

Sundlaugar Reykjavíkur í Laugardal
Burðarþol Áhorfendapalla og Skyggnis



Verkfræðistofa
REYKJAVÍKUR

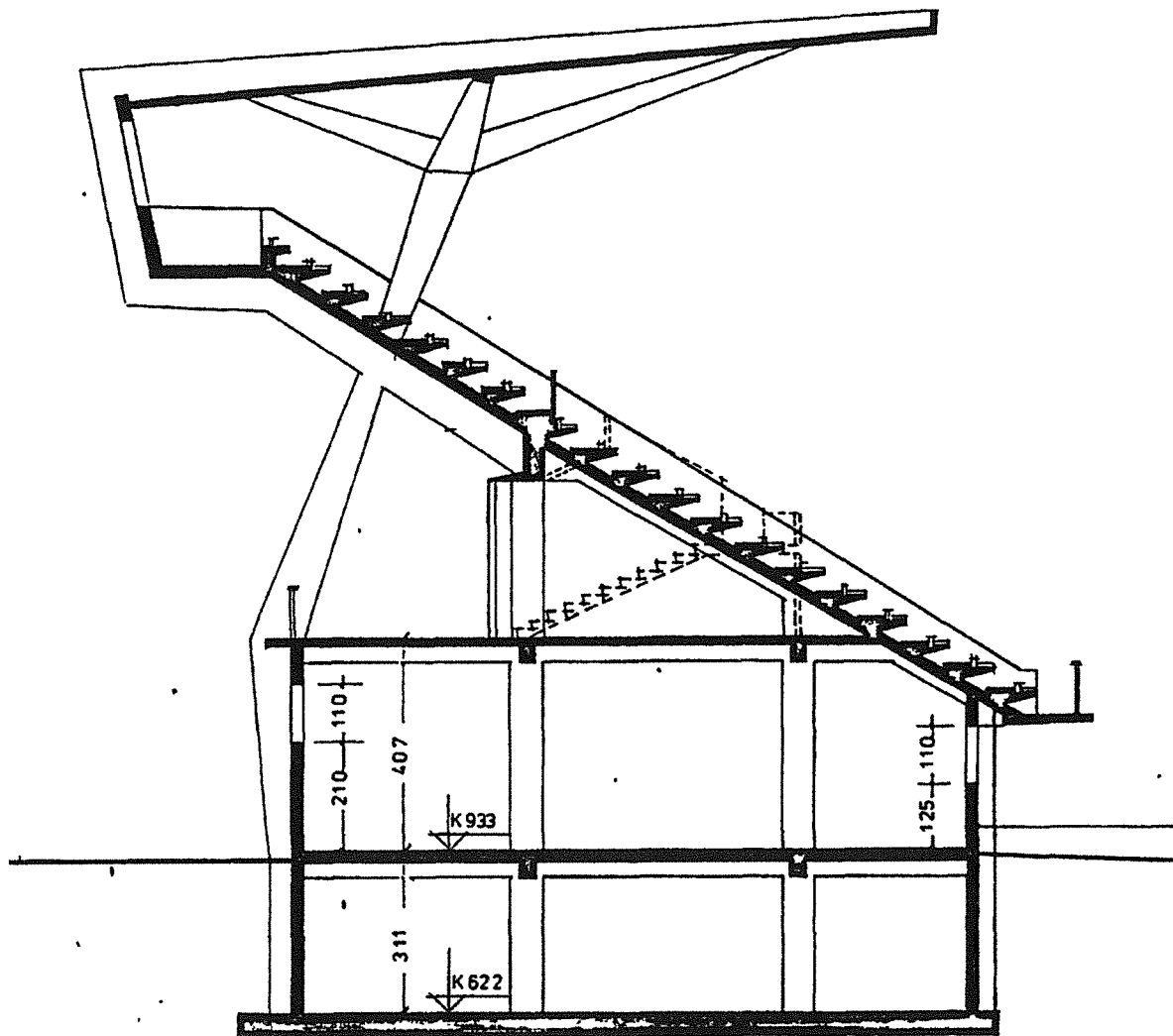
June 2020



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 vegghlutanum til þess að verja þá gegn regnvatni.

Sýnilegar skemmdir eru mjög víða, bæði á plötum og römmum. Á plötum má glögg 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 frostskekkmdum og hugsanlega alkalívirgni, en engin rannsókn var gerð á steypunni í tengslum við þetta ástandsmat, önnur er styrkprófun. Í römmum eru víða merki í ryðskekkmdir í steypustyrktarstáli, sér í lagi í lykkjum sem liggja næst yfirborði steypunnar, en einnig í langjárnnum. Umfang ryðskekkmda 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.

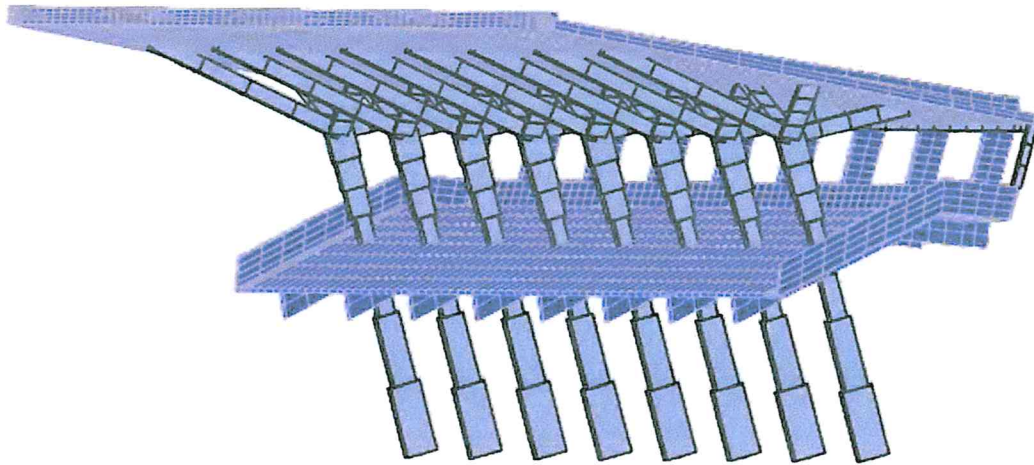
Þrír kjarnar voru teknir úr plötu skyggnis og prófaðir. Niðurstöður eru gefnar í Viðauka A. Meðal þrýstistyrkur kjananna reyndist vera 49.1 MPa.

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 skekkmda á lykkjum eru gildar ástæður fyrir því að skoða hvort þar hafi skapast hætta á skekkmdum 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 skekkmdir í steypu. Auk plötu í plani áhorfendapallanna liggja steypdir knastar eftir endilöngu og eru þeir, þrátt fyrir umtalsverðar skekkmdir, bæði stífir og sterkir.

Módelið samanstendur af steypum plötum, bitum og súlum. Burðarstoðir sem ganga í gegnum áhorfendapallana eru nálgaðar með súlu-„elementum“, en skástoðir nær láréttu nálgaðar með bitum. Ramminn sem tengist plötunum og vegg er nálgaður 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 járnþvergin $\phi 10@180$ 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.

