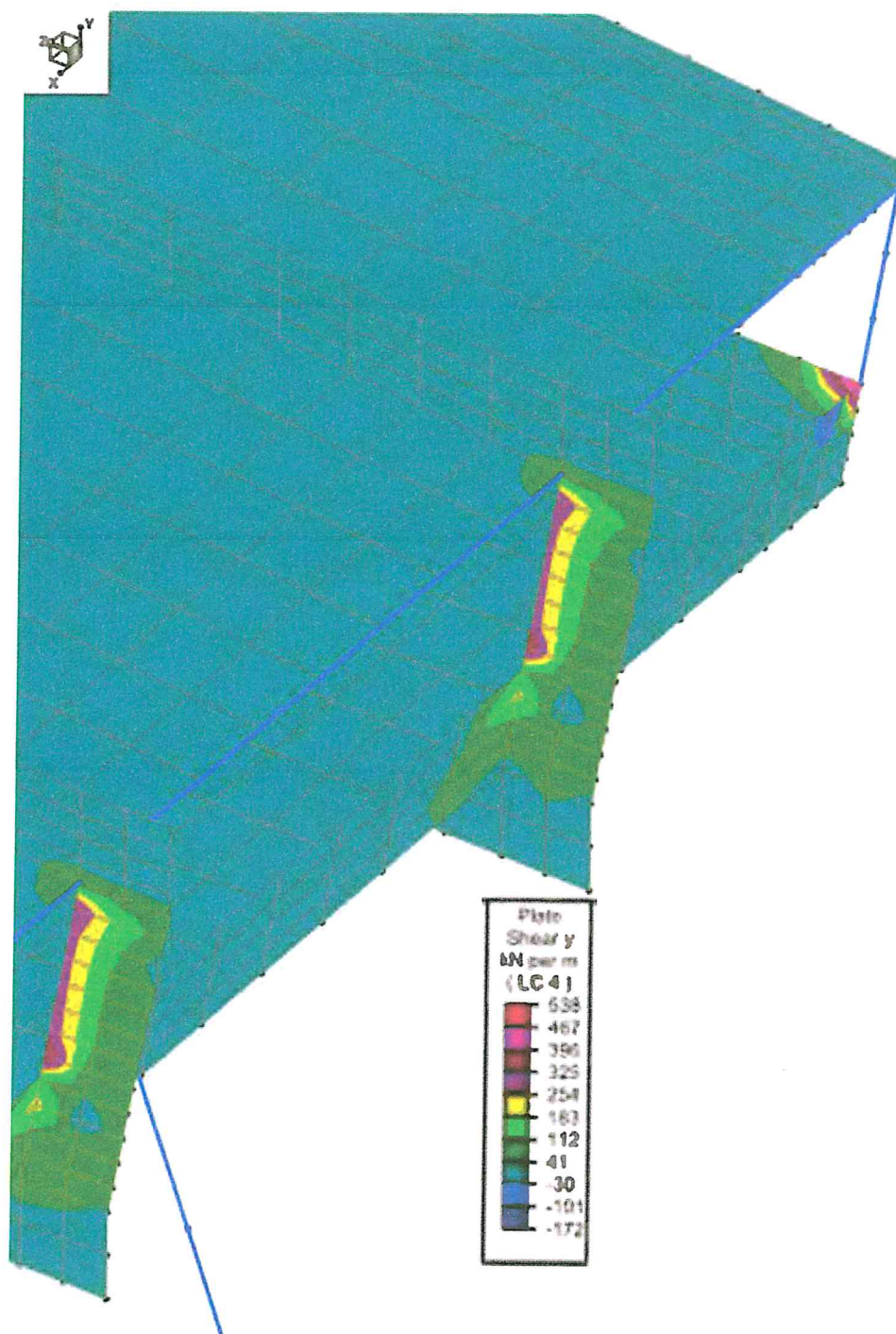
Jarðskjálftaálag (Eurocode 8, hröðunarróf byggt á hönnunarhröðun 0.15 g grundun á klöpp) eftir lengd stúkunnar (norður-suður) veldur skúfkörftum og vægi í veggúlum við norðurvegg, þetta vægi er um veikari ás súlunnar og því hugsanlegt að hætta á broti geti skapast á þeim kafla þar sem engin veggskífa er fyrir hendi (í gluggahæð). Greining (sjá Mynd 11 og Mynd 12) gefur til kynna að mesta vægi sniðsins sé 90 kNm en heildar skúfkraftur í gegnum sniðið sé um 80 kN. Reikningslegur vægistryrkur sniðsins er nálægt 300 kNm, en skúfstryrkur nálægt 130, þarf af 70 kN borin af steypunni sjálfri. Af þessu má sjá að styrkur sniðsins er nægjanlegur, fer jafnvel langleiðina án lykkjana. Vissulega væri öruggara ef skúfstryrkur sniðsins væri nægjanlega hár til þess að tryggja að langjárnin myndu ná flotstyrk án þess að súlurnar brotnuðu vegna skúfkrafta. Þrátt fyrir töluverðar skemmdir á mannvirkinu má segja að brot sé ósennilegt. Jafnframt má segja að ef brot yrði eru nokkrar líkur á stökku broti. Að hluta til er ástæðan ryðmyndun í lykkjum, en jafnframt endurspeglar þetta breytingu á hönnunarstöðlum á síðustu áratugum.



Mynd 10. Kraftar (lóðréttir) í vesturvegg, vægi í veggjum skapast af láréttum kröftum vegna þess að stoðir sem bera meginþunga skyggnis eru hallandi (sjá einnig mynd 1).



Mynd 11. Vægi vegna jarðskjálftaálags eftir lengd hússins (norður-suður). Mesta heildarvægi sniða liggur nálægt 90 kNm.



