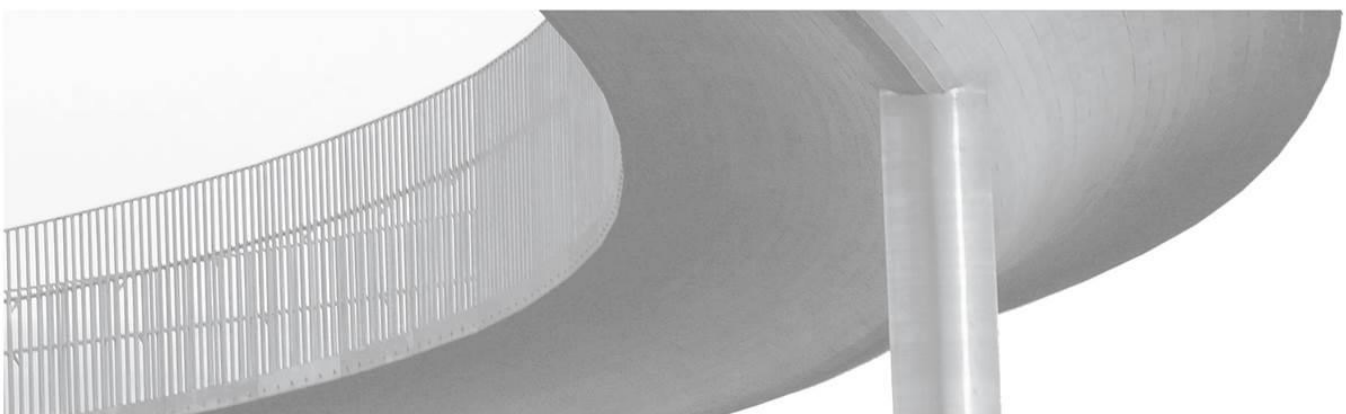




TÆRING MÁLMA Í ANDRÚMSLOFTI Á ÍSLANDI

Áfangaskýrsla 1

31.03.2019



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2970-277-SKY-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

XX

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUPA

Þórir Ingason

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Baldvin Einarsson

LYKILORÐ

Tæring, stál, heitgalvanhúðað stál,
ál

STAÐA SKÝRSLU

- Drög
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Tæring málma í andrúmslofti á Íslandi

VERKHEITI

Tæring málma í andrúmslofti á Íslandi

VERKKAUPI

Vegagerðin, rannsóknarsjóður

HÖFUNDUR

Baldvin Einarsson

ÚTDRÁTTUR

Verkefnið er framhald rannsóknar um tæringu málma sem hófst árið 1999.

Sýndar eru niðurstöður mælinga á tæringu á 18 ára gömlum sýnum úr hreinu stáli, heitgalvanhúðuðu stáli og áli.

Einnig eru máluð sýni metin og borin saman við staðlaðar skemmdargráður fyrir málningu.

Sýnin voru sett upp í tæringarrekkja á 15 stöðum víðs vegar um landið. Búið var að mæla tæringu á sýnum úr rekkunum eftir 1, 3 og 5 ár.

Sýndar eru niðurstöður þessara mælinga sem þróun tæringar yfir langt tímabil.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Baldvin Einarsson	25.3.19	Vigdís Bjarnadóttir	26.3.19	Baldvin Einarsson	31.3.19
	Lýsing					
02	Höfundur útgáfu	29.12.16	Nafn rýnis	30.12.16	Nafn samþykktaraðlila	31.12.16
	Lýsing					
03	Höfundur útgáfu	29.12.16	Nafn rýnis	30.12.16	Nafn samþykktaraðlila	31.12.16
	Lýsing					
04	Höfundur útgáfu	29.12.16	Nafn rýnis	30.12.16	Nafn samþykktaraðlila	31.12.16
	Lýsing					

SAMANTEKT

Heildstæð rannsókn á tæringu málma á Íslandi hófst árið 1999 með uppsetningu tæringarrekkna á 15 stöðum á landinu. Í tæringarrekkunum voru sýni úr hreinu stáli, heitgalvanhúðuðu stáli og tveimur tegundum af áli. Einnig voru í rekkunum máluð sýni á stál með tveimur mismunandi málningarkerfum. Aðilar að rannsókninni voru Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins, Almenna Verkfræðistofan, Verkfræðipjónusta Péturs Sigurðssonar og Raunvísindastofnun Háskóla Íslands. Jón Sigurjónsson hjá Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins fór með stjórn verkefnisins.

Reiknað var með að rannsóknin stæði í 10 ár og tæring yrði mæld eftir 1, 3, 5 og 10 ár. Fyrstu þrjár mælingarnar voru gerðar og sá Verkfræðipjónusta Pétur Sigurðssonar um þær. Niðurstöður mælinga fyrstu árána voru birtar bæði hólendur og erlendis. Ekki tókst hins vegar að ljúka síðustu mælingunni eftir 10 ár.

Síðustu sýnin voru loks tekin niður úr tæringarrekkunum árin 2017-18 og tæring mæld eftir 18 ára tæringu. Nokkrir tæringarrekkar voru horfnir þegar hér var komið við sögu þannig að sýni frá 5 stöðum eru týnd. Því voru tekin niður sýni á 10 stöðum víðs vegar um landið, bæði við ströndina og inn til landsins.

Í skýrslunni er meðhöndlun tæringarsýna frá þessum 10 stöðum lýst og helstu niðurstöður birtar. Þannig eru birtar allar niðurstöður mælinga á 18 ára sýnum. Þróun tæringar á 18 ára tímabilinu og tæringarhraði er hins vegar aðeins sýndur á völdum stöðum svo góð mynd fáist af mismunandi aðstæðum kringum landið fyrir málmttegundirnar. Reiknað er með að frekari úrvinnsla mælinga verði birt í lokaskýrslu.

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.

EFNISYFIRLIT

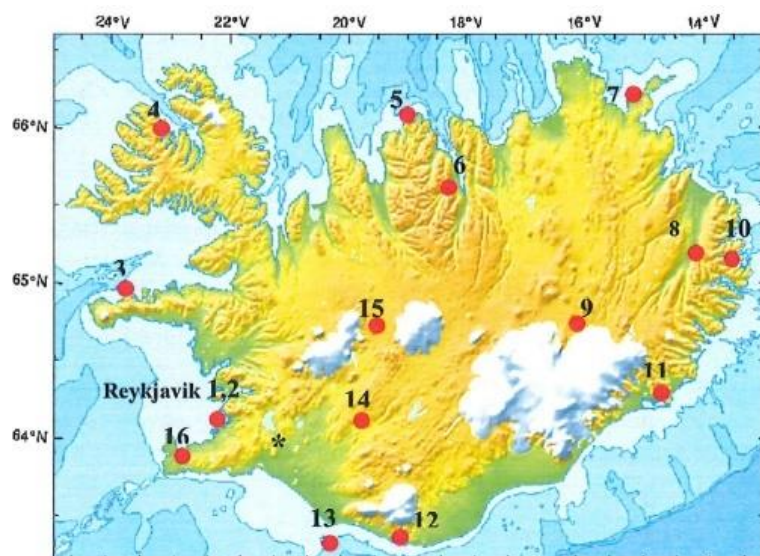
SAMANTEKT	5
1 INNGANGUR	9
2 NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA EFTIR 1, 3 OG 5 ÁR	11
3 FRAMHALD RANNSÓKNAR	12
3.1 Öflun sýna	12
3.2 Meðhöndlun sýna	15
3.2.1 Merking á sýnum	15
3.2.2 Stálsýni hreinsun	16
3.2.3 Hreinsun á öðrum sýnum	17
3.2.4 Vigtun á sýnum	17
3.2.5 Endurteknar mælingar á eldri sýnum	18
4 NIÐURSTÖÐUR TÆRINGARMÆLINGA	19
4.1 Samanburður á tæringu mismunandi málma	19
4.2 Tæring á stáli	21
4.3 Tæring á síunki	22
4.4 Tæring á áli	23
5 MÁLUÐ SÝNI MAT Á TÆRINGU	25
6 HEIMILDASKRÁ	26
VIÐAUKI A NIÐURSTÖÐUR 18 ÁRA MÆLINGA	27
VIÐAUKI B GRUNNGÖGN	32
VIÐAUKI C MÁLUÐ SÝNI, TÆRINGARMAT OG MYNDIR	62

MYNDASKRÁ

Mynd 1	Mælistaðir.	9
Mynd 2	Tæringarrekkar í Reykjavík.	13
Mynd 3	Tæringarrekkar á Akureyri.	13
Mynd 4	Tæringarrekkar á Höfn í Hornafirði.	13
Mynd 5	Tæringarrekkar í Bolungarvík.	14
Mynd 6	Tæringarsýni frá Bolungarvík. Efri röðin sýnir álsýni en sú neðri stálsýni, heitgalvanhúðað vinstra megin.	15
Mynd 7	Lykilspjald og sýni með númer 89.	16
Mynd 8	Sýni í sýrubaði og Nanna að skola sýni í hreinu vatni.	16
Mynd 9	Slálsýni eftir 1., 2. og 3. þvott.	17
Mynd 10	Vog EFLU með 0,001 g nákvæmni.	17
Mynd 11	Niðurstöður á tæringu á stálsýnum fyrir og eftir endurskoðun.	18
Mynd 12	Niðurstöður á tæringu á sýnum frá Reykjavík (Veðurstofan).	19
Mynd 13	Niðurstöður á tæringu á sýnum frá Reykjavík (Rannsóknarstofa Byggingariðnaðarins).	20
Mynd 14	Niðurstöður á tæringu á sýnum frá Akureyri.	20
Mynd 15	Samanburður á tæringu á stáli eftir mælistöðum.	21
Mynd 16	Samanburður á tæringu á stáli í Kverkfjöllum.	22
Mynd 17	Samanburður á tæringu á sínski á mismunandi stöðum á landinu	23
Mynd 18	Neðri hlið á sýni 43 frá Ólafsvík.	23
Mynd 19	Samanburður á tæringu á áli.	24

1 INNGANGUR

Heildstæð rannsókn á tæringu málma á Íslandi hófst árið 1999 með uppsetningu tæringarekka á 15 stöðum á landinu. Aðilar að rannsókninni voru Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins, Almenna Verkfræðistofan, Verkfræðipjónusta Péturs Sigurðssonar og Raunvísindastofnun Háskóla Íslands. Jón Sigurjónsson hjá Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins fór með stjórn verkefnisins. Til að fyrirhugaður árangur næðist var einnig leitað til fleiri aðila um stuðning. Þannig komu margir styrktar- og samstarfsaðilar að verkefninu: Rannís, Íbúðalánasjóður, Orkubú Vestfjarða, Rarik, Vegagerðin, Landsvirkjun, Áltak, Málning, Harpa, Sjöfn, Slippfélagið, Vírnet, Garðastál og Sindri.



Tæringarrekkunum var dreift á 15 staði bæði umhverfis landið og inn til landsins, til þess að ná til sem flestra veðursvæða. Tæringarrekkar voru settir upp á eftirtöldum stöðum: Reykjavík (tveir rekkar), Ólafsvík, Bolungarvík, Siglufirði, Akureyri, Þórshöfn, Egilsstöðum, Kverkfjöllum, Neskaupsstað, Höfn í Hornafirði, Vík í Mýrdal, Vestmannaeyjum, Búrfelli, Hveravöllum og Svartsengi. Sjá mynd 1.

MYND 1 Mælistaðir.

Í alla rekka voru sett upp sýni af ómeðhöndluðu stáli, heitgalvanhúðuðu stáli, hreinu áli (1050 A) og veðrunarþolnu manganblönduðu áli (AlMg3).

Þá voru á flestum stöðum sett upp sýni með stöðluðum málningarkerfum og var meiningin að fylgjast með niðurbroti málningarinnar með FT-IR mælitækni. Á 6 stöðum var síðan einnig komið fyrir veðrunarsýnum frá samstarfsaðilum, bæði klæðningarsýnum (Áltak, Vírnet, Garðastál og Sindri) og máluðum sýnum frá málningarframleiðendum (Málning, Harpa, Sjöfn og Slippfélagið).