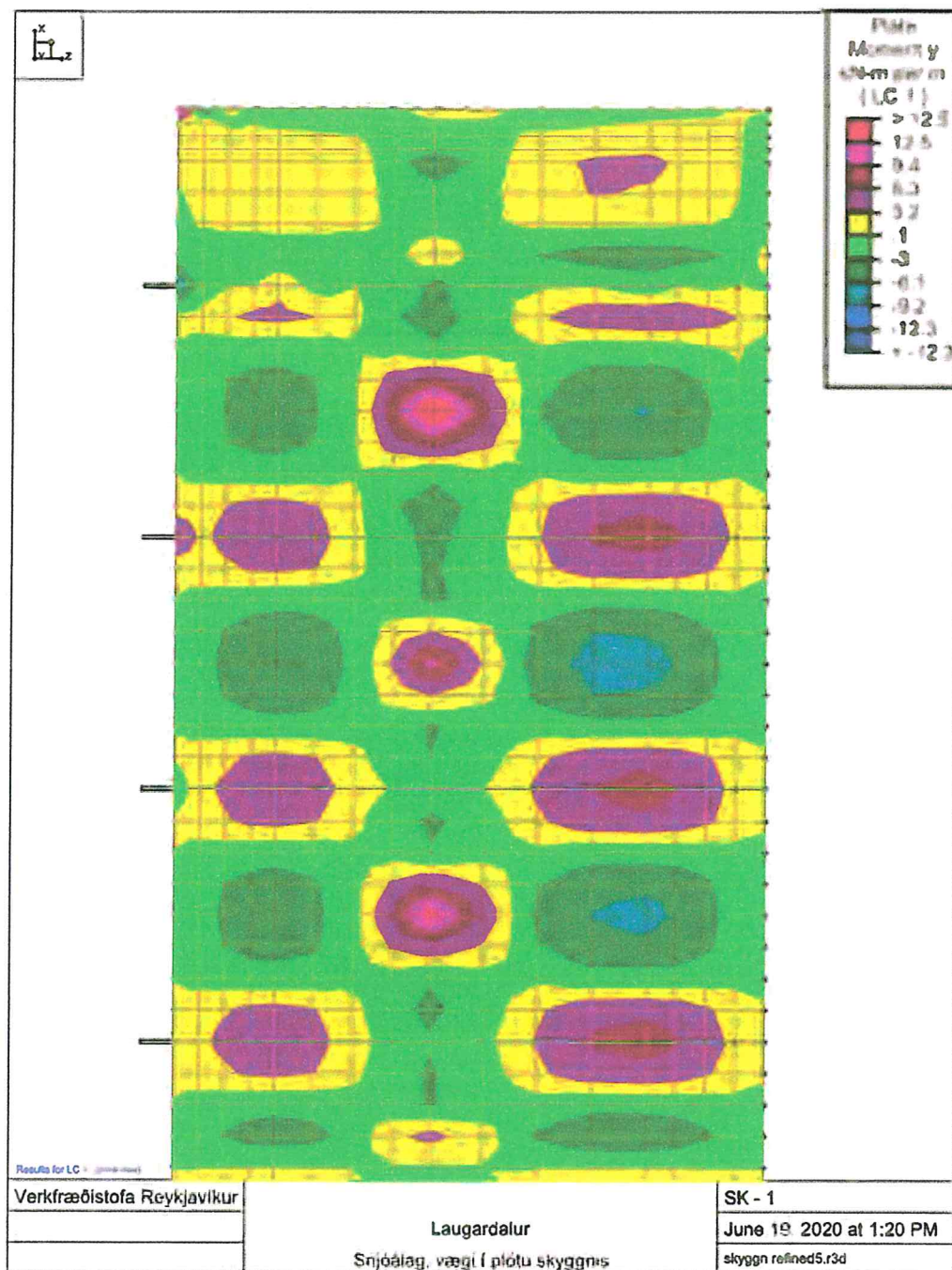


Mynd 5. Horft vestur eftir þaki. Í steyptri þakrennu við vestur brún þaksins eru skemmdir vegna vatns.



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.



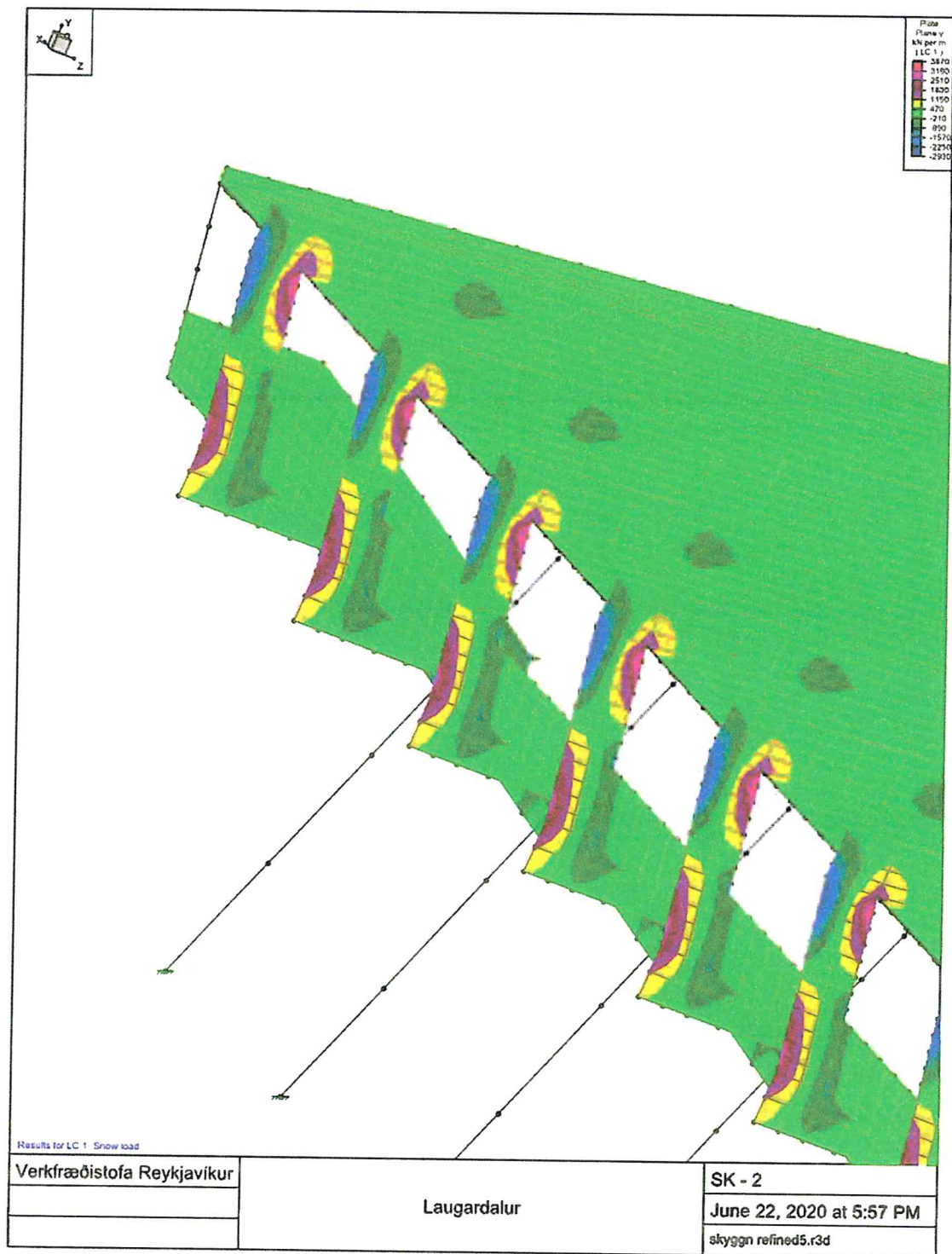
Mynd 8. Skemmdir á steypum ramma við vesturvegg (undir plötu áhorfendasvæðis). Þegar klæðningu er flett af kom í ljós steypuviðgerðir og merki um að bleyta hafi komist inn fyrir klæðningu.