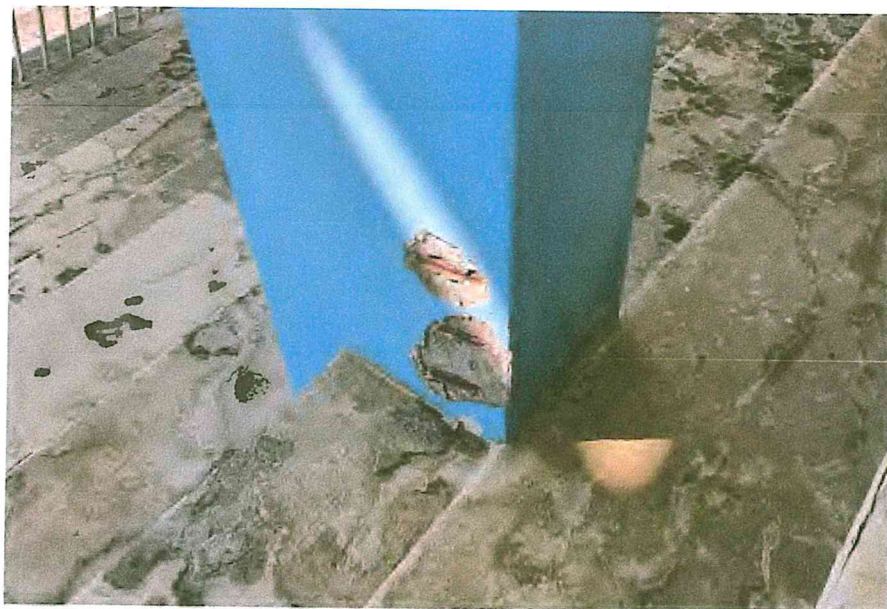
Mynd 12. Skúfkraftar vegna jarðskjálftaálags eftir lengd hússins. Mesta sker í sniði er um 80 kN.

Eins og við var búist er það jarðskjálfti í lengdarstefnu hússins sem veldur þeim kröftum sem líklegastir eru til þess að valda broti og það eru stoðir við vesturvegg sem mest eru útsettar fyrir broti. Sjónmat á skemmdum í mannvirkinu er gefa ekki nægilega skýra mynd af því hver burðargeta burðarvirkjanna er,

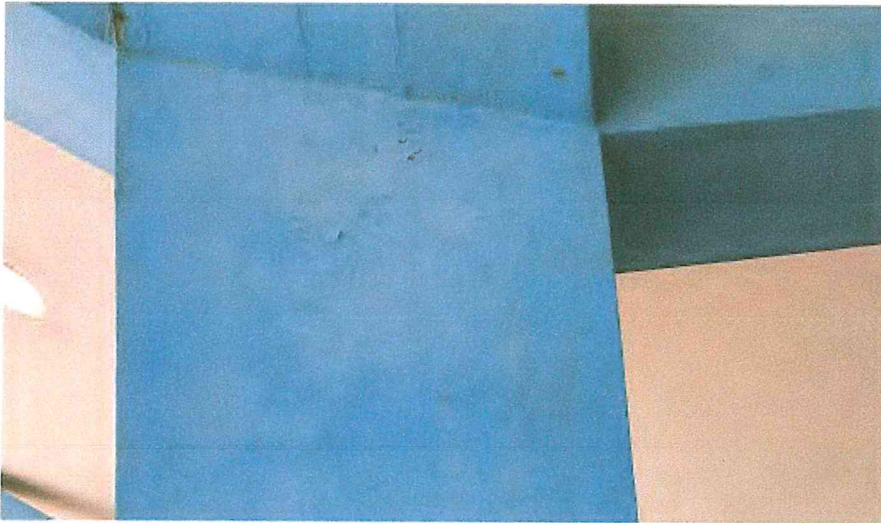
en ekki er ólíklegt að hún uppfylli ekki lengur kröfur þess staðals sem hannað var eftir. Það eru öðru fremur skemmdir í lykkjum og rýrnun skúfstyrks sem af þeim hlýst sem valda því að öryggi mannvirkisins hefur minnkað. Minni skúfstyrkur hefur einnig í för með sér minni líkur á seigu broti ef mannvirkið eyðileggðist í jarðskjálfta.

Stoðir í stúku

Stoðir þær sem ganga í gegnum stúkuna sjálfa eru síður útsettar fyrir skemmdum en stoðir vesturveggjar. Þó eru á þeim sprungur og merki um ryðmyndun og skemmdir í steypu eins og sjá má á myndum 13 – 15.



Mynd 13. Ryðskemmdir neðst í súlu, lykkjur hafa brotið af sér steypu. Steypt sæti eru illa sprungin, frostþenslur vatns í steypu eiga trúlega þátt í skemmdunum.



Mynd 14. Sprungumyndun ofarlega í súlu, einnig staðbundin merki um ryðmyndun í járnum og/eða bindivír.



Mynd 15. Skemmdir í stoðum undir skyggni, staðbundin ryðmyndun í lykkjum, sprungur í steypu. Einnig sjást merki um rakaf læði í gegnum plötu skyggnis.

Þrátt fyrir að staðbundna ryðmyndun og skemmdir í steypu verður ekki séð að veruleg rýrnun hafi orðið á burðargetu þessara stoða.

Niðurstöður

Prófanir á steypukjörnum úr þaki skyggnis hafa leitt í ljós að þrátt fyrir umtalsverða sprungumyndun eru þrýstistyrkur steypu í samræmi við forsendur hönnunar.


Ryðskemmdir á járnum hafa leitt til þess að skúfstyrkur vissra burðarhluta hefur rýrnað og einnig má sjá merki um ryðmyndun í langjárnnum sumstaðar. Þeir burðarhlutar stúkunnar sem eru verst farnir eru ofanálíggjandi þakbitar skyggis, stoðir við vesturvegg og bitar sem liggja undir vestasta hluta áhorfendasvæðis. Mest reynir á skúfstyrk stoða við vesturvegg í gluggahæð, en annars staðar eru ramar hússins tengdir saman með veggskífum eða plötum.