Sýni voru tekin niður úr veðrunarrekkunum eftir 1 ár, 3 ár og 5 ár og voru niðurstöðurnar birtar í vísindagreinum og í sérritum frá Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins. Markmiðið var að taka niður síðustu sýnin eftir 10 ár, þ.e. árið 2009, en það fórst fyrir af ýmsum ástæðum en þó sérstaklega vegna fjárskorts.

Í þessari skýrslu, sem er áfangaskýrsla, er farið yfir sögu verkefnisins og gerð grein fyrir útgefnu efni úr verkefninu fyrstu 5 árin. Þá er lýst í þriðja kafla framkvæmd mælinga á 18 ára sýnum og endurteknum mælingum á eldri sýnum. Í fjórða kafla eru síðan helstu niðurstöður kynntar en endanlegar niðurstöður allra mælinga verða að bíða lokaskýrslu. Þó er í töflum í Viðauka A endanlegar mælingar á öllum 18 ára sýnum. Í fimmta kafla er síðan fjallað um máluð sýni og eru niðurstöður skoðunar á þeim að finna í Viðauka C. Í Viðauka B í skýrslunni eru skönnuð gögn um upphafsþyngdir allra sýna sem sett voru upp árið 1999 ásamt vigtun eftir 1 ár, þ.e. árið 2000-2001.

Verkefnið er unnið á Eflu verkfræðistofu. Verkefnisstjóri er Baldvin Einarsson, verkfræðingur. Björn Marteinnsson, verkfræðingur og arkitekt, dósent við Háskóla Íslands hefur verið til ráðgjafar og einnig hefur verið samráð við Jón Sigurjónsson, verkfræðing, sem var verkefnisstjóri í upphaflega verkefninu á vegum Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins. Þá höfum við notið aðstoðar Tryggva Péturssonar á Verkfræðiþjónustu Péturs Sigurðssonar sem hefur góðfúslega veitt aðgang að öllum upprunalegu gögnum verkefnisins.

Hreinsun og vigtun á sýnum var gerð á Rannsóknarstofu EFLU. Páll Höskuldsson, yfirmaður efnarannsóknna, sá um blöndun á hreinsivökva en Kristín Helgadóttir og Nanna Óttarsdóttir, verkfræðinemar, sá um hreinsun og vigtun á 18 ára sýnunum. Vigdís Bjarnadóttir, mannvirkja-jarðfræðingur sá um hreinsun og vigtun á eldri sýnum.

Verkefnið og helstu niðurstöður þess voru kynntar á rannsóknarráðstefnu Vegagerðarinnar í nóvember 2018.

2 NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA EFTIR 1, 3 OG 5 ÁR

Hluti sýna voru tekin niður úr tæringarrekkunum eftir 1, 3 og 5 ár og sá Verkfræðiþjónusta Péturs Sigurðssonar um vinnslu þeirra og vigtun. Þyngdin var síðan borin saman við upphafsþyngd þeirra og tæringin reiknuð sem þyngdarmismunur, umreiknaður í tæringu á flatareiningu.

Niðurstöður mælinga á tæringu fyrstu 5 ár tilraunarinnar hafa verið gerð góð skil, bæði í útgefnum fréttabréfum Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins og í greinum í innlendum og erlendum tímaritum. Hér er yfirlit yfir útgefið efni með niðurstöðunum:

Björn Marteinson og Jón Sigurjónsson (2002). *Tæring málma í andrúmslofti á Íslandi – Kortlagning tæringarhraða*. Í Ragnar Ragnarsson (ritstj.), *Árbók VFÍ TFÍ 2002* (bls. 229-235). Reykjavík: Verkfræðingafélag Íslands og Tæknifræðingafélag Íslands.

Marteinson, Björn; J. Sigurjónsson (2002). *Corrosion of metals – mapping of the environment in Iceland*. Proc. 9th International Conference on Durability of Building Materials and Components 9DBMC, Brisbane, Australia, 17.–21. March 2002.

Marteinson, Björn; J. Sigurjónsson, P. Stefánsson, P. Sigurðsson (2004). *Atmospheric corrosion of metals in Iceland – three year results*. Proc. 13. Scandinavian Corrosion Congress, Reykjavík, Iceland, 18.-20. April 2004.

Marteinson, Björn; J. Sigurjónsson, P. Stefánsson, P. Sigurðsson (2005). *Atmospheric corrosion of metals in Iceland – characterization of the environment and five year results*. 10DBMC International Conference on Durability of Building Materials and Components. Lyon (France) 17.-20. April 2005.

Jón Sigurjónsson (2001). *Tæring málma og æskileg tæringarvörn við íslenskar aðstæður– Lokaskýrsla verkefnisstjóra*. Skýrsla til Rannís og samstarfsaðila verkefnisins. Rb, September 2001.

Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins, Almenna verkfræðistofan og Verkfræðiþjónusta Péturs Sigurðssonar. Upplýsingabæklingar með niðurstöðum mælinga eftir eins árs prófanir og eftir þriggja ára prófanir.

3 FRAMHALD RANNSÓKNAR

3.1 Öflun sýna

Þegar árið 2017, 18 árum eftir uppsetningu tæringarekkanna, höfðu nokkrir þeirra verið teknir niður. Það á við um rekkana á Siglufirði, Egilsstöðum, Neskaupsstað, Vík í Mýrdal og Vestmannaeyjum. Í Vík voru rekkarnir teknir niður fyrir 2-3 árum með sýnunum á svo hægt var að ná sýnunum úr rekkunum óskemmdum. Tæringarekkarnir sem enn stóðu voru almennt í góðu standi og voru flest sýni sem taka átti niður eftir 10 ár ennþá í rekkunum í góðu ásigkomulagi.

Þegar ákveðið var að fara í rannsókn á tæringu á hægtryðgandi stáli með styrk frá Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar árið 2017 og velja staði fyrir tæringarsýni lá beint við að skoða hvort nota mætti tæringarrekkana frá 1999. Þá sparaðist mikill tími og fyrirhöfn auk þess sem tæringarrekkar kosta allmikið fé í framleiðslu og uppsetningu. Var því hægt að koma upp sýnum á mun fleiri stöðum en ella. Fengið var leyfi frá verkefnisstjóra fyrra verkefnis, Jóni Sigurjónssyni, til að nota rekkana. Þá kom einnig upp sú hugmynd að taka niður 10 ára sýnin úr rekkunum núna eftir 18 ár, mæla tæringu þeirra og gefa niðurstöðurnar út. Þannig væri hægt að ljúka því rannsóknarverkefni og koma niðurstöðunum á framfæri svo þær gætu nýst við hönnun mannvirkja á Íslandi. Því voru sýni í rekkunum sem taka átti niður eftir 10 ár tekin niður jafnóðum og sýnin úr hægtryðgandi stálinu voru sett upp.

Þegar styrkur fékkst úr Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar árið 2018 var farið í að taka niður sýni út öllum tæringarrekkum sem eftir voru. Á Siglufirði, Egilsstöðum, í Neskaupsstað, Vík í Mýrdal og Vestmannaeyjum fundust ekki tæringarrekkar og því engin sýni. Yfirlit yfir niðurtekin sýni er að finna í töflu 1.



MYND 2 Tæringarrekkar í Reykjavík.



MYND 3 Tæringarrekkar á Akureyri.



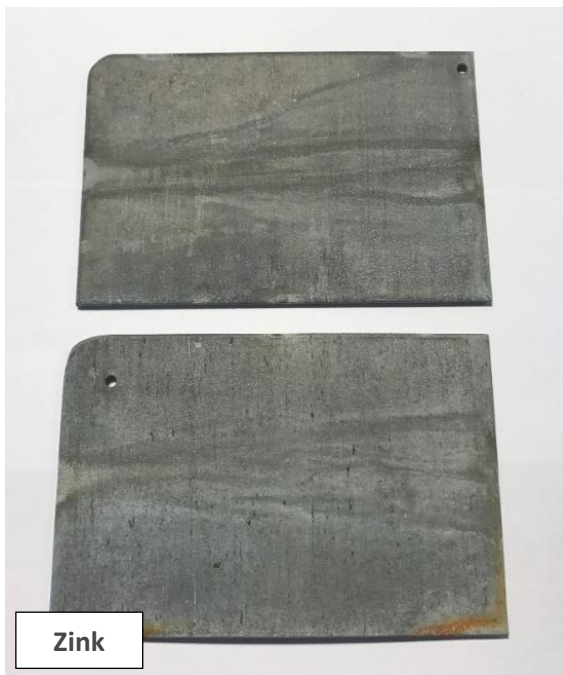
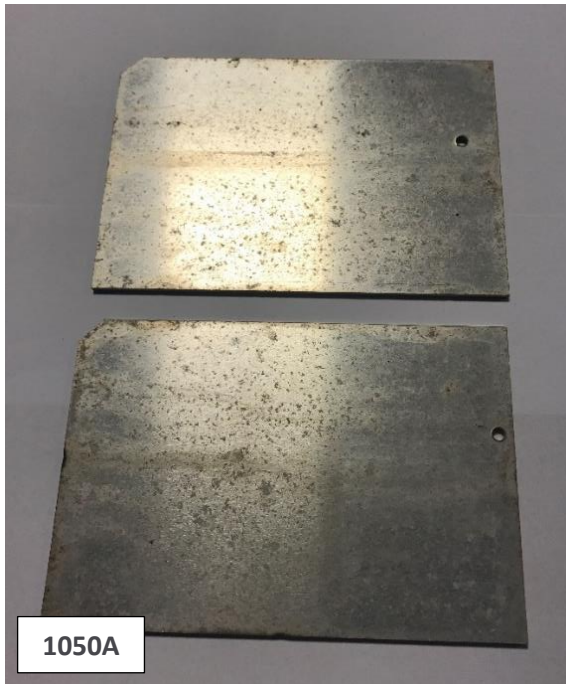
MYND 4 Tæringarrekkar á Höfn í Hornafirði.



MYND 5 Tæringarrekkar í Bolungarvík.

TAFLA 1 Yfirlit yfir öll sýni sem tekin voru niður árið 2018.

Staður	Stálbert	Galvanhúðað	Ál (1050)	Ál (AlMg3)	Málað kerfi 1	Málað kerfi 2	Samtals
Reykjavík 1	2	2	2	2	2	2	12
Reykjavík 2	2	2	2		2	2	10
Ólafsvík	2	2	2		2	2	10
Bolungarvík	2	2	2	2			8
Akureyri	2	2	2	2	2	2	12
Þórshöfn	2	2	2		2	2	10
Kverkfjöll	2	2	2		2	2	10
Höfn í Hornafirði	2	2	2		2	2	10
Vík í Mýrdal	2	2	2	2	2	2	12
Búrfell	2	2	2	2			8
Hveravellir	2	2	4	4	4	4	20
Svartsengi	2	4	2				8
Samtals:	24	26	24	14	20	20	128

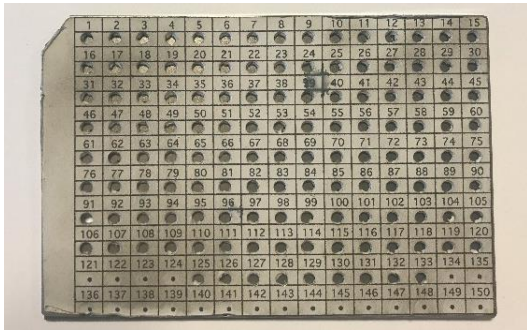


MYND 6 Tæringarsýni frá Bolungarvík. Efri röðin sýnir álsýni en sú neðri stálsýni, heitgalvanhúðað vinstra megin.

3.2 Meðhöndlun sýna

3.2.1 Merking á sýnum

Í upphafi voru sýnin merkt með því að bora göt á ákveðinn stað á hverju sýni. Lausnalykill, líkt og á mynd 7, boraður í ryðfrítt stál er svo notaður til að lesa út númer sýnisins.



MYND 7 Lykilspjald og sýni með númer 89.