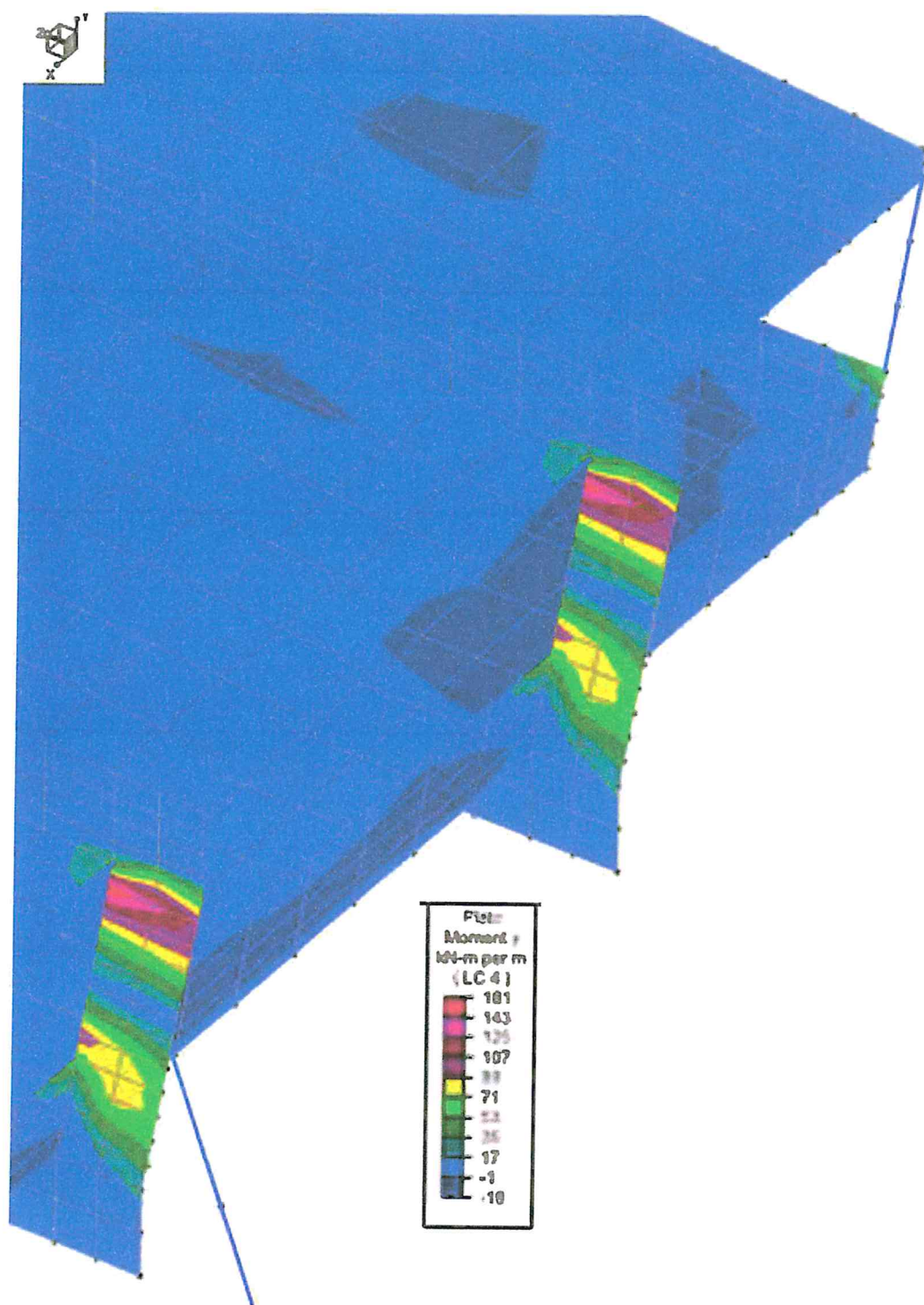
Mynd 9. Skemmdir í steypu og járnum, bæði lykkjum og langjárnnum. Þessar skemmdir eru fyrir neðan plötu og trúlega eru mestu skemmdirnar neðst á vegg, fyrir neðan gluggaröðina.

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.

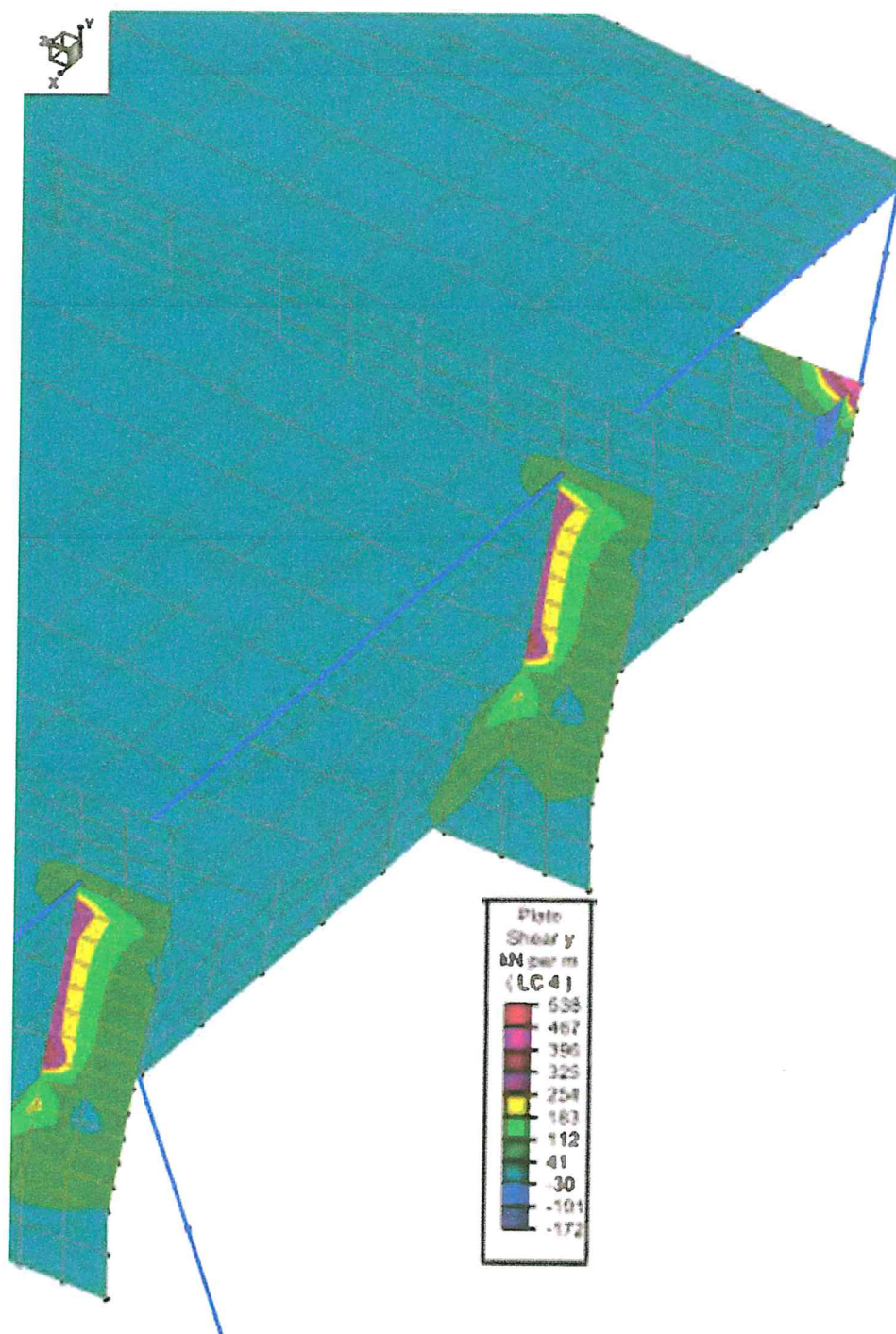
Jarðskjálftaálag (Eurocode 8, hröðunarróf byggt á hönnunarhröðun 0.15 g grundun á klöpp) eftir lengd stúkunnar (norður-suður) veldur skúfkörftum og vægi í vegg súlum við norðurvegg, þetta vægi er um veikari ás súlunnar og því hugsanlegt að hætta á broti geti skapast á þeim kafla þar sem engin veggskífa 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 skúfstyrkur 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 skúfstyrkur 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 skyggjnis eru hallandi (sjá einnig mynd 1).



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



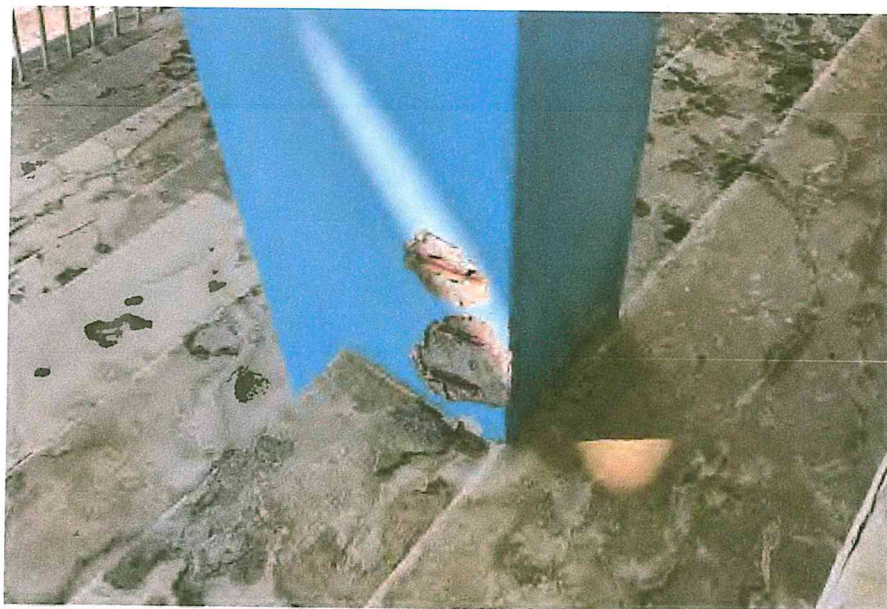
Mynd 12. Skúfkraftar vegna jarðskjálftaálags eftir lengd hússins. Mesta sker í sniði er um 80 kN.