Ekki er ljóst hvort að stúkan uppfyllir enn þann staðal sem hún á sínum tíma var hönnuð eftir. Skerstyrkur súlnanna gagnvart jarðskjálftaálagi eftir lengd hússins er nokkuð nærri útreiknuðu jarðskjálftaálagi, ef miðað er við núgildandi staðal. Ef gert er ráð fyrir því að engar lykkjur séu fyrir hendi er skerstyrkur súlnunnar 70 kN, en álagið nálægt 80 kN. Þó eitthvað sé um ryðmyndun í járnum er líklegt að skerstyrkur súlnunnar sé nægur, enda er heildarstyrkur skerbendingar nálægt 40 kN.

Það er mat höfunda að þrátt fyrir skerta burðargetu mannvirkisins sé engin yfirvofandi hættu á hruni eins og ástandið er í dag.

Viðauki A

Þrýstiprófanir steypu

Dagsetning :	12.06.2020	PRÓFUNARSKÝRSLA ÞRÝSTISTYRKUR STEINSTEYPUSÝNA	 MANNVIT
Verk-ranns. nr.	7 010 622-06		
Framkvæmd :	RH/GEJ		

Verkkaupi :	Umhverfis- og skipulagssvið Reykjavíkurborgar
	Skrifstofa framkvæmda og viðhalds
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík
Umbjóðandi :	Jón Þór Finnbogason (Verkfræðistofa Reykjavíkur)
Upplýsingar frá sendanda :	
Mannvirki / byggingarhluti :	Þakplata í stúku við Laugardalslaug
Sýni :	Þrjár sívalningar
Merki:	1, 2 og 3
Sýni móttækin:	05.06.20
Fjöldi, gerð og ástand prófhluta við móttöku:	
	Þrjár kjarnar, þvermál 94 mm en mislangir. Kjarnar voru skakkir og ekki hornréttir.
	Steypustyrktarjárn sáust í kjörnum og voru í við prófun.
	Kjarnar voru sagaðir niður í 94 mm langa prófhluta þ.a. H/D (hæð/þvermál) =1
	Steypt var á enda kjarna eftir sögun með brennisteini.
	Þrýstistyrkur kjarna sem er með H/D=1 er jafngildur teningsstyrk.
Geymsla sýna eftir móttöku:	Á borði í plastpoka
Gerð prófhluta:	Borkjarnar með þvermál 94 mm

Prófunarstaðalar:	ÍST EN 12390-3, ÍST EN 12390-7
-------------------	---------------------------------------

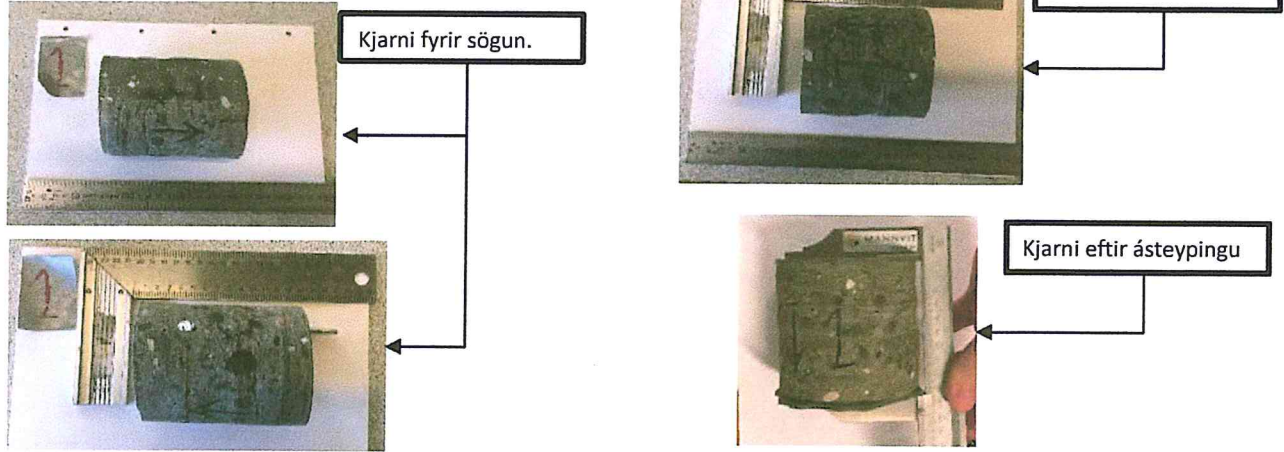
Merki prófhluta	Dags. prófunar	Mál prófhluta		Rúm- þyngd (kg/m ³)	Hámarks- álag (kN)	Þrýsti- styrkur (MPa)	Athugasemdir:
		hæð (mm)	þvermál (mm)				
1	11.6.2020	94	94	2.601	327	47,1	Þrýstistyrkur gefinn upp m.v. teningsstyrk
2	11.6.2020	94	94	2.595	321	46,3	Þrýstistyrkur gefinn upp m.v. teningsstyrk
3	11.6.2020	93	94	2.536	375	54,0	Þrýstistyrkur gefinn upp m.v. teningsstyrk
			Meðaltal:	2.577		49,1	