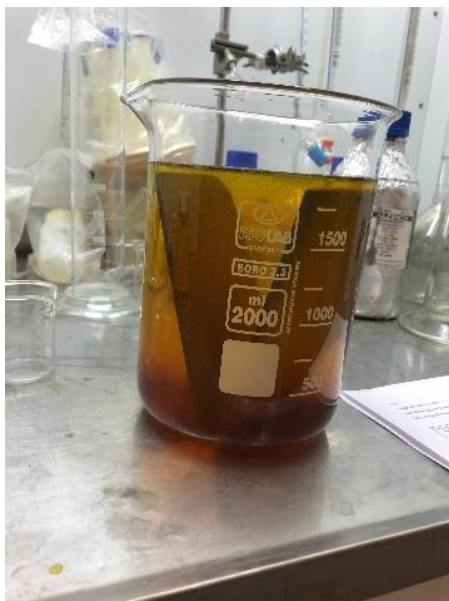
Öll sýni sem tekin voru niður úr tæringarrekkum voru mynduð í bak og fyrir áður en þau voru meðhöndluð.

3.2.2 Stálsýni hreinsun

Stálsýni voru fyrst vigtuð og síðan ryðhreinsuð. Ryð var fjarlæggt í samræmi við staðal, ÍST EN ISO 8407. Þar er gerð krafa um að sýnin séu þvegin í saltsýrublöndu í 10 mínútur.

Iron and steel	500 ml of hydrochloric acid (HCl, $\rho = 1,19 \text{ g/ml}$) 3,5 g of hexamethylenetetramine Distilled water to make 1 000 ml	10 min	20 °C to 25 °C	An increased number of pickling intervals or longer times may be required in certain circumstances.
----------------	---	--------	----------------	---

Ef ryðið hverfur ekki eftir fyrstu böðun skal baða aftur í 10 mínútur í senn eftir skolun í hreinu vatni, þangað til allt ryð er horfið.



MYND 8 Sýni í sýrubaði og Nanna að skola sýni í hreinu vatni.

Þar sem sýnin höfðu verið 18 ár í tærandi umhverfi var nauðsynlegt að þvo sum sýni allt að þrisvar, og nokkur sýni voru þvegin fjórum sinnum.



MYND 9 Slálsýni eftir 1., 2. og 3. þvott.

3.2.3 Hreinsun á öðrum sýnum

Við skoðun á sýnum úr heitgalvanhúðuðu stáli og sýnum úr áli var ákveðið að ekki þyrfti að hreinsa þau fyrir vigtun. Tæringarefni á yfirborði reyndust vera mjög lítil eða engin. Svo virðist sem veðurfar á landinu hreinsi yfirborðið á báðum hliðum þessara sýna nægilega.

3.2.4 Vigtun á sýnum

Sýnin voru vigtuð bæði fyrir og eftir þvott. Stálsýni og heitgalvanhúðuð sýni voru vigtuð með vog sem hefur nákvæmni upp á $\pm 0,1$ g en álsýni með vog sem hefur $\pm 0,001$ g nákvæmni.

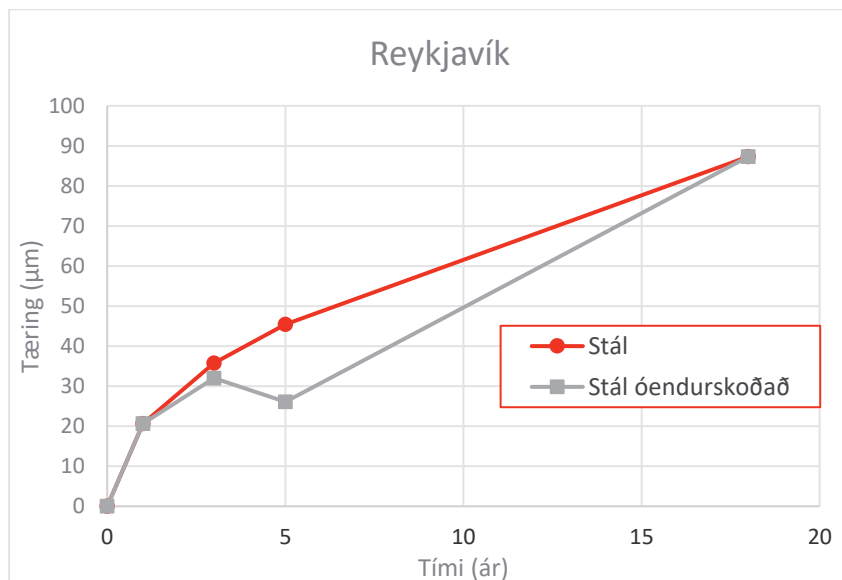


MYND 10 Vog EFLU með 0,001 g nákvæmni.

3.2.5 Endurteknar mælingar á eldri sýnum

Við skoðun á niðurstöðum fyrir 18 ára sýni úr hreinu stáli kom í ljós að kerfislæg villa var í fyrri gögnum, þ.e. sýnum sem tekin voru niður eftir 5 ár, eða árið 2004. Við nánari skoðun á grunngögnum kom í ljós að öll sýni úr rannsókninni frá upphafi voru ennþá til í geymslu hjá Verkfræðipjónustu Péturs Sigurðssonar. Við skoðun á sýnunum var ljóst að þau höfðu ekki verið þvegin nægilega vel og er líklegt að þeim hafi einungis verið dýft einu sinni í saltsýruna í 10 mínútur. En eins og fram kom áður dugði ein niðurdýfing ekki til að hreinsa allt ryð af sýnunum. Voru þau sýni því þvegin betur og endurvigtuð. Til öryggis voru líka eins árs og þriggja ára sýnin hreinsuð og vigtuð. Alls voru því 32 eins árs, 22 þriggja ára sýni og 21 fimm ára sýni, eða alls 75 sýni þvegin og vigtuð.

Við þessa endurskoðun urðu allar niðurstöður trúverðugar. Dæmi um áhrif endurskoðunar má sjá á grafinu hér að neðan. Í ljós kom að fyrir eins árs sýni var nægilegt að dýfa sýnum einu sinni, þar eru leiðréttingar litlar sem engar. Heldur stærri munur var á þriggja ára sýnum og lang mestur var hann á fimm ára sýnunum.



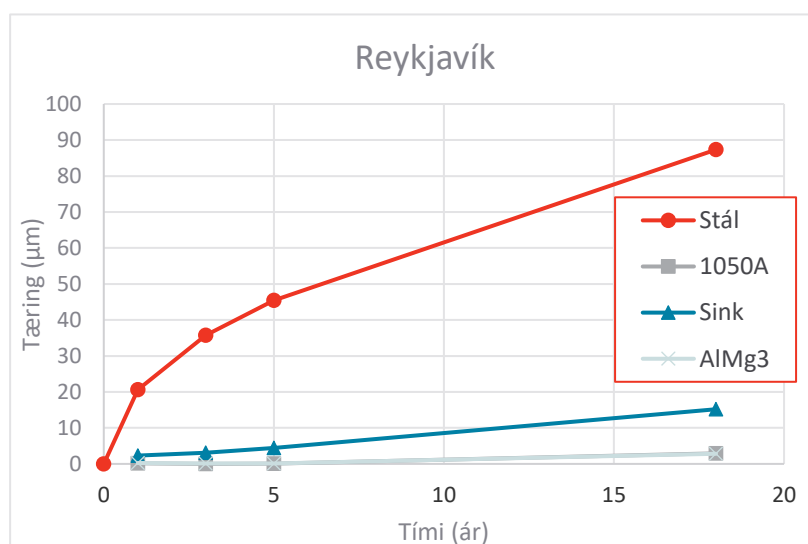
MYND 11 Niðurstöður á tæringu á stálsýnum fyrir og eftir endurskoðun.

4 NIÐURSTÖÐUR TÆRINGARMÆLINGA

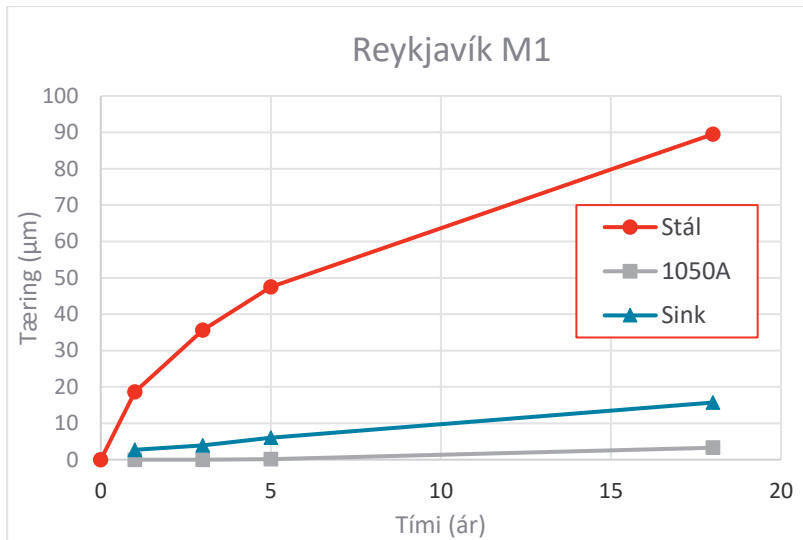
4.1 Samanburður á tæringu mismunandi málma

Dæmigerðar niðurstöður tæringarmælinga á stáli, heitgalvanhúðuðu stáli og tveimur gerðum af áli eru sýndar á myndum 12 og 13 fyrir tvo mælistaði í Reykjavík og á mynd 14 fyrir mælistaðinn á Akureyri. Þar sést að stál tærist mjög hratt fyrstu árin, en síðan dregur úr tæringarhraðanum og er hann líklega orðinn jafn eftir 5-10 ár. Þetta er almennt í góðu samræmi við niðurstöður tæringarmælinga annar staðar.

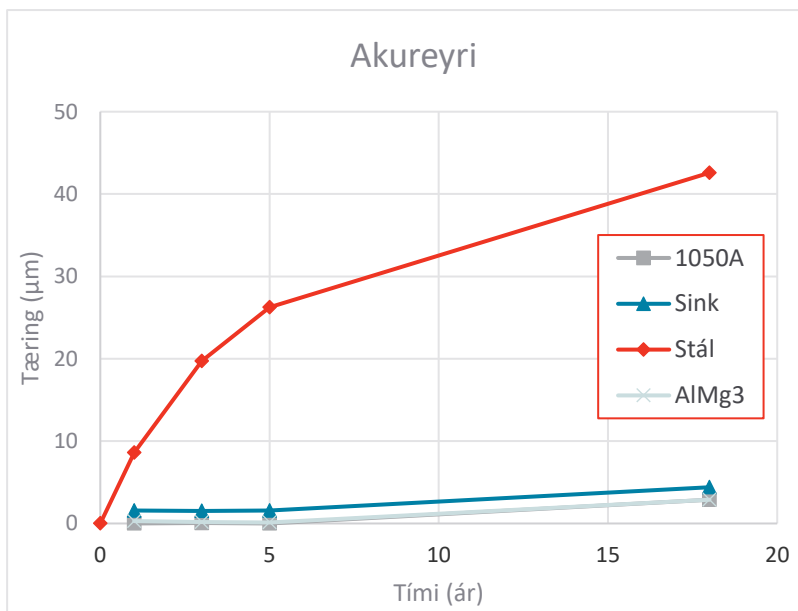
Niðurstöður fyrir sink og ál virðast hins vegar sýna jafna tæringu frá upphafi eða lítið eitt aukinn tæringarhraða með tíma. Á myndunum sést einungis ein lína fyrir ál. Það er vegna þess að tæring á álsýnunum var nánast sú sama bæði í Reykjavík og á Akureyri.



MYND 12 Niðurstöður á tæringu á sýnum frá Reykjavík (Veðurstofan).



MYND 13 Niðurstöður á tæringu á sýnum frá Reykjavík (Rannsóknarstofa Byggingariðnaðarins).



MYND 14 Niðurstöður á tæringu á sýnum frá Akureyri.

Eins og sést á línuritunum er ekki mikill ávinningur í að skoða tæringu þessara mismunandi málma á sömu myndinni. Til þess eru niðurstöðurnar of ólíkar. Hér á eftir verða því niðurstöðurnar sýndar fyrir hvern málmi fyrir sig og reynt að bera saman tæringu á mismunandi stöðum á landinu.