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,

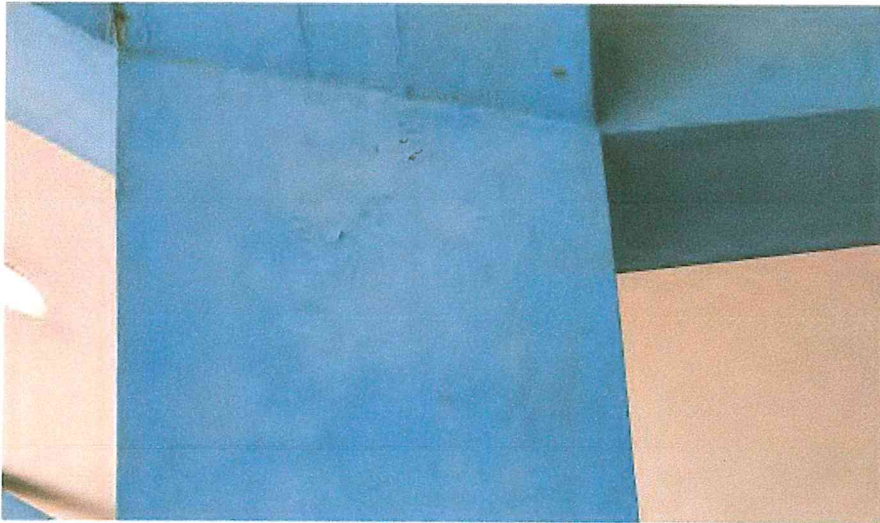
en ekki er ólíklegt að hún uppfylli ekki lengur kröfur þess staðals sem hannað var eftir. Það eru öðru fremur skemmdir í lykkjum og rýrnun skúfstyrks sem af þeim hlýst sem valda því að öryggi mannvirkisins hefur minnkað. Minni skúfstyrkur hefur einnig í för með sér minni líkur á seigu broti ef mannvirkið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

Þrátt fyrir að staðbundna ryðmyndum 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 burðarluta hefur rýrnað og einnig má sjá merki um ryðmyndun í langjárnnum sumstaðar. Þeir burðarlutar stúkunnar sem eru verst farnir eru ofanáliggjandi 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 súlunnar 70 kN, en álagið nálægt 80 kN. Þó eitthvað sé um ryðmyndun í járnum er líklegt að skerstyrkur súlunnar sé nægur, enda er heildarstyrkur skerbendingar nálægt 40 kN.

Það er mat höfunda að þrátt fyrir skerta burðargetu mannvirkisins sé engin yfirvofandi hætt 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 :	Þrír sívalningar
Merki:	1, 2 og 3
Sýni móttækin:	05.06.20
Fjöldi, gerð og ástand prófhluta við móttöku:	
Þrír 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**

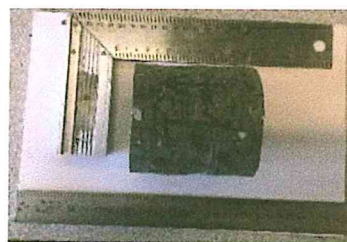
PRÓFUNARSKÝRSLA
ÞRÝSTISTYRKUR
STEINSTEYPUSÝNA



Kjarni 1:



Kjarni fyrir sögun.



Kjarni eftir sögun.

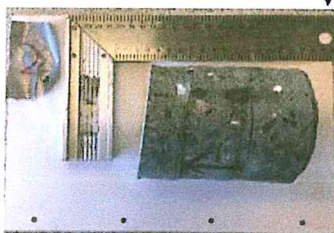


Kjarni eftir ásteypingu

Kjarni 2:



Kjarni fyrir sögun.



Kjarni eftir sögun.



Kjarni eftir ásteypingu

Kjarni 3:



Kjarni fyrir sögun.



Kjarni eftir sögun.



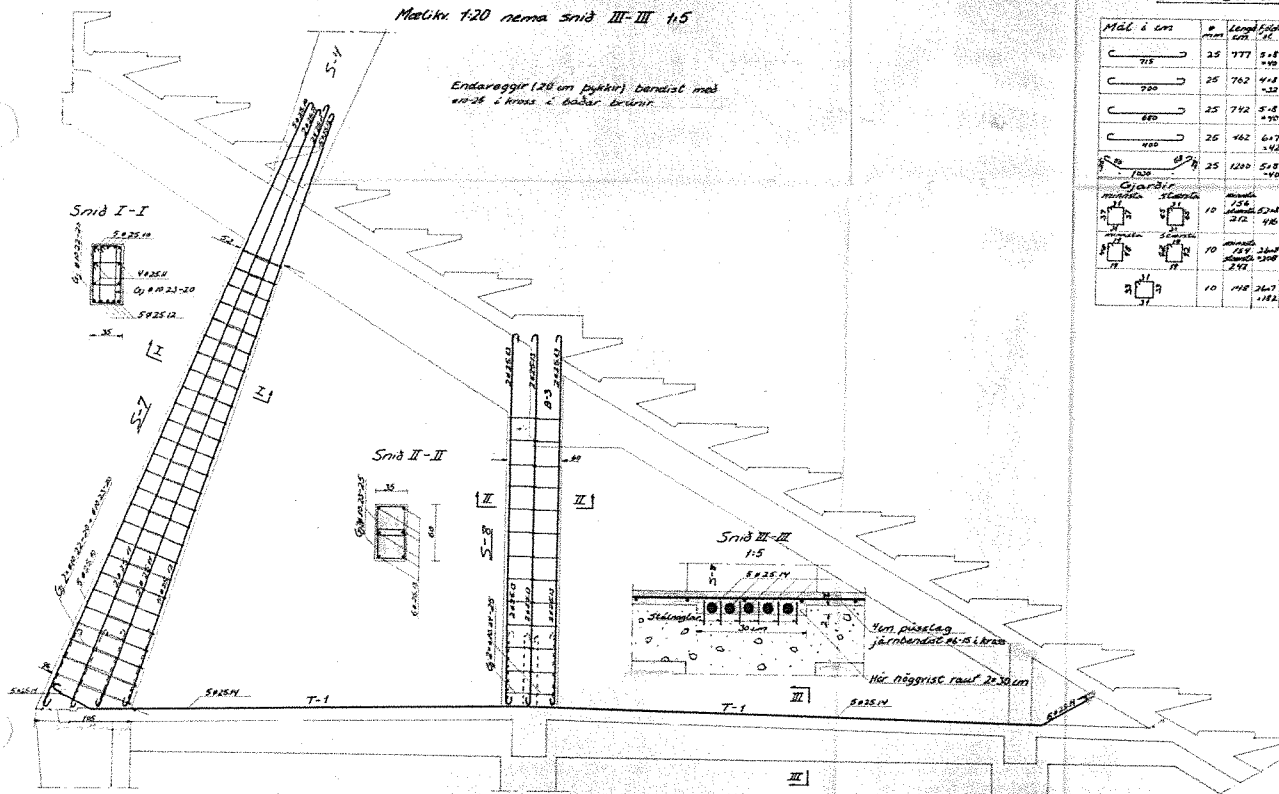
Kjarni eftir ásteypingu

Viðauki B

Teikningar

Mælikv. 1:20 nema snið III-III 1:5

Endareggir (20 um þykkir) bændist með
10-25 í kross í báðar brúnir.

[illegible]

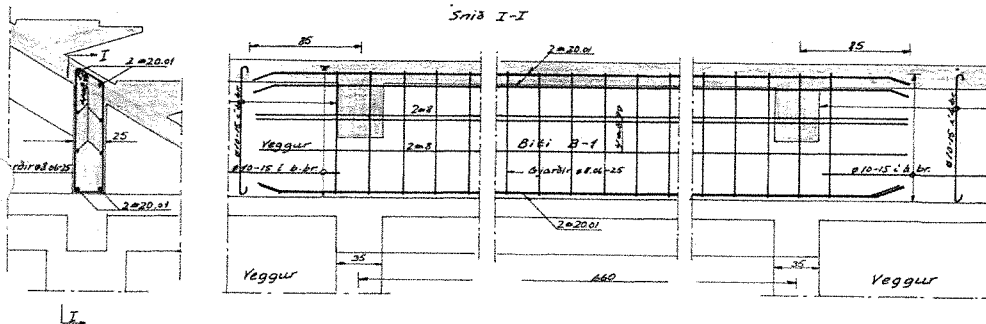
Sundlaugar i Laugardal. Järnbotten län.
Slottet 5-7, 5-8; Tegeländ 7-1; Pinnlag, Endarepp [50]
1.2.50 2.2.50 1.2.51 1.5.51 Den 24-4-63 51. 2.70 1.5

SIGURD THORODDSEN. VERKET DISTOFA
NICKERHUGG 10. KÖNINGSÅS. STREK 46-77

Nr 61/20150

Nr 6/30/5

Snid I-I



A hand-drawn sketch of a rectangular plot. The plot is divided into a grid of 4 rows and 6 columns by dashed lines. The overall dimensions are labeled as 200' on the left side and 200' on the top and bottom right sides. The plot is labeled 'GARDEN' in the center. The plot is divided into four sections by horizontal lines, with labels '200' and '200' on the left side of the sections. The plot is also labeled 'GARDEN' on the right side of the sections.