Dagsetning : 12.06.2020
Verk-ranns. nr. 7 010 622-06
Framkvæmd : RH/GEJ

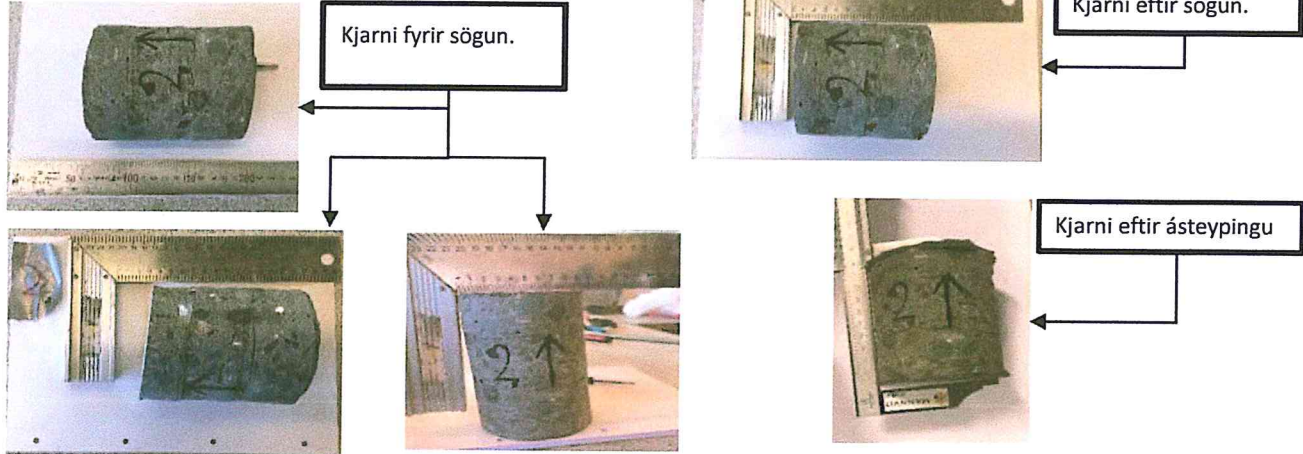
PRÓFUNARSKÝRSLA
ÞRÝSTISTYRKUR
STEINSTEYPUSÝNA



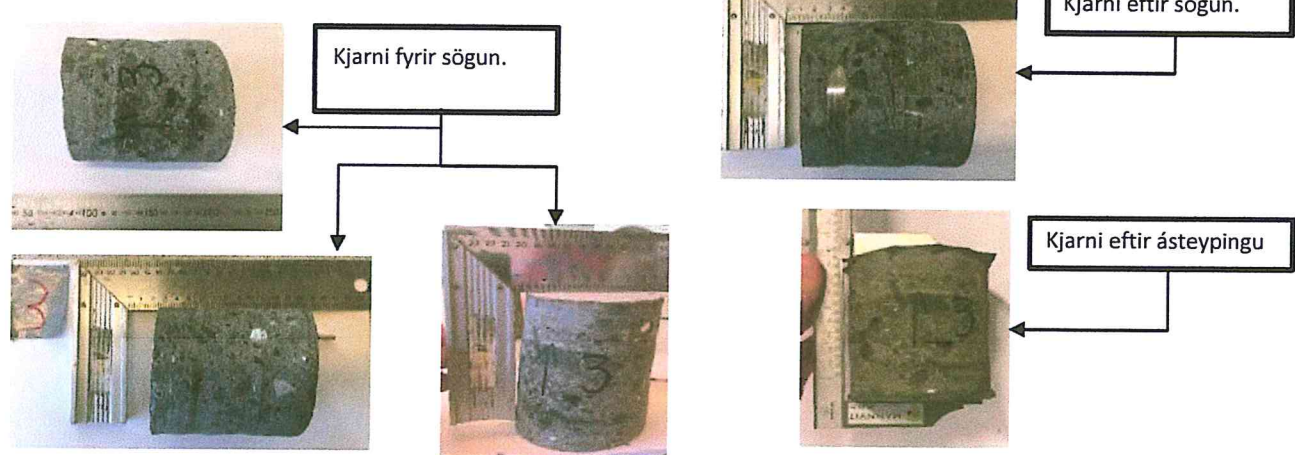
Kjarni 1:



Kjarni 2:



Kjarni 3:

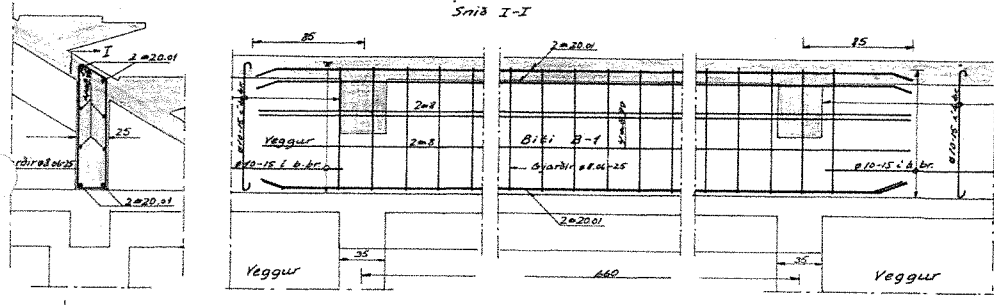


Viðauki B

Teikningar

Biti B-1 1:20

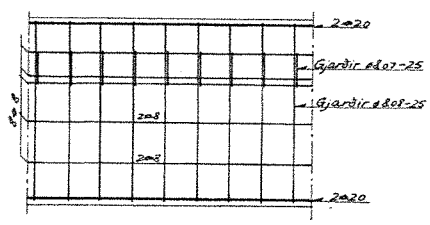
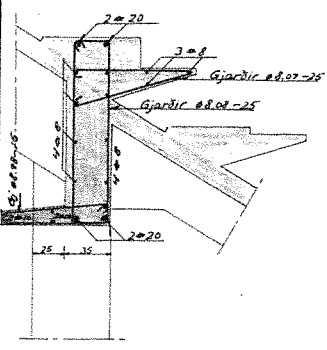
Snit I-I



Járnaskrá

Mál cm	þverm mm	Langd cm	Stærð SC	þerki cm	Stál- þengul	Staður
8x	8	240	28	8.06	56-57	B-1
20x	20	830	4	20.01	K-42	B-1
8x	8	830	4	8.99	K-42	B-1
8x	8	346	220	8.08	56-57	B-3
8x	8	202	210	8.07	56-57	B-3
8x	8	196	350	8.98	56-57	B-3

Biti B-3 1:20



Ekki skal skeyta meira en 1/3 af járninum í sama sniti. Eftir járnin í bitanum skal skeyta milli stöða en þau neðstu við stöðir. Skeypilengd: $a = 20 - 85 \text{ cm}$
 $a = 8 = 40 \text{ cm}$

BEIARVERKFRÆÐINGURINN
Í REYKJAVÍK
Dagss. 29-164 E/S

Sundlaugar í Laugardal Jörnbert Skjapa.