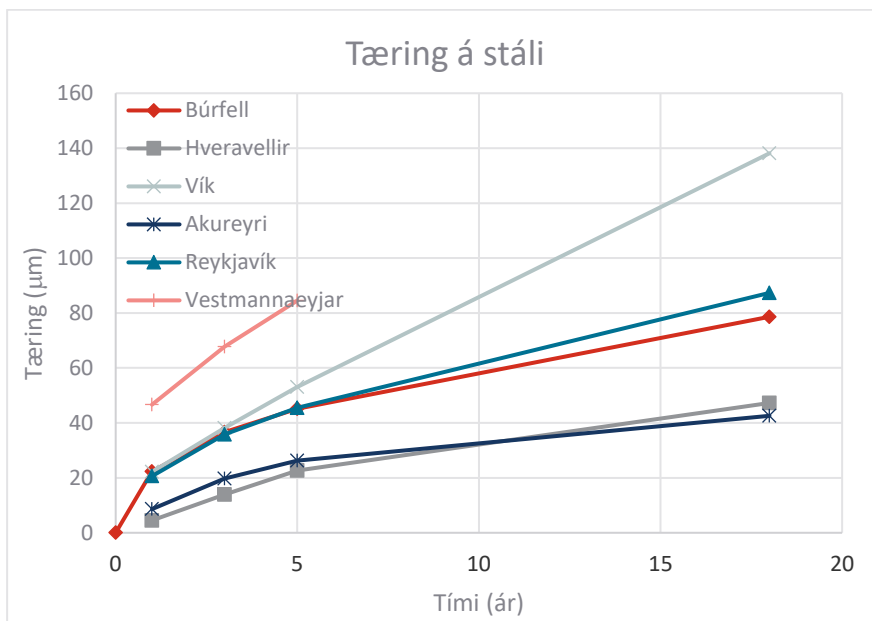
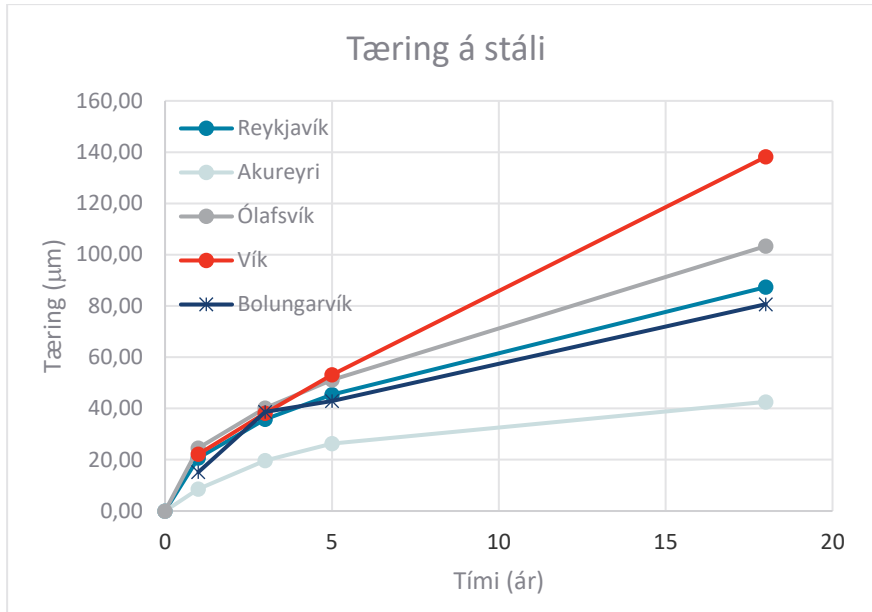
Niðurstöður tæringarmælinga sýna að tæring er mjög misjöfn á Íslandi eftir landshlutum. Á myndunum hér að ofan sést þó að tæring er sú sama á Háleitinu við Veðurstofuna og á þaki Rannsóknarstofu byggingariðnaðarins á Keldnaholti. Má því reikna með að tæring sé jöfn á öllu höfuðborgarsvæðinu.

Til samanburðar eru líka sýndar niðurstöður frá Akureyri. Þar sést að tæring á stáli er um helmingi minni fyrir norðan. Hún er hins vegar einungis fjórðungur fyrir sink. Munurinn er hins vegar mun minni fyrir ál.

Niðurstöður á tæringu allra sýna eftir 18 ár er að finna í Viðauka A aftan við meginmál skýrslunnar.

4.2 Tæring á stáli

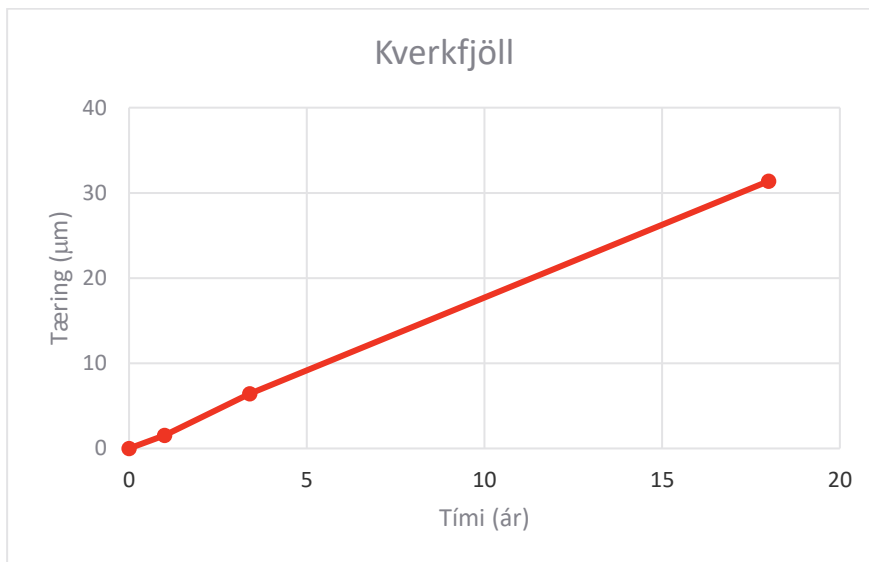
Samanburður á tæringu eftir landshlutum er sýndur á eftirfarandi myndum fyrir stál.



MYND 15 Samanburður á tæringu á stáli eftir mælistöðum.

Þegar gröfin hér að ofan eru borin saman þá sést að sunnan heiða er mun meiri tæring en fyrir norðan. Þó er tæring á Þórshöfn svipuð og í Reykjavík, Ólafsvík og Bolungarvík, þ.e. 80-100 µm á 18 árum. Það vekur athygli að Búrfell sem er meira en 100 km frá sjó skuli vera með svipaða tæringu og sjávarplássin fyrir sunnan og vestan. Akureyri og Hveravellir eru þar langt fyrir neðan með um helming. Þeir eru greinilega inn til landsins fyrir norðan. Svo eru Vík og Vestmannaeyjar í sérflokk. Því miður var tæringarrekkinn horfinn í Vestmannaeyjum en 5 ára mælingin bendir til enn meiri tæringar þar en í Vík.

Svo er rétt að vekja athygli á niðurstöðum frá Kverkfjöllum sem eru á næstu mynd. Hér er tæringarhraðinn mjög ólíkur því sem sjá má annars staðar. Tæringarsýni frá Kverkfjöllum voru ekki tekin á sömu árum og annars staðar sem breytir myndinni aðeins. Tæring er mjög lítil í upphafi, mun minni en á Akureyri til dæmis. En línan sýnir jafnan tæringarhraða frá upphafi til enda, beina línu. Nú eru Kverkfjöll í regnskugga norðan Vatnajökuls svo það kemur ekki á óvart að tæring sé lítil þar. Mælingin eftir 18 ár er hins vegar ekki svo langt frá Akureyri. Skýringanna er vafalaust að finna í eldgosinu í Holuhrauni á árunum 2014-15. Þá kom upp mikið magn af brennisteinsgufum sem lagði um allt NA-land. Sögusagnir herma að þá hafi tæring stórukist á Austurlandi.

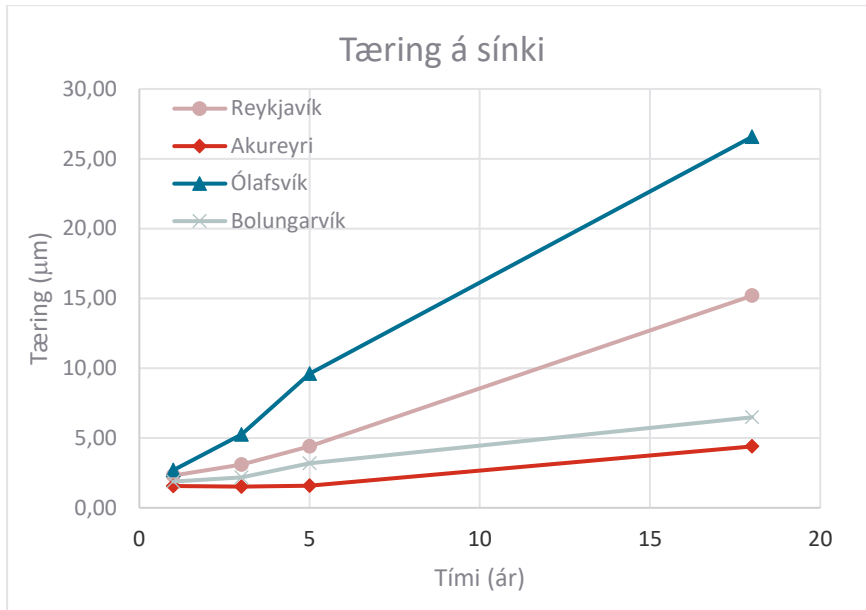


MYND 16 Samanburður á tæringu á stáli í Kverkfjöllum.

4.3 Tæring á síunki

Þótt tæringarhraði á síunki fari í grófum dráttum eftir tæringarhraða stáls þá er samspil staðsetningar og veðráttu við tæringuna flóknari.

Á mynd 17 er valið að taka saman niðurstöður víðs vegar að. Hér skipa Akureyri og Bolungarvík sér saman í hóp með litla tæringu. Ólafsvík er hins vegar með nærri tvöfalt hraðari tæringu en í Reykjavík.



MYND 17 Samanburður á tæringu á sínski á mismunandi stöðum á landinu

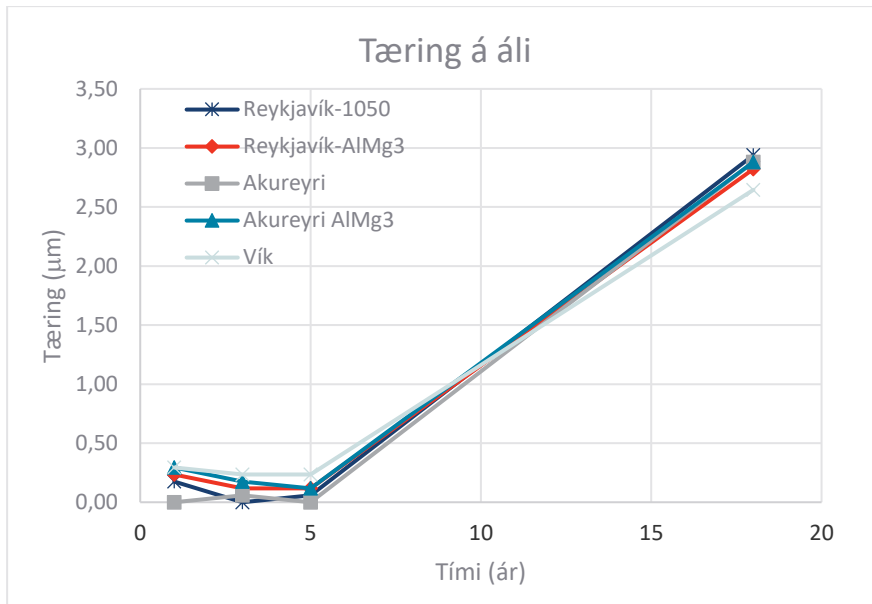


MYND 18 Neðri hlið á sýni 43 frá Ólafsvík.