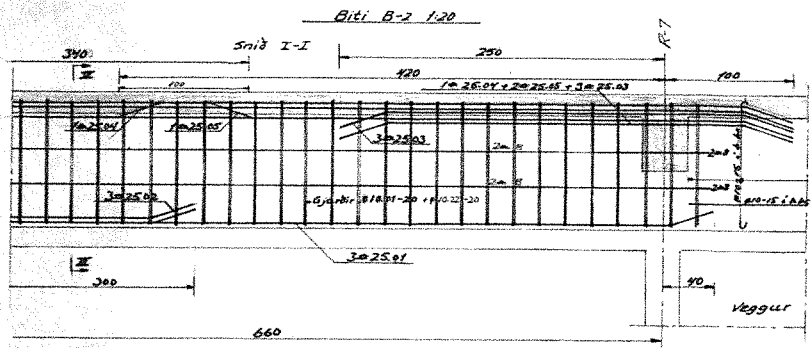
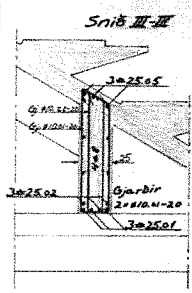
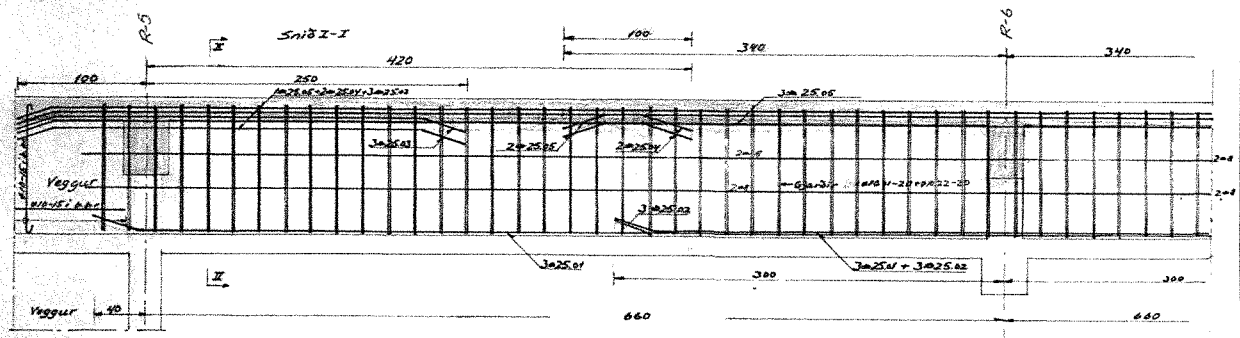
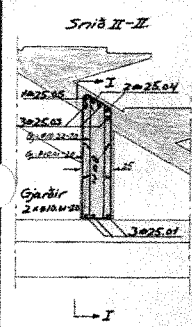
Ekki skal skýta meira en $\frac{1}{3}$ af járnunum
í sama sniði. Efstu járnin í bitanum
skal skýta milli stöða, en þau næstu
við stöðir. Skýtilengd: $\approx 20 - 25$ cm
 $\approx 8 - 10$ cm

Mail cm	Intern mm	Length cm	Field SC	MARK	Stage eggs	Release
84		8	240	28	8.06	5E-37 B-1
84						
770		20	830	4	8.01	N-42 B-1
820		8	830	4	8.99	N-42 B-1
258						
346		8	346	220	8.08	5E-37 B-3
202		8	202	210	8.07	5E-37 B-3
350		8	350	350	8.98	5E-37 B-3

5/6JARYERKFR/EDINGURINN
I REYKJAVIK
Dags 29-164 CS

Sundbløgger i Løngårdstøl		Jernbøt sløpse.	
Afskriftspolier: 3-1 og 3-3.			
7.2.1910.	8.2.1910	9.2.1910	10.2.1910
1.2.1910.	2.2.1910	3.2.1910	4.2.1910
5.2.1910.	6.2.1910	7.2.1910	8.2.1910
9.2.1910.	10.2.1910	11.2.1910	12.2.1910
13.2.1910.	14.2.1910	15.2.1910	16.2.1910
17.2.1910.	18.2.1910	19.2.1910	20.2.1910
21.2.1910.	22.2.1910	23.2.1910	24.2.1910
25.2.1910.	26.2.1910	27.2.1910	28.2.1910
29.2.1910.	30.2.1910	31.2.1910	
SIGURD THORODDSEN. VERKFRÆBISTOFA			
MILKELAND 34. HEDYDIAV. 5. 1911 1-4-75			
Nr. 6130/151			

Biti B-2 120



Járnaðrá

Mál cm	Þverfall	Stærð	Stærð	Stærð	Stærð	Stærð
10	243	70	10.01	50.37	B-2	
25	1400	3	25.01	K-12	B-2	
25	600	3	25.01	K-12	B-2	
25	350	6	25.01	K-12	B-2	
25	520	3	25.01	K-12	B-2	
25	1100	3	25.01	K-12	B-2	
10	226	70	10.22	50.37	B-2	

Sundlausgöf/Laugardal

Járnbrú 4000.

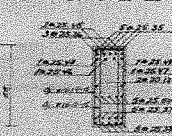
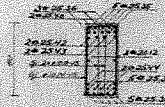
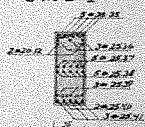
Áhrifendapóllar: B-2.

SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆDISTOFA

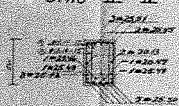
MIKLARÁUT 24, REYKJAVÍK, Sími 140-71

Nr. 61201.52

1.20

[illegible]

Terningestyrkleshi se minst 100g
Lengd af 5-8 cm
Skjæve skæl bota i mælum
Jæ udbredelsejunge Nisamastu



Mal L cm	at	length cm	Weight gms	Water Side Cm	Swath
	15	730	2-5 1-10	23.35 A-42	R.S.P.
	25	1300	2-5 1-10	23.36	---
	25	670	2-5 1-10	23.37	---
	25	666	2-5 1-10	23.38	---
	25	210	2-3 1-6	23.39	---
	25	700	2-3 1-6	23.40	---
	25	120	2-3 1-6	23.41	---
	20	600	2-4 1-10	23.42	---
	25	530	2-2 1-6	23.43	---
	25	120	2-4 1-6	23.44	---
	23	330	2-4 1-6	23.45	---
	10	965	2-4 1-6	23.46	---
	25	995	2-1 1-2	23.47	---
	25	1000	2-1 1-2	23.48	---
	25	1035	2-1 1-2	23.49	---
	25	610	2-3 1-10	23.50	---
	20	470	2-3 1-6	23.51	---
	20	910	2-3 1-6	23.52	---
	25	300	2-4 1-10	23.53	---

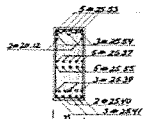
<u>Males</u>	<u>Females</u>	<u>No.</u>	<u>Length</u>	<u>Wing</u>	<u>Tarsus</u>	<u>Stomach</u>	<u>Sex</u>
Gardner male	female	10	179 SE 220	86-91 176	56.5	R-2 R-3 moderately	
male	female	10	190 SE 224	88-91 200	—	—	

Rammar R-3, R-5 og R-7
1:20

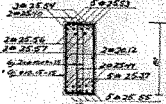
1:20

Rammi R-6

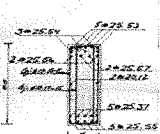
7:20



Snid II-II



Snid III-III



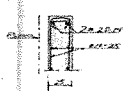
Snid X-Y



Snid VI-VI



Snid IV-IV



Järnaskrä

Miel i cor	parametri mm, cm	field	Area	Stab Eg	Steady
	20 800 24	20 800 24	20 800 24	20 800 24	R-3,25 R-6,7
	20 870 2-3	20 870 2-3	20 870 2-3	20 870 2-3	R-3,25 R-7
	25 670 5-1	25 670 5-1	25 670 5-1	25 670 5-1	R-3,25 R-7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,7
	25 760 24	25 760 24	25 760 24	25 760 24	R-3,25 R-6,