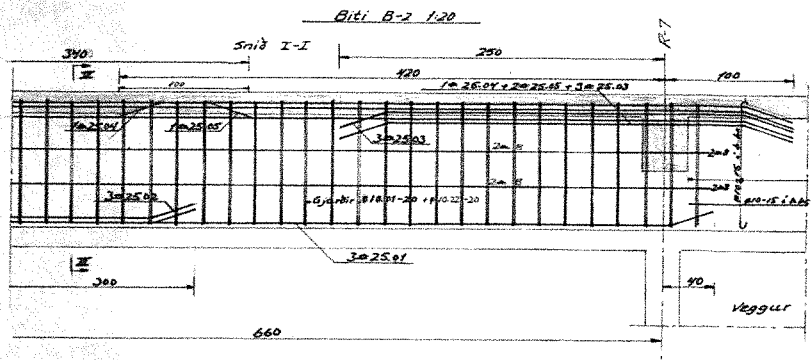
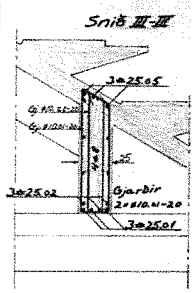
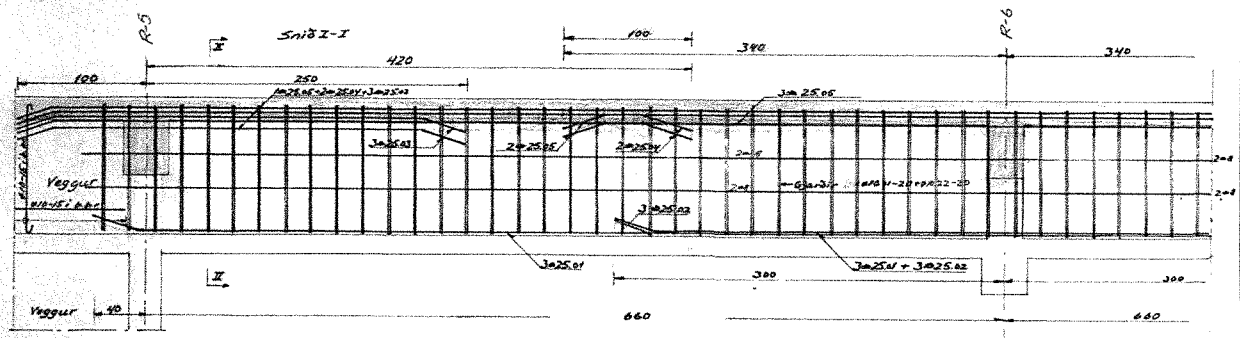
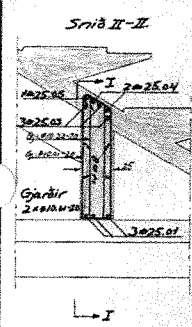
Aðhyfningarpöllum: 3-1 og 3-3. (S/M)

20.11.0. - 20.11.0. Td. 10. 20.11. Dm. 10. 10.11. M. 1:20.

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
MÍKLARÁUT 34, REYKJAVÍK, Sími 146-75

Nr. 6130/57

Biti B-2 120



Járnaskrá

Mál cm	Þverglengd mm	Þverglengd fjáðri cm	mark st	mark st	mark st	mark st
95	10	243	70	10.01	50.37	B-2
120	25	1400	3	25.01	K-12	B-2
1400	25	600	3	25.01	K-12	B-2
600	25	350	6	25.03	K-12	B-2
350	25	520	3	25.04	K-12	B-2
520	25	1100	3	25.05	K-12	B-2
1100	10	726	70	10.22	56.51	B-2

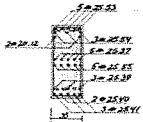
BÍLJÁRVERFIBÆÐING LÚG
 Í REYKJAVÍK
 Daga 20.11.2013

Sundlausgöf / Laugardal
 Járnverfistofa
 Áhrifendapóllir: B-2
 T. 2 7110 R. 2710 S. 27 S. 54 Þingstr. 27-63 M. 1.20
 SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆBISTOFA
 MIKIARRAUT 24, REYKJAVÍK, SÍMÍ 140-71
 Nr. 61201.52