Skýringin á mikilli tæringu í Ólafsvík gæti tengst því að sínskhúðin var eftir 18 ár orðin mjög þunn á neðri hlið sýnanna og stálið undir var farið að tærast.

4.4 Tæring á áli

Tæring á áli virðist vera mjög lítil. Hún hegðar sér greinilega líka öðruvísi, en engin tæring virðist vera farin af stað eftir 5 ár. Við völsun á áli myndast oxíðhimna á yfirborðinu sem er mjög tæringarþolin. Þegar hún brotnar niður byrjar álið að tærast.



MYND 19 Samanburður á tæringu á áli.

Þar sem engar mælingar voru gerðar frá 5 árum að 18 árum er ómögulegt að sjá hvenær tæringin á álinu hófst. Þar með er einnig ómögulegt að finna tæringarhraðann eftir að hún hefst.

Af myndinni sést að tæring á áli virðist óháð staðsetningu. Það kemur á óvart þar sem alltaf er reiknað með að ál tærist hraðar í söltu umhverfi. Einnig kemur á óvart að báðar áltegundirnar virðast tærast jafnhrað. Niðurstöðurnar gefa til kynna að það sé lítill kostur við að nota betra álið, AlMg3, í stað hreins áls, A1050.

Það á hins vegar eftir að vinna betur úr niðurstöðum fyrir tæringu á áli.

5 MÁLUÐ SÝNI, MAT Á TÆRINGU

Á tæringarrekkunum frá 1999 voru máluð sýni; 2 grámáluð og 2 rauðmáluð. Grámáluðu sýnin voru með málningu á heitgalvanhúðun en rauðu sýnin voru máluð á sandblásinn flöt.

Málningakerfin sem notuð voru fyrir máluðu stálsýnin eru bæði Akryl kerfi. Kerfin voru valin skv. ÍST EN ISO 12944-5 en ekki er tekið fram hvaða útgáfa af staðlinum var notuð. Reynt var eftir bestu getu að áætla samsvarandi kerfi í ÍST EN ISO 12944-5:2007. Helgi Grétar Kristinsson, málarameistari og iðnskólakennari, sá um að mála sýnin.

Kerfið sem notað var fyrir sinkhúðaða stálið (grá málning) var skv. gögnum kerfi S9.06 sem samsvarar A7.06 í ÍST EN ISO 12944-5:2007. Kerfið er notað í umhverfi í flokki C3, sem er umhverfi þar sem tæring er í meðallagi. Áður en málun hefst þarf að hreinsa sinkhúðina með sérstökum hreinsiefnum. Síðan er settur grunnur sem er 40 µm á þykkt og loks yfirmálun sem er 80 µm á þykkt. Heildarmálningaþykkt er þá 120 µm. Málariinn skrifaði verklýsingu þar sem hann greindi frá því að hann hafi hreinsað sýnin, málað grunn, eina milliumferð og lokaumferð. Ekki er til mæling á málningarþykktum í upphafi.

Kerfið sem notað var fyrir sandblásna stálið (rauð málning) var skv. gögnum kerfi S1.25. Samsvarandi kerfi í ÍST EN ISO 12944-5:2007 er A1.12. Í verklýsingu málara stóð að grunnur hafi verið málaður, þrjár milliumferðir og lokaumferð. Skv. staðli ætti heildarþykkt málningar að vera 240 µm en skv. málara var hún 220 µm. Ekki er heldur til mæling á málningarþykktum í upphafi.

Staðallinn sem notaður var til að meta sýnin var ÍST EN ISO 4628-3:2016. Staðallinn er notaður til að meta magn ryðs á máluðu stáli. Sýni eru borin saman við ljósmyndir í staðli. Ljósmyndirnar sýna húðuð stályfirborð sem hafa orðið fyrir mismiklu niðurbroti vegna ryðmyndunar á yfirborði stálsins. Flokkarnir eru frá Ri 0, engin ryðmyndun, til Ri 5, mikil ryðmyndun.

Máluðu stálsýnin sem metin voru höfðu verið uppi í 18-19 ár. Ekki stóð til að hafa þau uppi í svo langan tíma og því var ryðmyndun á köntum vegna festinga orðin talsverð. Útbúinn var rammi, 1 cm á þykkt og hann lagður ofan á sýnin til að hylja kantana. Lagt var mat á það svæði sem féll innan rammans. Á sumum sýnanna var áberandi meira ryð á köntunum sem virðist ekki vera eftir festingarnar.

6 HEIMILDASKRÁ

Um heimildir sjá kafla 2.

VIÐAUKI A NIÐURSTÖÐUR 18 ÁRA MÆLINGA

Bolungarvík

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringar- hraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
74	AlMg 3	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	2,36	0,13	0,13
75	AlMg 3	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	2,48	0,14	
59	1050A	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	2,70	0,15	0,15
60	1050A	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	2,54	0,14	
17	St 1	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	82,79	4,62	4,53
18	St 1	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	79,29	4,43	
15	Zink	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	6,45	0,36	0,37
16	Zink	13.9.1999	10.8.2017	17, 10, 28	6,72	0,38	

Reykjavík við Veðurstofu

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
104	AlMg 3	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	2,87	0,16	0,16
105	AlMg 3	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	2,87	0,16	
29	1050A	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	2,90	0,16	0,16
30	1050A	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	2,90	0,16	
46	St 1	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	92,33	5,16	4,91
47	St 1	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	83,11	4,65	
7	Zink	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	14,03	0,78	0,85
8	Zink	29.9.1999	16.8.2017	17, 10, 18	16,19	0,91	

Reykjavík (þak Rannsóknarstofu byggingariðnaðarins)

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
94	1050A	1.10.1999	4.7.2018	18, 9, 3	3,27	0,17	0,18
96	1050A	1.10.1999	4.7.2018	18, 9, 3	3,30	0,18	
31	St 1	1.10.1999	4.7.2018	18, 9, 3	88,92	4,74	4,79
60	St 1	1.10.1999	4.7.2018	18, 9, 3	90,87	4,84	
49	Zink	1.10.1999	4.7.2018	18, 9, 3	14,70	0,78	0,83
51	Zink	1.10.1999	4.7.2018	18, 9, 3	16,55	0,88	

Ólafsvík

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
2	1050A	20.8.1999	23.8.2017	18, 0, 3	3,19	0,18	0,18
4	1050A	20.8.1999	23.8.2017	18, 0, 3	3,41	0,19	
57	Stál	20.8.1999	23.8.2017	18, 0, 3	104,25	5,79	5,71
20	Stál	20.8.1999	23.8.2017	18, 0, 3	101,40	5,63	
43	Zink	20.8.1999	23.8.2017	18, 0, 3	26,48	1,47	1,47
46	Zink	20.8.1999	23.8.2017	18, 0, 3	26,39	1,47	

Þórshöfn

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
82	1050A	26.8.1999	30.10.2017	18, 2, 4	2,82	0,16	0,16
83	1050A	26.8.1999	30.10.2017	18, 2, 4	2,91	0,16	
100	Stál	26.8.1999	30.10.2017	18, 2, 4	91,26	5,02	4,74
101	Stál	26.8.1999	30.10.2017	18, 2, 4	81,00	4,46	
64	Zink	26.8.1999	30.10.2017	18, 2, 4	5,50	0,30	0,29
71	Zink	26.8.1999	30.10.2017	18, 2, 4	5,10	0,28	

Akureyri

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
119	AlMg 3	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	3,00	0,17	0,16
120	AlMg 3	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	2,90	0,16	
21	1050A	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	2,74	0,15	0,15
22	1050A	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	2,87	0,16	
7	St 1	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	40,20	2,21	2,33
8	St 1	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	44,54	2,45	
39	Zink	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	4,24	0,23	0,24
40	Zink	26.8.1999	1.11.2017	18, 2, 6	4,51	0,25	

Höfn í Hornafirði

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
78	1050A	17.8.1999	6.10.2017	18, 1, 19	2,67	0,15	0,15
84	1050A	17.8.1999	6.10.2017	18, 1, 19	2,74	0,15	
88	Stál	17.8.1999	6.10.2017	18, 1, 19	108,20	5,97	5,71
89	Stál	17.8.1999	6.10.2017	18, 1, 19	98,94	5,46	
83	Zink	17.8.1999	6.10.2017	18, 1, 19	10,51	0,58	0,57
84	Zink	17.8.1999	6.10.2017	18, 1, 19	10,33	0,57	

Vík í Mýrdal

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
92	AlMg 3	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	2,64	0,15	0,15
93	AlMg 3	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	2,75	0,15	
43	1050A	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	0,87	0,05	0,07
44	1050A	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	1,68	0,09	
38	Stál	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	141,43	7,80	7,58
39	Stál	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	133,46	7,36	
31	Zink	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	4,78	0,26	0,29
32	Zink	17.8.1999	5.10.2017	18, 1, 18	5,86	0,32	

Búrfell

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
94	AlMg 3	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	3,64	0,20	0,35
106	AlMg 3	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	9,18	0,50	
75	1050A	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	3,10	0,17	0,17
76	1050A	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	3,28	0,18	
82	Stál	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	78,38	4,30	4,29
84	Stál	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	78,10	4,28	
89	Zink	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	15,43	0,85	0,83
90	Zink	31.8.1999	29.11.2017	18, 2, 29	14,79	0,81	

Hveravellir

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
107	AlMg 3	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,12	0,17	0,18
108	AlMg 3	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,31	0,18	
96	AlMg 3	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,34	0,19	
97	AlMg 3	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,27	0,18	0,17
6	1050A	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,14	0,17	
7	1050A	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,09	0,17	
12	1050A	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,12	0,17	
13	1050A	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	3,21	0,18	
28	Stál	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	50,22	2,79	2,61
29	Stál	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	43,82	2,44	
126	Zink	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	12,09	0,67	0,62
127	Zink	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	10,92	0,61	
128	Zink	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	10,92	0,61	
129	Zink	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	10,78	0,60	
59	Zink	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	10,96	0,61	
60	Zink	5.10.1999	28.9.2017	17, 11, 23	10,83	0,60	

Svartsengi

Nr	Tegund	Sett upp	Tekið niður	Tími uppi [ár,mán,dagar]	Tæring [µm]	Tæringarhraði [µm/ári]	Tæringarhraði meðaltal [µm/ári]
67	AlMg 3	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	3,37	0,18	0,19
76	AlMg 3	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	3,70	0,20	
70	1050A	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	3,33	0,18	0,18
72	1050A	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	3,43	0,18	
70	Stál	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	139,26	7,40	7,53
72	Stál	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	144,09	7,66	
131	Heit Zn Stál	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	51,01	2,71	2,71
95	Zink	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	36,67	1,95	1,93
96	Zink	8.10.1999	2.8.2018	18, 9, 25	35,95	1,91	

VIÐAUKI B GRUNNGÖGN

B.1 Upphafsvigtun á sýnum

B.2 Röðun sýna í tæringarrekkja

Stál

6.11.2000

Mælingar á plötum, Stál.