Sundsvener i Långvård *inbred stags*

Rowner: A-3, A-5, A-6 up A-7 males killed

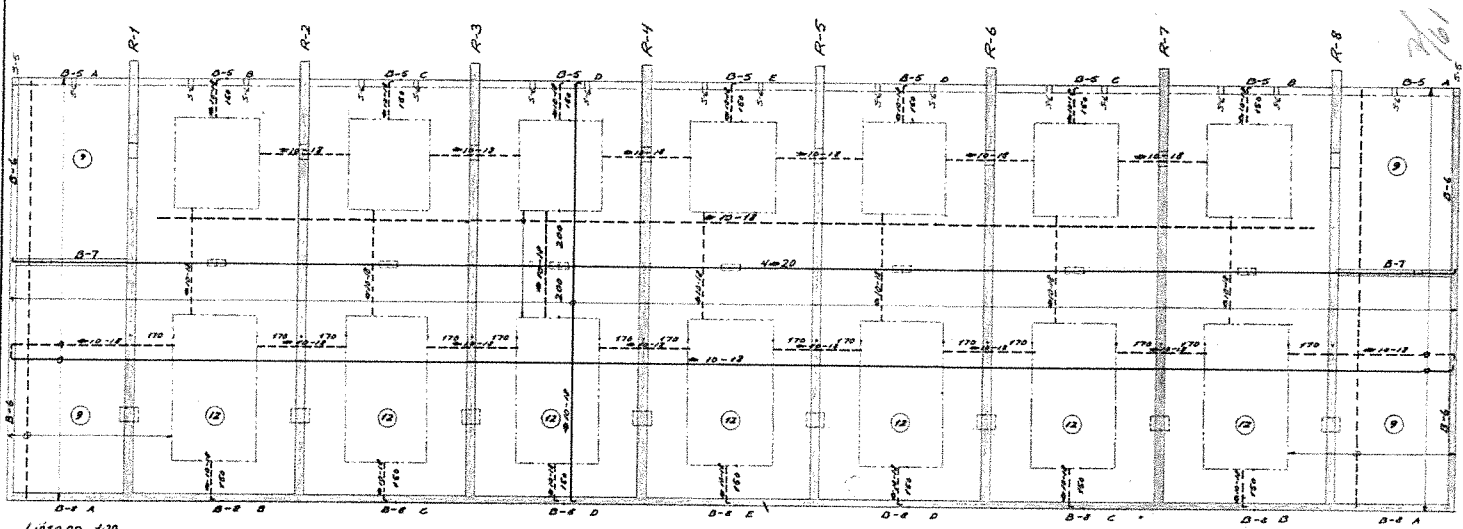
10/1/74 20/1/74 30/1/74 5/2/74 20/2/74 31/2/74

SIGURDUR THORODDSEN, VERKIRADISTOFA

WIKIRANGLA 34, BEYKJÖRLL, SÍMÍ 4-455

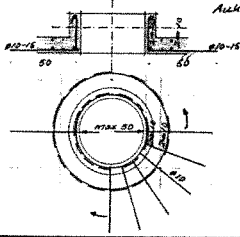
Nr. 613015

Þakplata 1:100



Ljósapöf t20

Aukajárnir vegna ljósa opa

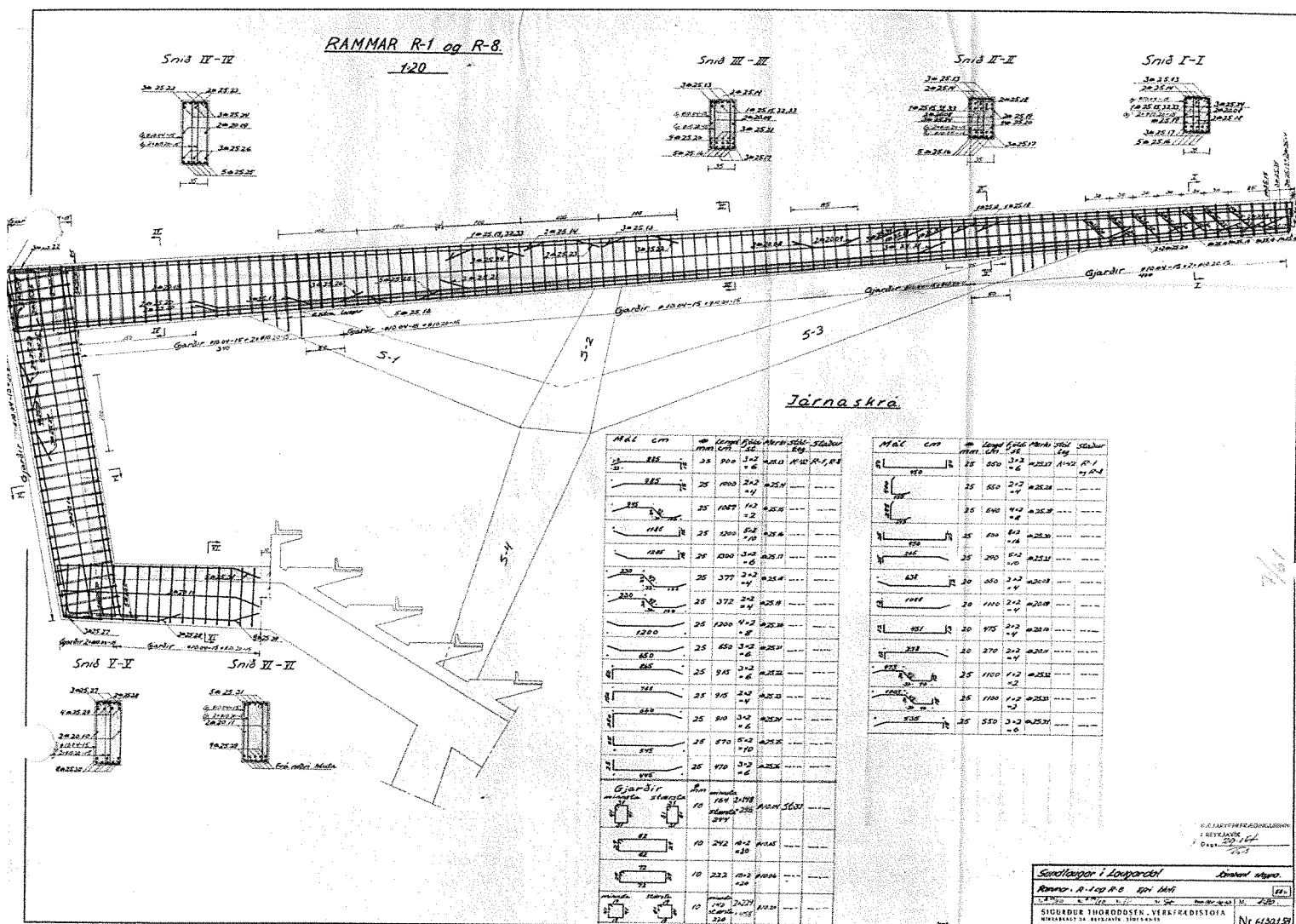
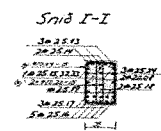
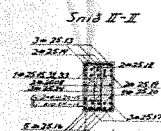
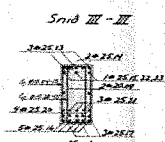
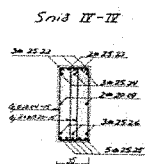


Plötupykktir 9 eða 12 cm í gelfnar með hring utan um

BÆJARVERKFRÆÐINGURINN
Í REYKJAVÍK
Dag: 27.1.64

Sundlugar í Laugar-döl.		Eimbert skýja	
Ritarfrendipöðir: Skyggni grunnmynd.			
1:20	1:50	1:100	1:200
SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA		Nr. 67.30.1.56	
MÍKLARBAUT 24, REYKJAVÍK, SÍMI 1-46-70			