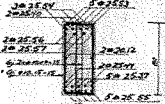
Rámmar R-3, R-5 og R-7
1:20

Rámmi R-6
1:20

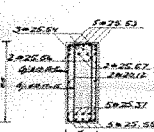
Snid I-I



Snid II-II



Snid III-III



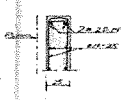
Snid V-V



Snid VI-VI



Snid II-IV

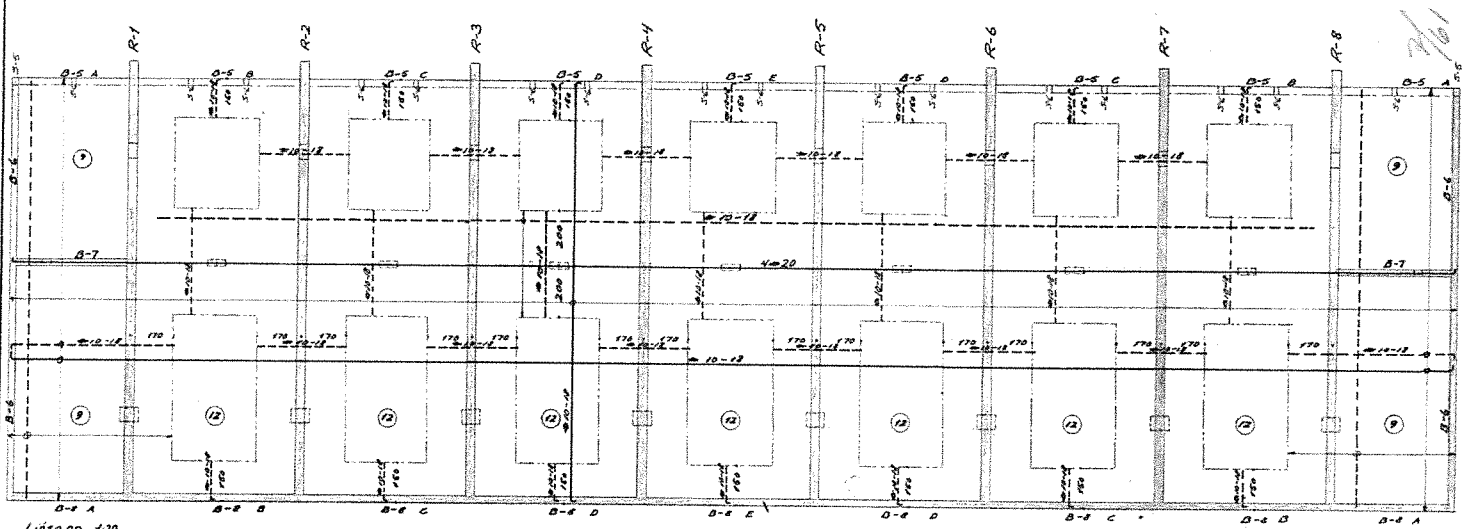


Járnaskrá

Mál i cm	Þverðing	Stál	Stál	Stödur
800	20	800	2x1	800
670	20	670	2x1	670
670	25	670	5x1	670
310	25	210	3x1	310
310	25	700	2x1	310
310	25	420	3x1	310
310	25	300	2x1	310
310	25	820	5x1	310
310	25	1100	3x1	310
310	25	800	25	310
310	25	600	2x1	310
310	25	600	2x1	310
310	10	220	12x1	310
310	20	310	9	310
310	10	150	67	310
310	10	210	12x1	310
310	10	120	7	310
310	25	670	3	310

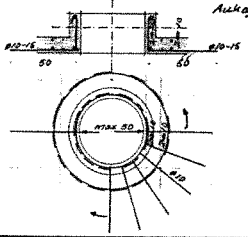
Sundlaugar í Laugardal
 Rámmar R-3, R-5 og R-7 milli hæli
 SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISMAÐUR
 Nr. 6630/54

Þakplata 1:100



Ljósapöf 120

Aukajárn vegna ljósa opa



Plötupykktir 9 eða 12 em í gefnar með þring utan inn

ÞEJARVERKFRÆÐINGURINN
 Í RETKJAVÍK
 Dags: 27.1.64

Sundbragar í Laugarðöl. *Limbert skýpa*

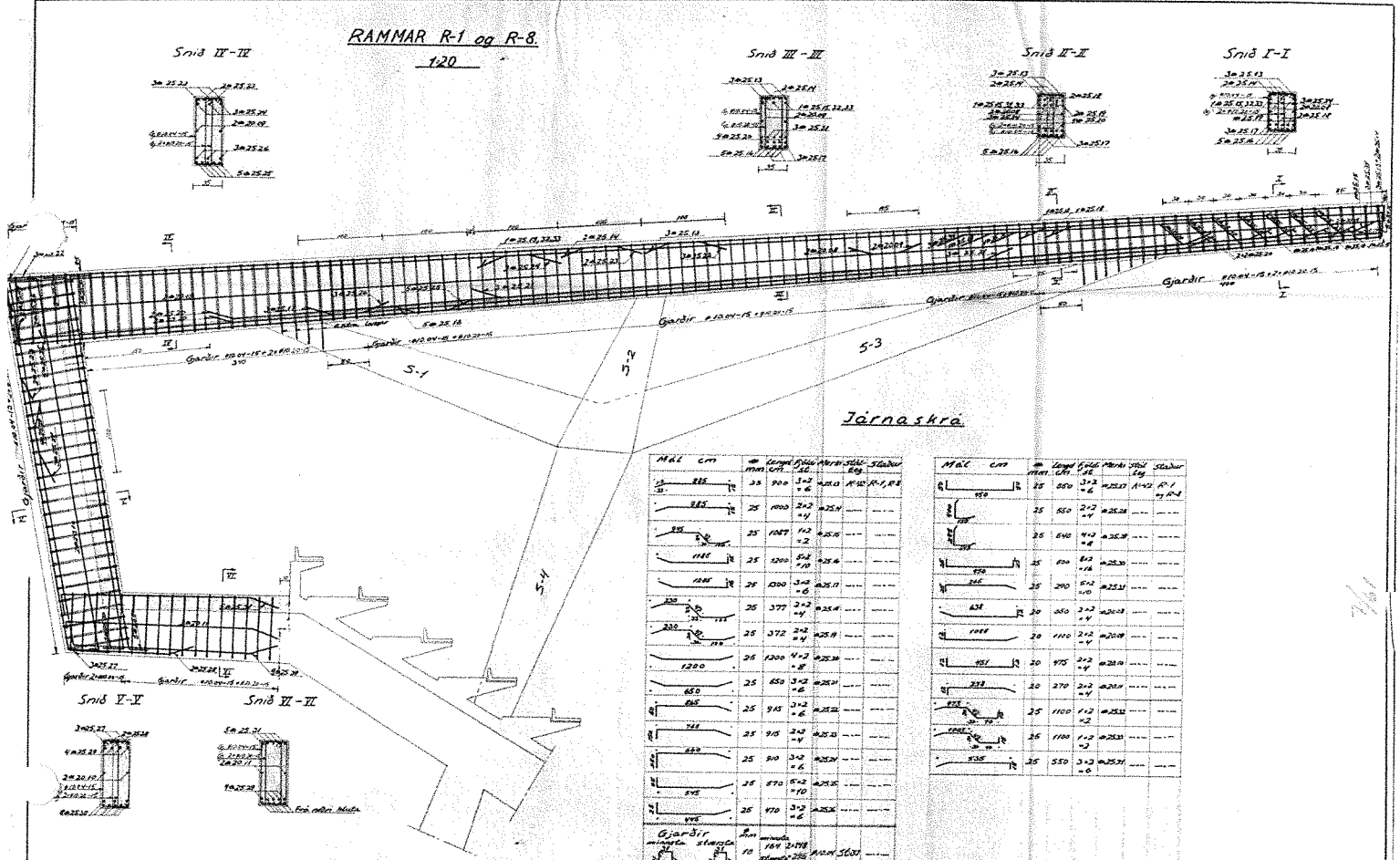
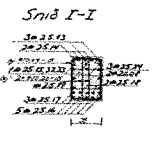
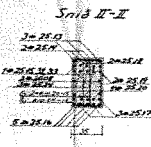
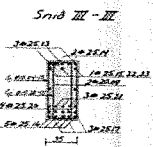
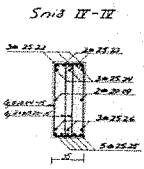
Árkafræðingur: Skygga grunnmynd. *58.ú.*