Númer	Þyngd		
1	345,12 g	346,53	Akurey
2	345,08 g	346,43	Akurey
3		347,87	Akurey
4		343,88	Akurey
5		346,60	Akurey
6		347,18	Akurey
7		346,89	Akurey
8		347,17	Akurey
9	343,11 g	348,25	Rif Ólafsv
10		346,94	Rif Ólafsv
11	342,98 g	346,83	Bol
12	344,34 g	348,00	Bol
13		347,81	Bol
14		347,48	Bol
15		347,75	Bol
16		345,58	Bol
17		344,58	Bol
18		348,22	Bol
19	343,36 g	348,92	Rif Ólafsv
20		348,70	Rif Ólafsv
21	344,47 g	345,64	Hverv
22	344,58 g	345,64	Hverv
23		347,42	Hverv
24		347,68	Hverv
25		347,01	Hverv

Stál

Stál

6.11.2000

26		g	347,01	Hverv
27		g	347,76	
28		g	344,88	
29		g	346,79	
30		g	346,84	RM1
31		g	347,29	RM1
32	341,86	g	346,60	Vík
33	342,87	g	347,56	Vík
34		g	347,29	Vík
35		g	347,68	Vík
36		g	347,27	Vík
37		g	347,39	Vík
38		g	347,65	Vík
39		g	346,47	Vík
40	341,32	g	346,51	Rvík
41	341,36	g	346,37	Rvík
42		g	348,62	Rvík
43		g	348,88	Rvík
44		g	347,91	Rvík
45		g	347,97	Rvík
46		g	347,43	Rvík
47		g	347,16	Rvík
48	345,63	g	348,55	Nesk
49	345,60	g	349,02	Nesk
50		g	346,93	Nesk
51		g	347,10	Nesk
52		g	346,93	Nesk

Stál

6.11.2000

Stál

53		g	347,67	Nesk
54		g	347,16	Nesk
55		g	348,18	Nesk
56		g	348,36	Rif Ólafsv
57		g	347,71	Rif Ólafsv
58		g	346,61	RM1
59	343,40	g	347,67	RM1
60		g	348,57	R MI
61	347,46	g	347,9	Kverkfj
62		g	346,72	Kverkfj
63	347,02	g	347,35	Kverkfj
64		g	347,67	Kverkfj
65		g	349,56	Kverkfj
66		g	348,14	Kverkfj
67	336,05	g	344,88	Kefl
68		g	348,05	Kefl
69	337,20	g	345,64	Kefl
70		g	347,71	Kefl
71		g	346,19	Kefl
72		g	348,41	Kefl
73	335,22	g	344,35	Vvestm
74		g	348,55	Vvestm
75	339,93	g	348,65	Vvestm
76		g	343,19	Vvestm
77		g	348,76	Vvestm
78		g	348,90	Vvestm
79	343,53	g	348,96	Búrf

Stál

Stál

6.11.2000

80		g	348,36	Búrf
81	343,00	g	348,61	Búrf
82		g	342,98	Búrf
83		g	347,57	Búrf
84		g	349,21	Búrf
85	342,20	g	348,55	} Húfn
86		g	347,78	
87	337,36	g	343,55	
88		g	343,49	
89		g	348,89	
90		g	347,71	
91	346,63	g	347,54	Egilst
92		g	344,47	Egilst
93	346,65	g	347,54	Egilst
94		g	346,81	Egilst
95		g	349,00	Egilst
96		g	347,30	Egilst
97	342,79	g	347,16	Þórshöfn
98		g	347,88	Þórshöfn
99	343,48	g	347,64	Þórshöfn
100		g	347,98	Þórshöfn
101		g	342,93	Þórshöfn
102		g	347,56	Þórshöfn
103	343,86	g	347,08	Síglufj
104		g	348,62	Síglufj
105	345,04	g	348,35	Síglufj
106		g	347,32	Síglufj

109

342,40

Stál

Zink

Mælingar á plötum, Zink.

Númer	Þyngd	
1	340,67 g	341,18
2	315,88 g	316,39
3		317,84
4		336,65
5		346,25
6		343,81
7		349,61
8		367,59
9	347,08 g	347,46
10	353,51 g	353,96
11		344,25
12		343,18
13		318,83
14		340,33
15		344,73
16		357,99
17	345,38 g	346,13
18	345,90 g	346,85
19		352,48
20		343,67
21		363,61
22		348,23
23		345,95
24		373,02
25	338,06 g	338,51

Rush aðal

Bolungarvík

Neskaupstað

Vík

Zink

Zink

26	341,45 g	342,02
27		g 317,15
28		g 313,26
29		g 302,50
30		g 319,04
31		g 362,66
32		g 348,70
33	360,85 g	361,18
34	346,89 g	347,25
35		g 350,68
36		g 314,80
37		g 344,32
38		g 348,04
39		g 316,74
40		g 316,40
41	363,03 g	363,72
42		g 341,92
43		g 313,47
44	341,98 g	342,48
45		g 350,07
46		g 306,05
47	352,60 g	353,27
48		g 319,77
49		g 315,76
50	315,12 g	315,65
51		g 338,87
52		g 348,59

vik

AKUREYRI

Riðk
M1
með formidlan

Zink

Zink

53	342,64 g	343,16	Hveravelli.
54	337,55 g	338,07	
55		354,88	
56		352,22	
57		348,37	
58		345,55	
59		346,03	Þórshöfn
60		372,70	
61	356,47 g	356,79	
62		361,77	
63	344,78 g	345,18	Siglufi
64		348,22	
65	312,86 g	313,15	
66		352,28	Þórshöfn.
67	347,63 g	347,98	
68		347,62	
69		342,77	
70		339,68	
71		346,33	Egji Islandi
72		348,16	
73	363,04 g	363,47	
74		373,26	Höfn
75	372,16 g	372,82	
76		348,47	
77		314,48	
78		348,75	
79	316,32 g	316,72	

Zink

Zink

80		g	314,89	
81	316,46	g	316,79	
82		g	315,64	
83		g	341,23	
84		g	347,69	
85	365,60	g	366,20	
86		g	317,85	
87	315,63	g	316,21	
88		g	343,22	
89		g	342,42	
90		g	349,08	
91	343,45	g	344,04	Keflavík
92		g	351,55	
93	342,85	g	342,71	
94		g	354,35	
95		g	344,53	
96		g	344,27	
97	345,51	g	345,87	Kverkefjöll
98		g	311,26	
99	350,22	g	350,54	
100		g	356,76	
101		g	355,96	
102		g	361,14	
103		g	314,65	
104	313,82	g	314,27	Vestmannaeyji
105		g	342,48	
106	317,83	g	318,33	

Zink

Zink

107	g	314,67	} Vestur
108	g	312,35	
109	g	348,62	
110	g		
111	g		
112	g		
113	g		
114	g		
115	g		
116	g		
117	g		
118	g		
119	g		
120	g		

Zink

Mælingar á plötum, Heit Zinkað stál.

Númer	Þyngd án Zink	Þyngd með Zink
121	g 347,51	355,52 g
122	g 347,51	356,72 g
123	g 347,29	356,72 g
124	g 347,45	356,26 g
125	g 347,22	356,62 g
126	g 348,84	358,68 g
127	g 349,50	359,42 g
128	g 348,64	360,92 g
129	g 347,96	356,79 g
130	g 348,36	357,50 g
131	g 347,50	356,33 g
132	g 347,51	358,48 g
133	g 347,44	355,76 g
134	g 347,34	355,52 g
135	g 349,04	357,44 g

AI 1050A

31-36

~~73-76~~

Mælingar á plötum, AI 1050A.

Númer

Þyngd

1		g	117,65
2		g	118,66
3		g	118,85
4		g	122,64
5		g	122,49
6		g	118,38
7		g	117,94
8		g	118,01
9		g	117,54
10		g	118,29
11		g	117,90
12		g	117,52
13		g	122,77
14		g	122,45
15	118,13	g	118,13
16	118,49	g	118,49
17		g	118,16
18		g	117,86
19		g	118,13
20		g	118,43
21		g	118,11
22		g	122,37
23	122,74	g	122,75
24	122,96	g	122,98
25		g	123,21

Olafurk

Hversavellir

vik

AKUREYRI

Rutk

AI 1050A

AI 1050A

26		g	122,35
27		g	118,30
28		g	118,38
29		g	117,84
30		g	117,99
31		g	117,11
32		g	118,13
33		g	117,76
34		g	122,57
35		g	118,51
36		g	118,60
37	118,14	g	118,15
38	118,15	g	118,16
39		g	117,61
40		g	117,94
41		g	118,29
42		g	118,49
43		g	118,73
44		g	122,55
45	117,99	g	117,99
46	118,31	g	118,32
47		g	118,05
48		g	118,29
49		g	118,44
50		g	118,72
51		g	118,00
52		g	122,58

Runt adal

Vik

Restkast

AI 1050A

AI 1050A

53	122,42	g	122,42	} Bolungarvík
54	118,10	g	118,10	
55		g	117,72	
56		g	117,75	
57		g	118,01	
58		g	118,43	
59		g	118,58	
60		g	117,32	
61		g	118,05	} Vestmanna
62		g	122,77	
63		g	123,11	
64		g	122,68	
65		g	123,25	} Kverkfjöll
66		g	122,98	
67		g	118,51	
68		g	118,15	
69		g	121,81	} Keðhólk
70		g	117,75	
71		g	117,00	
72		g	117,80	
73		g	122,81	} Birkfell
74		g	118,86	
75		g	118,28	
76		g	118,30	
77		g	117,57	} Höfn
78		g	117,71	
79		g	122,63	

AI 1050A

AI 1050A

80	g	123,03	Þörsklepp
81	g	118,65	
82	g	118,71	
83	g	122,22	Höfn
84	g	123,02	
85	g	122,91	Kjallak, Eyrilakk
86	g	123,28	
87	g	122,93	
88	g	123,18	Seyluþj
89	g	122,81	
90	g	117,46	
91	g	118,27	Ruk M1
92	g	118,71	
93	g	118,54	
94	g	122,91	
95	g	122,57	
96	g	122,81	
97	g	122,59	
98	g	118,27	
99	g	118,19	
100	g	122,91	
101	g	118,55	
102	g	118,18	
103	g	117,74	
104	g		
105	g		
106	g		

AI 1050A

Feb 2001

Mælingar á plötum, AlMg₃.

Númer	Þyngd	
65		g
66		g 125,15
67		g 114,86
68	115,12	g 115,14
69	114,99	g 115,02
70		g 117,26
71		g 114,80
72		g 115,23
73		g 115,45
74		g 115,25
75		g 115,74
76		g 124,54
77		g 124,72
78	115,85	g 115,87
79	115,41	g 115,43
80		g 115,12
81		g 114,99
82		g 114,77
83		g 118,08
84		g 124,13
85		g 114,81
86	117,50	g 117,53
87	115,84	g 115,86
88		g 115,27

ink: 1.79
2.12

Bolungur

Neskaupst

Vik

89		g	114,63	vík
90		g	115,42	
91		g	114,60	vík
92		g	117,41	
93		g	124,64	vík
94		g	124,49	
95	124,57	g	124,60	vík
96		g	118,08	
97		g	115,85	vík
98	125,37	g	125,39	
99	124,83	g	124,85	vík
100		g	125,06	
101		g	118,01	Rítt aðalst
102		g	115,42	
103		g	115,29	Rítt aðalst
104		g	114,77	
105		g	115,20	Rítt aðalst
106		g	115,22	
107		g	115,71	Rítt aðalst
108		g	118,48	
109		g	124,97	Hveravelli
110		g	125,75	
111		g	124,71	Hveravelli
112		g	125,42	
113	115,55	g	115,58	Hveravelli
114	125,66	g	125,68	
115		g	125,41	

116	g	125,74
117	g	116,95
118	g	114,95
119	g	124,78
120	g	118,78
121	g	
122	g	
123	g	
124	g	
125	g	
126	g	
127	g	
128	g	
129	g	
130	g	
131	g	
132	g	
133	g	
134	g	
135	g	
136	g	
137	g	

AKUREYR

Tafla 1: A.1.1
Staður: Reykjavík
Athugasemdir:

98 AlMg 3	99 AlMg 3	100 AlMg 3	101 AlMg 3	102 AlMg 3	103 AlMg 3	X Málað 1 Rautt
23 1050 A	24 1050 A	25 1050 A	26 1050 A	27 1050 A	28 1050 A	X Málað 1 Rautt
1 Zink	2 Zink	3 Zink	4 Zink	5 Zink	6 Zink	X Málað 2 Grátt
40 St 1	41 St 1	42 St 1	43 St 1	44 St 1	45 St 1	X Málað 2 Grátt
						Merki A.1.1
1 ár	1 ár	3 ár	3 ár	5 ár	5 ár	5 ár

Tafla 1: A.1.2
Staður: Reykjavík
Athugasemdir:

104 AlMg 3	105 AlMg 3	X Málað 1 Rautt	Harpa FO 21 R	Harpa ZS 3 R	Garðastál AZ 150 okemcoat	Málning IR 7
29 Al 2	30 Al 2	X Málað 1 Rautt	Sindri 127 AlMg 3	Sindri 128 Al Mg 3	Slippfélagið TS 99084 2 Kerfi 1	
7 Zink	8 Zink	X Málað 2 Grátt	Sindri 132 AlMg 1	Sindri 133 AlMg 1	Slippfélagið TS 99084 19 Kerfi 2	
46 St 1	47 St 1	X Málað 2 Grátt			Slippfélagið TS 99084 30 Kerfi 4	
						Merki A.1.2
10 ár	10 ár	10 ár				

Tafla 1: A.1.3

Staður: Reykjavík

Athugasemdir: ¹⁾ÁLTAK sýni 0,68. Klippt neðan af sýni. Leifar af tússi ofarlega á sýninu.