1:20



Model	Length	Area	Perim.	Stab.	Stab.
mm	cm	sq. mm	mm	sq. mm	sq. mm
	10	100	100	100	100
	20	400	200	400	400
	30	900	300	900	900
	40	1600	400	1600	1600
	50	2500	500	2500	2500
	60	3600	600	3600	3600
	70	4900	700	4900	4900
	80	6400	800	6400	6400
	90	8100	900	8100	8100
	100	10000	1000	10000	10000
	110	12100	1100	12100	12100
	120	14400	1200	14400	14400
	130	16900	1300	16900	16900
	140	19600	1400	19600	19600
	150	22500	1500	22500	22500
	160	25600	1600	25600	25600
	170	28900	1700	28900	28900
	180	32400	1800	32400	32400
	190	36100	1900	36100	36100
	200	40000	2000	40000	40000
	210	44100	2100	44100	44100
	220	48400	2200	48400	48400
	230	52900	2300	52900	52900
	240	57600	2400	57600	57600
	250	62500	2500	62500	62500
	260	67600	2600	67600	67600
	270	72900	2700	72900	72900
	280	78400	2800	78400	78400
	290	84100	2900	84100	84100
	300	90000	3000	90000	90000
	310	96100	3100	96100	96100
	320	102400	3200	102400	102400
	330	108900	3300	108900	108900
	340	115600	3400	115600	115600
	350	122500	3500	122500	122500
	360	129600	3600	129600	129600
	370	136900	3700	136900	136900
	380	144400	3800	144400	144400
	390	152100	3900	152100	152100
	400	160000	4000	160000	160000
	410	168100	4100	168100	168100
	420	176400	4200	176400	176400
	430	184900	4300	184900	184900
	440	193600	4400	193600	193600
	450	202500	4500	202500	202500
	460	211600	4600	211600	211600
	470	220900	4700	220900	220900
	480	230400	4800	230400	230400
	490	240100	4900	240100	240100
	500	250000	5000	250000	250000
	510	260100	5100	260100	260100
	520	270400	5200	270400	270400
	530	280900	5300	280900	280900
	540	291600	5400	291600	291600
	550	302500	5500	302500	302500
	560	313600	5600	313600	313600
	570	324900	5700	324900	324900
	580	336400	5800	336400	336400
	590	348100	5900	348100	348100
	600	360000	6000	360000	360000
	610	372100	6100	372100	372100
	620	384400	6200	384400	384400
	630	396900	6300	396900	396900
	640	409600	6400	409600	409600
	650	422500	6500	422500	422500
	660	435600	6600	435600	435600
	670	448900	6700	448900	448900
	680	462400	6800	462400	462400
	690	476100	6900	476100	476100
	700	490000	7000	490000	490000
	710	504100	7100	504100	504100
	720	518400	7200	518400	518400
	730	532900	7300	532900	532900
	740	547600	7400	547600	547600
	750	562500	7500	562500	562500
	760	577600	7600	577600	577600
	770	592900	7700	592900	592900
	780	608400	7800	608400	608400
	790	624100	7900	624100	624100
	800	640000	8000	640000	640000
	810	656100	8100	656100	656100
	820	672400	8200	672400	672400
	830	688900	8300	688900	688900
	840	705600	8400	705600	705600
	850	722500	8500	722500	722500
	860	739600	8600	739600	739600
	870	756900	8700	756900	756900
	880	774400	8800	774400	774400
	890	792100	8900	792100	792100
	900	810000	9000	810000	810000
	910	828100	9100	828100	828100
	920	846400	9200	846400	846400
	930	864900	9300	864900	864900
	940	883600	9400	883600	883600
	950	902500	9500	902500	902500
	960	921600	9600	921600	921600
	970	940900	9700	940900	940900
	980	960400	9800	960400	960400
	990	981100	9900	981100	981100
	1000	1000000	10000	1000000	1000000

NAME	CITY	AGE	HEIGHT	WEIGHT	HAIR	EYES	SKIN	REMARKS
1	190	25	850	3-2	B	BLU	1-10	1st of 4
2	180	25	850	2-2	B	BLU	1-10	---
3	180	25	840	2-2	B	BLU	1-10	---
4	180	25	850	2-2	B	BLU	1-10	---
5	180	25	200	2-2	B	BLU	1-10	---
6	180	25	850	2-2	B	BLU	1-10	---
7	180	25	110	2-2	B	BLU	1-10	---
8	180	25	75	2-2	B	BLU	1-10	---
9	180	25	170	2-2	B	BLU	1-10	---
10	180	25	110	2-2	B	BLU	1-10	---
11	180	25	110	2-2	B	BLU	1-10	---
12	180	25	550	3-2	B	BLU	1-10	---

N. J. JAMES READING
J. REYJAYDE
Date 29-1-64
103

Sandhanger i Louparden *Linnéus 1760.*

Ranner. A-100 A.B. 1841 1841

L. 1840 L. 1840 L. 1841 L. 1842 L. 1843 L. 1844 L. 1845

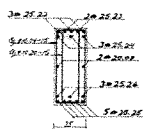
SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆDISTOFA
HÍRABLAÐ 24. DECEMBER, 1901-1905

Nr 6132158

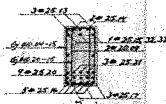
RAMMAR R-2, R-3, R-4, R-5, R-6 og R-7

1:20

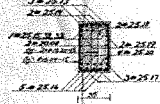
Snið II-II



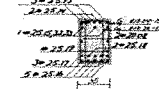
Snið III-III



Snið IV-IV



Snið I-I

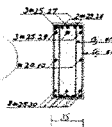


Járnaskrá

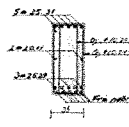
Stærð	CM	Stærð	CM	Stærð	CM	Stærð	CM
10	100	10	100	10	100	10	100
15	150	15	150	15	150	15	150
20	200	20	200	20	200	20	200
25	250	25	250	25	250	25	250
30	300	30	300	30	300	30	300
35	350	35	350	35	350	35	350
40	400	40	400	40	400	40	400
45	450	45	450	45	450	45	450
50	500	50	500	50	500	50	500
55	550	55	550	55	550	55	550
60	600	60	600	60	600	60	600
65	650	65	650	65	650	65	650
70	700	70	700	70	700	70	700
75	750	75	750	75	750	75	750
80	800	80	800	80	800	80	800
85	850	85	850	85	850	85	850
90	900	90	900	90	900	90	900
95	950	95	950	95	950	95	950
100	1000	100	1000	100	1000	100	1000