1. 7/10 2. 2/10 3. 1/10 4. 5/10 5. 1/10 6. 1/10 7. 1/10 8. 1/10 9. 1/10 10. 1/10

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
 MIKLARBAUT 24, SEYRIAVÍK, SÉMI 1-41-72

Nr. 67.301.56

RAMMAR R-1 og R-8.
120



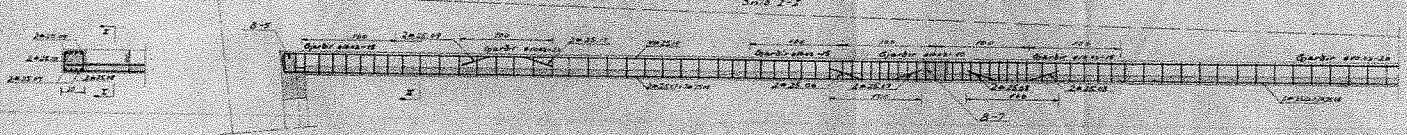
Jærnaskra

Mål cm	Antal	Størrelse	Stærke	Stærke	Stærke
25 100	1-2	100	A10	A10	A10
25 1000	2-2	1000	A25N	A25N	A25N
25 1087	1-2	1087	A25	A25	A25
25 1200	1-2	1200	A25	A25	A25
25 1300	3-2	1300	A25	A25	A25
25 1372	2-2	1372	A25	A25	A25
25 1372	2-2	1372	A25	A25	A25
25 1300	4-2	1300	A25	A25	A25
25 650	3-2	650	A25	A25	A25
25 915	1-2	915	A25	A25	A25
25 915	2-2	915	A25	A25	A25
25 810	3-2	810	A25	A25	A25
25 870	1-2	870	A25	A25	A25
25 970	3-2	970	A25	A25	A25
Gjærnstift					
10	10	100	A10	A10	A10
10	10	242	A10	A10	A10
10	10	222	A10	A10	A10
10	10	190	A10	A10	A10

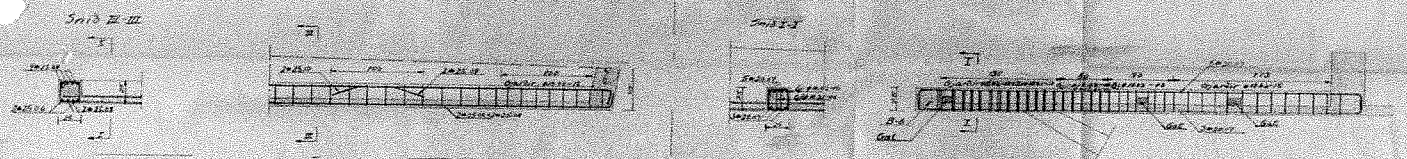
Mål cm	Antal	Størrelse	Stærke	Stærke	Stærke
25 850	2-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25
25 850	4-2	850	A25	A25	A25

Sædler og i Løspædel
 Rammer R-1 og R-8 120 120
 SIOGARDER THORODDSEN, VÆRIFRÆDSTIOIA
 Nr. 6430252