Harpa FR15 R	Málning 1 R 9	Málning 1 R 3	Harpa FS 11R	Harpa ZR7 R	Málning 1 R 5	Sindri 126 AlMg 3
Slippfélagið TS 99084 3 Kerfi 1	Garðastál AZ 150 okemcoat	Altak ¹⁾ LEG 8127 0,68 AlMnlMg0,5	Slippfélagið TS 99084 4 Kerfi 1	Sindri 130 AlMg 1	Slippfélagið TS 99084 5 Kerfi 1	
Slippfélagið TS 99084 20 Kerfi 2		Altak 2923-20 -2653- PVDF AlMnlMg0,5	Slippfélagið TS 99084 21 Kerfi 2	Sindri 131 AlMg 1	Slippfélagið TS 99084 22 Kerfi 2	
Slippfélagi TS 99084 29 Kerfi 4		Altak 2923-20 -4335- PE AlMnlMg 1	Slippfélagi TS 99084 31 Kerfi 4	Sindri 125 AlMg 3	Slippfélagið TS 99084 32 Kerfi 4	
St 2		Altak 2945-40 -3565- PVDF AlMg 3	Slippfélagið TS 99084 26 Kerfi 3	Garðastál AZ 150 okemcoat		Merki A.1.3
1 ár	1 ár	3 ár	3 ár	5 ár	5 ár	5 ár

Tafla 1: A.2.1

Staður: Bolungarvík

Athugasemdir:

68 AlMg3	69 AlMg3	70 AlMg3	71 AlMg3	72 AlMg3	73 AlMg3	X Málað 1 Rautt
53 1050 A	54 1050 A	55 1050 A	56 1050 A	57 1050 A	58 1050 A	X Málað 1 Rautt
9 Zink	10 Zink	11 Zink	12 Zink	13 Zink	14 Zink	X Málað 2 Grátt
11 St 1	12 St 1	13 St 1	14 St 1	15 St 1	16 St 1	X Málað 2 Grátt
	Garðastál AZ 150 okemcoat			Garðastál AZ 150 okemcoat		Merki A.2.1
1 ár	1 ár	3 ár	3 ár	5 ár	5 ár	5 ár

Tafla 1: A.2.2
Staður: Bolungarvík
Athugasemdir:

74 AlMg3	75 AlMg3	X Málað1 Rautt				
59 Al 2	60 Al 2	X Málað 1 Rautt				
15 Zink	16 Zink	X Málað 2 Grátt				
17 st 1	18 St 1	X Málað 2 Grátt				
Garðastál AZ 150 ckemcoat						Merki A.2.2
10 ár	10 ár	10 ár				

Tafla 1: A.3.1
Staður: Ákureyri
Athugasemdir:

113 AlMg3	114 AlMg3	115 AlMg3	116 AlMg3	117 AlMg3	118 AlMg3	X Málað 1 Rautt
15 1050 A	16 1050 A	17 1050 A	18 1050 A	19 1050 A	20 1050 A	X Málað 1 Rautt
33 Zink	34 Zink	35 Zink	36 Zink	37 Zink	38 Zink	X Málað 2 Grátt
1 St 1	2 St 1	3 St 1	4 St 1	5 St 1	6 St 1	X Málað 2 Grátt
Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Merki A.3.1
1 ár	1 ár	3 ár	3 ár	5 ár	5 ár	5 ár

Tafla 1: A.3.1
Staður: Akureyri
Athugasemdir: ¹⁾Sjöfn, rispa í plötum (kerfi 3)

119 AlMg3	120 AlMg3	X Málað 1 Rautt				
21 Al 2	22 Al 2	X Málað 1 Rautt	Slippfélagið TS 99084 10	Slippfélagið TS 99084 11	Slippfélagið TS 99084 12	Slippfélagið TS 99084 13
39 Zink	40 Zink	X Málað 2 Grátt	Málning 1A7	Málning 1A9	Málning 1A3	Málning 1A5
7 St 1	8 St 1	X Málað 2 Grátt	Sjöfn Kerfi 3	Sjöfn Kerfi 3	Vírnét Sinkhúð	Vírnét Sinkhúð
Vírnét Alisink	Vírnét Alusink	Vírnét Sinkhúð	Sjöfn Kerfi 3	Vírnét Sinkhúð		Merkir A.3.2
10 ár	10 ár	10 ár	1 ár	1 ár	3 ár	5 ár

Tafla 1: A.4.1
Staður: Neskaupstaður
Athugasemdir:

78 AlMg3	79 AlMg3	80 AlMg3	81 AlMg3	82 AlMg3	83 AlMg3	X Málað 1 Rautt
45 1050 A	46 1050 A	47 1050 A	48 1050 A	49 1050 A	50 1050 A	X Málað 1 Rautt
17 Zink	18 Zink	19 Zink	20 Zink	21 Zink	22 Zink	X Málað 2 Grátt
48 St 1	49 St 1	50 St 1	51 St 1	52 St 1	53 St 1	X Málað 2 Grátt
	Garðastál AZ 150 okemcoat			Garðastál AZ 150 okemcoat		Merkir A.4.1
1 ár	1 ár	3 ár	3 ár	5 ár	5 ár	5 ár

Tafla 1: A.4.2
Staður: Neskaupstaður
Athugasemdir:

84 AlMg3	85 AlMg3	X Málað 1 Rautt				
51 1050 A	52 1050 A	X Málað 1 Rautt				
23 Zink	24 Zink	X Málað 2 Grátt				
54 St 1	55 St 1	X Málað 2 Grátt				
Garðastál AZ 150 okemcoat						Merkir A.4.2

10 ár

10 ár

10 ár

Tafla 1: A.5.1
Staður: Vík í Mýrdal
Athugasemdir:

87 AlMg3	86 AlMg3	88 AlMg3	89 AlMg3	90 AlMg3	91 AlMg3	X Málað 1 Rautt
37 1050 A	38 1050 A	39 1050 A	40 1050 A	41 1050 A	42 1050 A	X Málað 1 Rautt
25 Zink	26 Zink	27 Zink	28 Zink	29 Zink	30 Zink	X Málað 2 Grátt
32 St 1	33 St 1	34 St 1	35 St 1	36 St 1	37 St 1	X Málað 2 Grátt
Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Vírnét Alusink	Merkir A.5.1

1 ár

1 ár

3 ár

3 ár

5 ár

5 ár

5 ár

Tafla 1: A.5.2

Staður: Vík í Mýrdal

Athugasemdir: Grár flötur – Vírnet *handklípt

92 AlMg3	93 AlMg3	X Málað 1 Rautt	Sinkhúð	Sinkhúð	Sinkhúð	Sinkhúð
43 1050 A	44 1050 A	X Málað 1 Rautt	Sinkhúð	Sinkhúð	Sinkhúð	Sinkhúð
31 Zink	32 Zink	X Málað 2 Grátt	*Hvítt	*Hvítt	*Hvítt	*Hvítt
38 St 1	39 St 1	X Málað 2 Grátt	*Hvítt	*Hvítt	*Hvítt	*Hvítt
Vírnet Alusink	Vírnet Alusink	Svart	Svart	Svart	Svart	Merki A.5.2
10 ár	10 ár	10 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: A.6.2

Staður: Vík í Mýrdal

Athugasemdir: ¹⁾Rispa á plötu, ²⁾klípt af sýni – of stórt, ³⁾leifar af tússi efsta á sýni

96 AlMg3	97 AlMg3	X Málað 1 Rautt	Slippfélagið TS 99084 6	Slippfélagið TS 99084 7	Slippfélagið TS 99084 8	Slippfélagið TS 99084 9
12 1050 A	13 1050 A	X Málað 1 Rautt	Sjöfn Kerfi 1	Sjöfn Kerfi 1	Sjöfn Kerfi 1	
59 Zink	60 Zink	X Málað 2 Grátt	Altak ²⁾ LEG 8127 0,68 AlMn1Mg 0,5	Altak 2923-20 -2653-PVDF AlMn1Mg 0,5	Altak 2923-20 -4335-PE AlMn1Mg 1	Altak 2945-40 -3565-PVDF AlMg 3
28 St 1	(29) St 1	X Málað 2 Grátt	Málning 2A3	Málning 2A5	Málning 2A7	Málning 2A9
		Heit Zn 126 Stál	Heit Zn 127 Stál	Heit Zn 128 Stál	Heit Zn 129 Stál	Merki A.6.2
1 ár	5 ár	5 ár	5 ár	1 ár	3 ár	

Tafla 1: A.6.1
Staður: Hveravellir
Athugasemdir:

107 AlMg3	108 AlMg3	109 AlMg3	110 AlMg3	111 AlMg3	112 AlMg3	X Málað 1 Rautt
6 1050 A	7 1050 A	8 1050 A	9 1050 A	10 1050 A	11 1050 A	X Málað 1 Rautt
53 Zink	54 Zink	55 Zink	56 Zink	57 Zink	58 Zink	X Málað 2 Grátt
21 St 1	22 St 1	23 St 1	24 St 1	25 St 1	26 St 1	X Málað 2 Grátt
						Merki A.6.1
1 ár	1 ár	3 ár	3 ár	5 ár	5 ár	5 ár

Tafla 1: M.1
Staður: Reykjavík
Athugasemdir:

109 Stál	58 Stál	X Málað 1	30 Stál	X Málað rautt		
59 Stál	60 Stál	X Málað 1	31 Stál	X Málað rautt		
47 Zink	48 Zink	X Málað 2	49 Zink	125 Zw stál		
50 Zink	51 Zink	X Málað 2	52 Zink	X Málað 2 Grátt		
124 ZW stál	93 Ál 1050 A	94 Ál 1050 A	95 Ál 1050 A	96 Ál 1050 A		Merki M-1
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.2
Staður: Rif - Ólafsvík
Athugasemdir:

9 Stál	10 Stál	X Málað 1 Rautt	56 Stál	X Málað 1		
19 Stál	20 Stál	X Málað 1	57 Stál	X Málað 1		
41 Zink	42 Zink	X Málað 2 Grátt	43 Zink	X Málað 2		
44 Zink	45 Zink	X Málað 2	46 Zink	X málað 2		
	1 Ál 1050 A	2 Ál 1050 A	3 Ál 1050 A	4 Ál 1050 A		Merki M-2
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.3
Staður: Siglufjörður
Athugasemdir: ¹⁾Rispa í plötu, ²⁾rispa í hvítri plötu

103 Stál	104 Stál	Vírnét Sinkhúð	107 Stál	Vírnét Sinkhúð	Vírnét Svart Hvít	¹⁾ Vírnét Hvít Svart
105 Stál	106 Stál	Vírnét Zinkúð (3 ár)	108 Stál	Vírnét Hvít	Vírnét Svart Hvít	Vírnét Hvít Svart
65 Zink	66 Zink	Vírnét Hvít	69 Zink	²⁾ Vírnét Hvít	Vírnét Svart Hvít	Vírnét Hvít Svart
67 Zink	68 Zink	Vírnét Hvít	70 Zink	Vírnét Hvít	Vírnét Hvít	Vírnét Hvít
Vírnét Zinkhúð	89 Ál 1050 A	90 Ál 1050 A	91 Ál 1050 A	92 Ál 1050 A	Vírnét Hvít	Merki M-3
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.4
Staður: Þórshöfn
Athugasemdir:

97 Stál	98 Stál	X Málað 1	101 Stál	X Málað 1 Rautt	Vímet Svart	Vímet Svart
99 Stál	100 Stál	X Málað 1	102 Stál	X Málað 1 Rautt	Vímet Svart	Vímet Svart
61 Zink	62 Zink	X Málað 2	71 Zink	X Málað 2 Grátt	Vímet Svart	Vímet Svart
63 Zink	64 Zink	X Málað 2	72 Zink	X Málað 2 Grátt	Vímet Svart	Vímet Svart
	80 Ál 1050 A	81 Ál 1050 A	82 Ál 1050 A	83 Ál 1050 A		Merki M-4
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.5.1
Staður: Vestmannaeyjar
Athugasemdir: ¹⁾Rispa ca. 2 cm frá efri brún