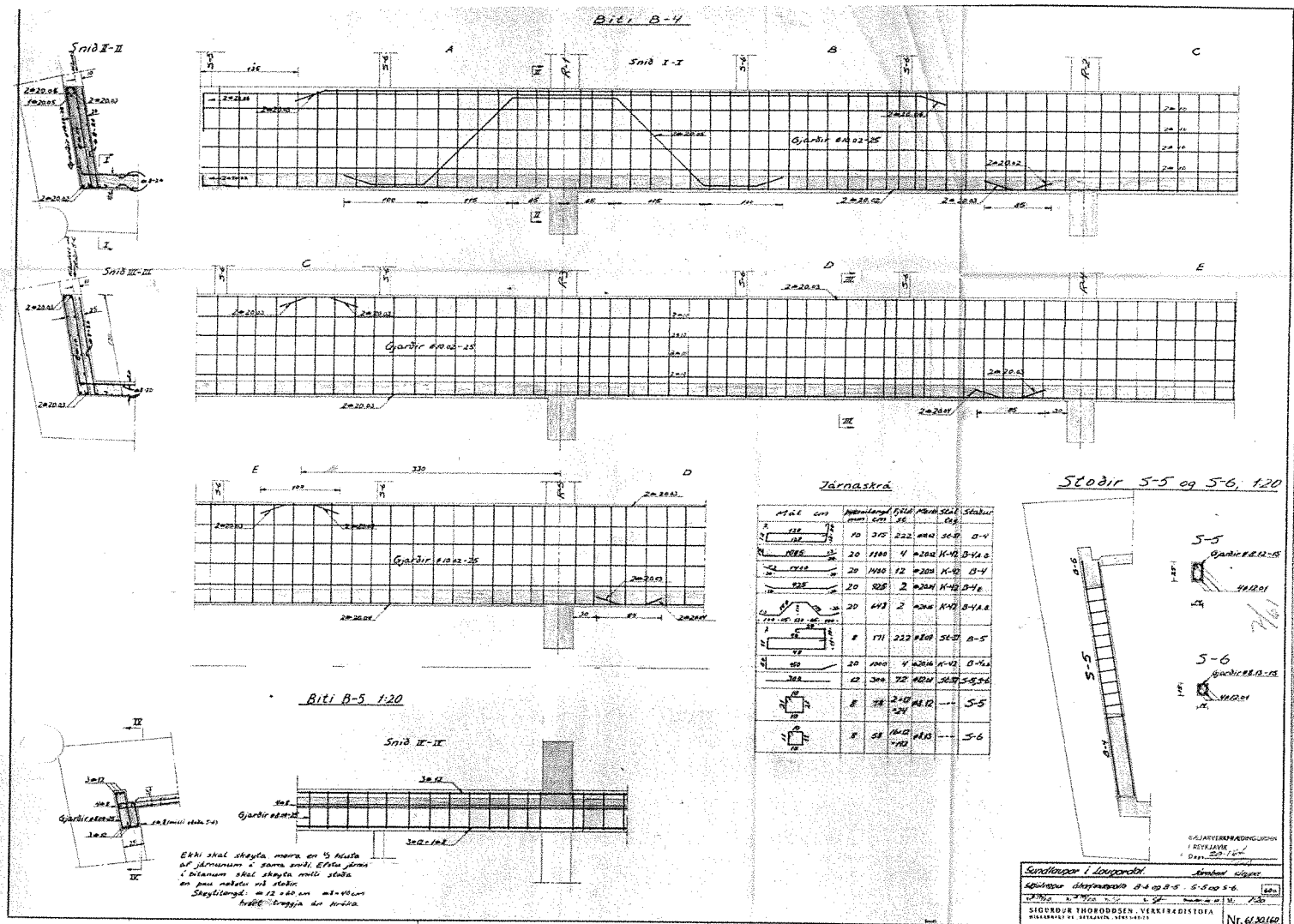
Stærð	CM	Stærð	CM	Stærð	CM	Stærð	CM
10	100	10	100	10	100	10	100
15	150	15	150	15	150	15	150
20	200	20	200	20	200	20	200
25	250	25	250	25	250	25	250
30	300	30	300	30	300	30	300
35	350	35	350	35	350	35	350
40	400	40	400	40	400	40	400
45	450	45	450	45	450	45	450
50	500	50	500	50	500	50	500
55	550	55	550	55	550	55	550
60	600	60	600	60	600	60	600
65	650	65	650	65	650	65	650
70	700	70	700	70	700	70	700
75	750	75	750	75	750	75	750
80	800	80	800	80	800	80	800
85	850	85	850	85	850	85	850
90	900	90	900	90	900	90	900
95	950	95	950	95	950	95	950
100	1000	100	1000	100	1000	100	1000

Snið V-V

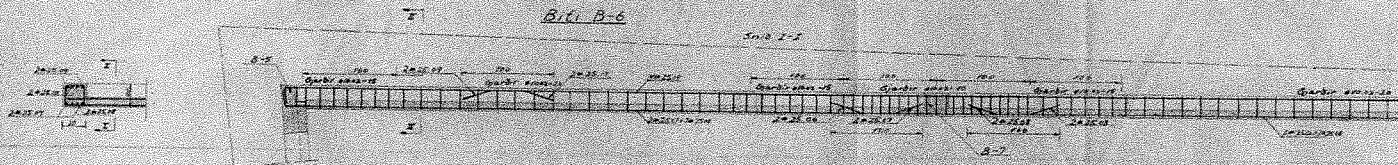


Snið VI-VI

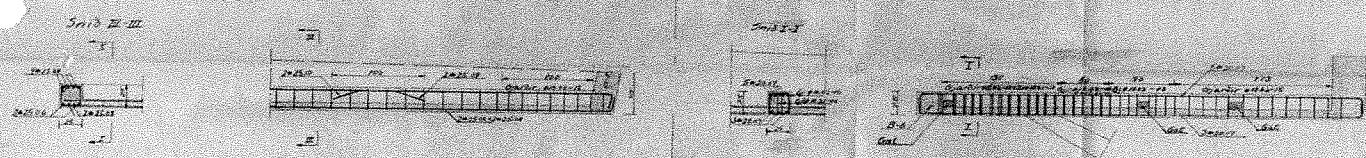




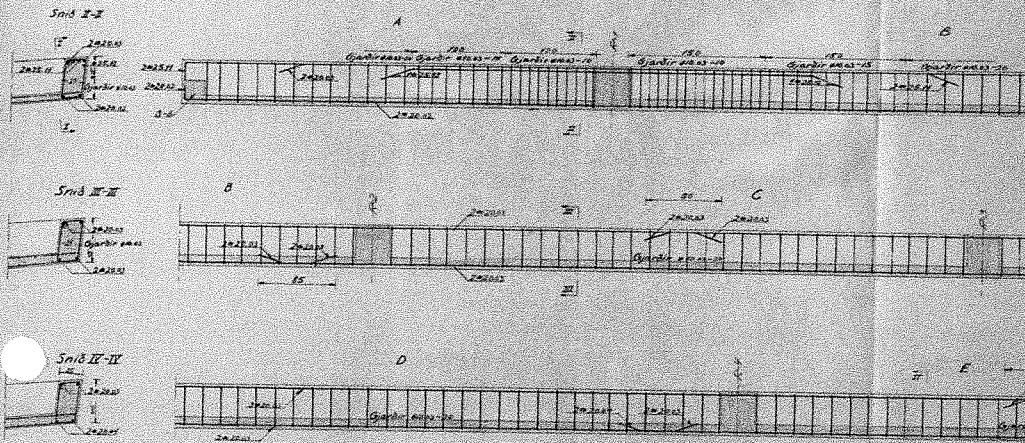
Билі B-6



Билі B-7



Билі B-8

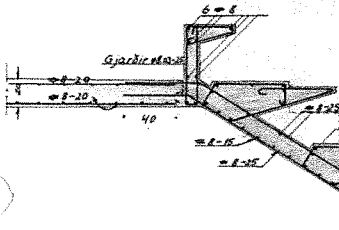


Таблица

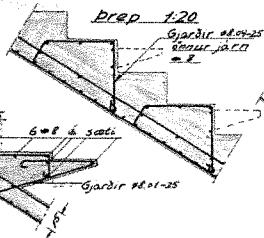
Мод. сн.	Внутренний диаметр	Внешний диаметр	Длина	Объем
10	100	100	100	0.6
15	150	150	150	0.6
20	200	200	200	0.6
25	250	250	250	0.6
30	300	300	300	0.6
35	350	350	350	0.6
40	400	400	400	0.6
45	450	450	450	0.6
50	500	500	500	0.6
55	550	550	550	0.6
60	600	600	600	0.6
65	650	650	650	0.6
70	700	700	700	0.6
75	750	750	750	0.6
80	800	800	800	0.6
85	850	850	850	0.6
90	900	900	900	0.6
95	950	950	950	0.6
100	1000	1000	1000	0.6

Составитель: Л. Л. Лавров
 Проверил: А. А. А. А. А.
 Сигурдс ТИХОМИРОВ, ВЕНЕЦИАНСКИЙ
 № 65016

Sníð I-I 1:20

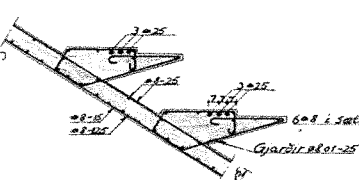


Þrep 1:20



Áhorfendapallar

Sníð II-II 1:20



Atk.
Lýktgjafar áttungu málar
í samræmi við teikningu
arkitekts.

Járnskrá

Mál cm	#	langd cm	Þéttleiki	merk.	Staður
8 264 1230	8	264	1230	8.01	Sæti ofan bítar B-3
8 276 1460	8	276	1460	8.02	Sæti neðan bítar B-3
8 215 200	8	215	200	8.03	Eftirl. Sætariss
8 210 120	8	210	120	8.04	St. Hlús ofan bítar B-3
8 224 160	8	224	160	8.05	St. Hlús neðan bítar B-3

Grunnmynd (íð hornrét á plötur) 1:100



Þösklu sæm bendist á samræmi þítt og þau efri. Samræmi milli sæta og plötur eftir náðari fyrirmælum varðfæðings.

B. JARVERKFRÆÐINGURINN
F. REYKJAVÍK
Dagur: 29.1.1964

Sundlaugar í Langardal. Jarnhólmur

Áhorfendapallar: Plötur og þrep

7.8.1962 1:20 1:20 3:50 1:20 1:20 1:20

SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA

NÍKLADRAUT 34, REYKJAVÍK, SÍMI 1-45-73

Nr. 6136149