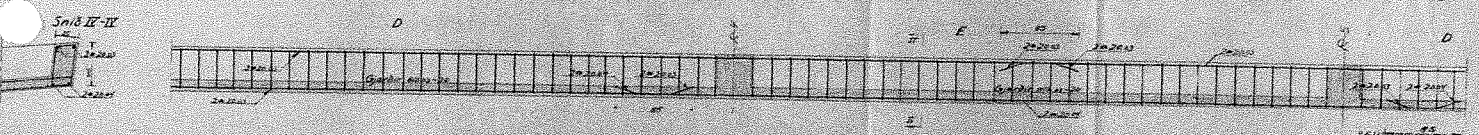
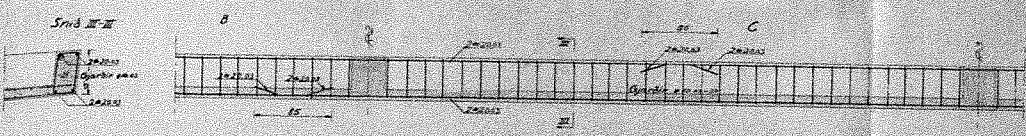
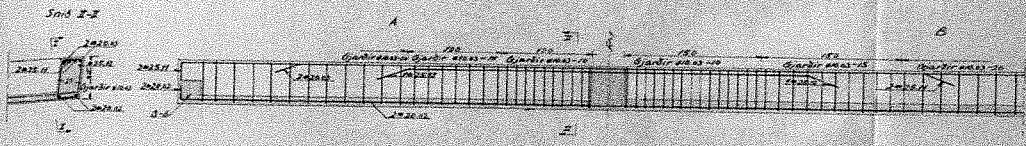
Bili B-6



Bili A-7



Bili B-8



Jarnakra

Mál. nr.	Þverkeppi	Þverkeppi	Þverkeppi	Þverkeppi	Þverkeppi
10	100	200	300	400	500
15	150	300	450	600	750
20	200	400	600	800	1000
25	250	500	750	1000	1250
30	300	600	900	1200	1500
35	350	700	1050	1400	1750
40	400	800	1200	1600	2000
45	450	900	1350	1800	2250
50	500	1000	1500	2000	2500
55	550	1100	1650	2200	2750
60	600	1200	1800	2400	3000
65	650	1300	1950	2600	3250
70	700	1400	2100	2800	3500
75	750	1500	2250	3000	3750
80	800	1600	2400	3200	4000
85	850	1700	2550	3400	4250
90	900	1800	2700	3600	4500
95	950	1900	2850	3800	4750
100	1000	2000	3000	4000	5000

Sundbasi & Lauri
 Sigurður Thordósson, Verkfræðingur
 Nr. 4230/62

Ahorfendapallar



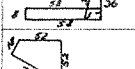

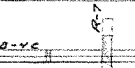
Sníð I-I 1:20

Þrep 1:20

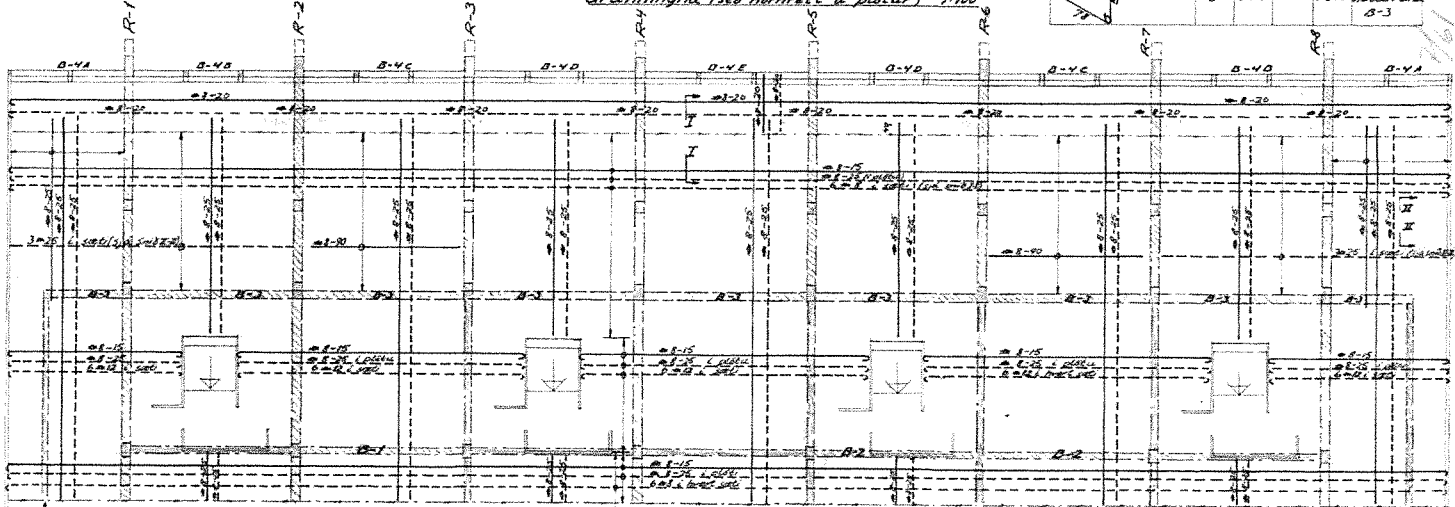
Sníð II-II 1:20

Atk. Lykkjarnál alltaf mætt í samræmi við Gæmingu arkitekts.

Járnskrá

MÁL CM	#	Stærð mm	Þéttleiki ST	merk.	Staður
	2	8	264	1230	St. ofan bita B-3
	2	8	276	1460	St. ofan bita B-3
	8	8	215	200	Eft. St. í samræmi
	8	8	210	120	St. í hlut ofan bita B-3
	8	8	224	160	St. í hlut ofan bita B-3

Grunnmynd (sæð hvarrátt á plötur) 1:100



Þessi séðin bændist á samræmi milli og þau efri. Samræmi milli séta og plötur eftir náðari fyrirmyndum varfræðings.

BÚAUNVERKFRÆÐINGURIN
 Í REYKJAVÍK
 Dags. 29. 1. 1964

Sundlaugar í Langardal. Jarnbent vörpa

Ahorfendapallar: Plötur og þrep

T. 8 1/2 R. 1/10 T. 1/1 3. St. Dagsfr. 1964 M. J. 100. 1:20

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
 NIKLARHÁTT 34, REYKJAVÍK, Sími 1-45-75

Nr. 6130149