73 Stál	74 Stál	X Málað 1	77 Stál	X Málað 1 Rautt		Garðastál HZ 150 Okemcoat
75 Stál	76 Stál	X Málað 1	78 Stál	X Málað 1 Rautt		
104 Zink	105 Zink	X Málað 2	108 Zink	X Málað 2 Grátt	Vímet Hvít + Svart	
106 Zink	107 Zink	X Málað 2	109 Zink	X Málað 2 Grátt	Vímet Svart + Hvít	
	61 Ál 1050 A	62 Ál 1050 A	63 Ál 1050 A	64 Ál 1050 A		Merki M-5.1
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.5.2

Staður: Vestmannaeyjar

Athugasemdir: ¹⁾ Klippt með handklippum, ²⁾rispa í plötum

Harpa F019 V	Sjöfn Kerfi 3	Áltak 2945-40-3565 PVDF AlMg 3	Harpa ZR 5 V	Garðastál AZ 150 Okemcoat	²⁾ Sjöfn X Kerfi 3	Harpa ZR 6 V
Harpa FR 13 V	Sjöfn Kerfi 2	Áltak 2923-20-4335 PE AlMnMg 1	Harpa FR 14 V	Áltak 2923-20-2653 PVDF AlMnMg 0,5	²⁾ Sjöfn X Kerfi 2	Harpa F 020 V
Garðastál AZ 150 Okemcoat	¹⁾ Vímet Svart	¹⁾ Vímet Svart	Áltak Leg. 8127 0.68 AlMnMg1	¹⁾ Vímet Svart	¹⁾ Vímet Svart	Sjöfn Kerfi 3
Vímet Hvítt + Svart		Vímet Hvítt + Svart		Vímet Hvítt + Svart		Sjöfn Kerfi 2
Vímet Svart + Hvítt		Vímet Svart + Hvítt		Vímet Svart + Hvítt		Merki M-5.2

1 ár

5 ár

5 ár

10 ár

10 ár

Tafla 1: M.6

Staður: Höfn í Hornafirði

Athugasemdir:

85 Stál	86 Stál	X Málað 1	89 Stál	X Málað 1 Rautt		
87 Stál	88 Stál	X Málað 1	90 Stál	X Málað 1 Rautt		
79 Zink	80 Zink	X Málað 2	83 Zink	X Málað 2 Grátt		
81 Zink	82 Zink	X Málað 2	84 Zink	X Málað 2 Grátt		
	77 Ál 1050 A	78 Ál 1050 A	79 Ál 1050 A	84 Ál 1050 A		Merki M-6

1 ár

5 ár

5 ár

10 ár

10 ár

Tafla 1: M.7
Staður: Búrfell
Athugasemdir:

79 Stál	80 Stál		83 Stál			
81 Stál	782 Stál		84 Stál			
85 Zink	86 Zink		89 Zink			
87 Zink	88 Zink	94 AlMg 3	90 Zink	106 AlMg 3		
95 AlMg 3	73 Ál 1050 A	74 Ál 1050 A	75 Ál 1050 A	76 Ál 1050 A		Merki M-7
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.8
Staður: Egilsstaðir
Athugasemdir: ¹⁾Sett á seinna en önnur sýni þ.e. 23/9 '99

91 Stál	92 Stál		95 Stál			
93 Stál	94 Stál		96 Stál			
73 Zink	74 Zink		77 Zink			
75 Zink	76 Zink	123 Zw stál	78 Zink			
	85 Ál 1050 A	86 Ál 1050 A	87 Ál 1050 A	88 Ál 1050 A		Merki M-8
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.9
Staður: Keflavík
Athugasemdir:

67 Stál	68 Stál	66 Ál AlMg 3	71 Stál	Málning 2 R 3	Heit Zn 131 Stál	
69 Stál	70 Stál	67 Ál AlMg 3	72 Stál	Málning 2 R 5	Heit Zn 132 Stál	
91 Zink	92 Zink	76 Ál AlMg 3	95 Zink	Málning 2 R 7		
93 Zink	94 Zink	77 Ál AlMg 3	96 Zink	Málning 2 R 9		
Heit Zn 130 Stál	69 Ál 1050 A	70 Ál 1050 A	71 Ál 1050 A	72 Ál 1050 A		Merki M-9
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

Tafla 1: M.10
Staður: Kverkfjöll
Athugasemdir:

61 Stál	62 Stál	X Málað 1	65 Stál	X Málað 1 Rautt	Harpa ZS 1 K	Harpa ZS2 K
63 Stál	64 Stál	X Málað 1	66 Stál	X Málað 1 Rautt	Harpa FS9 K	Harpa FS10 K
97 Zink	98 Zink	X Málað 2	101 Zink	X Málað 2 Grátt	Harpa FO 17 K	Harpa FO 18 K
99 Zink	100 Zink	X Málað 2	102 Zink	X Málað 2 Grátt	122 Zn stál	
121 Zw stál	65 Ál 1050 A	66 Ál 1050 A	67 Ál 1050 A	68 Ál 1050 A		Merki M-10
1 ár	5 ár	5 ár	10 ár	10 ár		

VIÐAUKI C MÁLUÐ SÝNI, TÆRINGARMAT OG MYNDIR

Á tæringarrekkunum frá 1999 voru máluð sýni, 2 grámáluð og 2 rauðmáluð. Grámáluðu sýnin voru með málningu á heitgalvanhúðun en rauðu sýnin voru máluð á sandblásinn flöt.

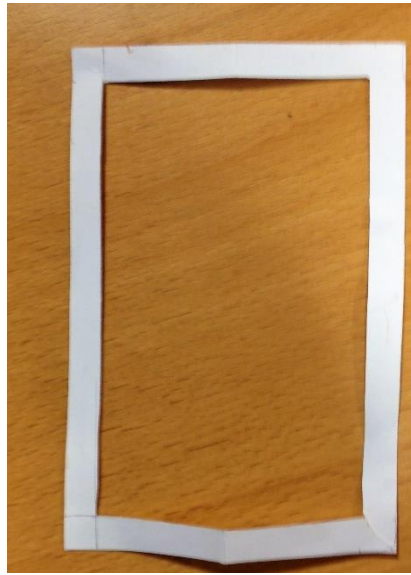
Málningakerfin sem notuð voru fyrir stálsýnin eru bæði Akryl kerfi. Kerfin voru valin skv. ÍST EN ISO 12944-5 en ekki er tekið fram hvaða útgáfa af staðlinum var notuð. Reynt var eftir bestu getu að áætla samsvarandi kerfi í ÍST EN ISO 12944-5:2007. Helgi Grétar Kristinsson, málarameistari og iðnskólakennari, sá um að mála sýnin.

Kerfið sem notað var fyrir sinkhúðaða stálið var skv. gögnum kerfi S9.06 sem samsvarar A7.06 í ÍST EN ISO 12944-5:2007. Kerfið er notað í umhverfi í flokki C3, sem er umhverfi þar sem tæring er í meðallagi. Áður en málun hefst þarf að hreinsa sinkhúðina með sérstökum hreinsiefnum. Síðan er settur grunnur sem er 40 µm á þykkt og loks yfirmálun sem er 80 µm á þykkt. Heildarmálningabykk er þá 120 µm. Málari skrifði verklýsingu þar sem greindi frá því að hann hafi hreinsað sýnin, málað grunn, eina milliumferð og lokaumferð.

Kerfið sem notað var fyrir sandblásna stálið var skv. gögnum kerfi S1.25. Samsvarandi kerfi í ÍST EN ISO 12944-5:2007 er A1.12. Í verklýsingu málara stóð að grunnur hafi verið málaður, þrjár milliumferðir og lokaumferð. Skv. staðli ætti heildarþykkt málningar að vera 240 µm en skv. málara var hún 220 µm.

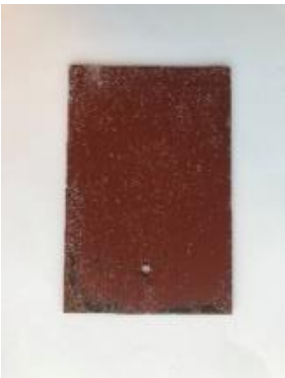
Staðallinn sem notaður var til að meta sýnin var ÍST EN ISO 4628-3:2016. Staðallinn er notaður til að meta magn ryðs á máluðu stáli. Sýni eru borin saman við ljósmyndir í staðli. Ljósmyndirnar sýna húðuð stályfirborð sem hafa orðið fyrir mismiklu niðurbroti vegna ryðmyndunar á yfirborði stálsins. Flokkarnir eru frá Ri 0, engin ryðmyndun, til Ri 5, mikil ryðmyndun.

Máluðu stálsýnin sem metin voru höfðu verið upp í 18-19 ár. Ekki stóð til að hafa þau uppi í svo langan tíma og því var ryðmyndun á köntum vegna festinga orðin talsverð. Útbúinn var rammi 1 cm á þykkt sem sjá má á mynd og hann lagður ofan á sýnin til að hylja kantana. Lagt var mat á það svæði sem féll innan rammans. Á sumum sýnanna var áberandi meira ryð á köntunum sem virðist ekki vera eftir festingarnar.



REYKJAVÍK – VEÐURSTOFA

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 2	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 2	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 3	
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 3	



Grátt - 1 Framhlið Ri 0



Grátt - 1 Bakhlið Ri 2







Grátt - 2 Framhlið Ri 0



Grátt - 2 Bakhlið Ri 2

REYKJAVÍK – RANNSÓKNARSTOFA BYGGINGARIÐNAÐARINS

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 2	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 3	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 2	
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 2	



Grátt – 1 Framhlið Ri 0



Grátt – 1 Bakhlið Ri 1 Einn ryðblettur í hæggra horninu

AKUREYRI

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 1	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 2	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 1	
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 2	



Grátt – 1 Framhlið Ri 0



Grátt – 1 Bakhlið Ri 1



Grátt – 2 Framhlið Ri 1



Grátt – 2 Bakhlið Ri 1

HÖFN Í HORNAFIRÐI

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 4	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 4	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 4	



Rautt – 2 Bakhlið Ri 4



Grátt – 1 Framhlið Ri 2 Mikið ryð á köntum



Grátt – 1 Bakhlið Ri 4 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Framhlið Ri 2 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Baklið Ri 4 Mikið ryð á köntum

ÞÓRSHÖFN

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 2	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 3	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 3	
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 2	



Grátt – 1 Framhlið Ri 3 Mikið ryð á köntum



Grátt – 1 Bakhlið Ri 4 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Framhlið Ri 3 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Bakhlið Ri 4 Mikið ryð á köntum

ÓLAFSVÍK

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 5	Mikið ryð á köntum
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 3	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 5	Mikið ryð á köntum
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 2	



Grátt – 1 Framhlið Ri 5 Mikið ryð á köntum



Grátt – 1 Bakhlið Ri 4 Mikið ryð á köntum







Grátt – 2 Framhlið Ri 5 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Bakhlið Ri 3 Mikið ryð á köntum

HVERAVELLIR

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 4	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 2	
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 3	
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 3	



Grátt - 1 Framhlið Ri 2



Grátt - 1 Bakhlið Ri 0 Örlítið ryð á köntum



Grátt - 2 Framhlið Ri 1



Grátt - 2 Bakhlið Ri 1 Örlítið ryð á köntum

VÍK Í MÝRDAL

ATHUGASEMDIR:

	SÝNI NR.	HLIÐ	EINKUNN	ATHUGASEMDIR
	Rautt – 1	Framhlið	Ri 4	
	Rautt – 1	Bakhlið	Ri 5	Mikið ryð á köntum
	Rautt – 2	Framhlið	Ri 4	
	Rautt – 2	Bakhlið	Ri 5	Mikið ryð á köntum
	Grátt – 1	Framhlið	Ri 5	Mikið ryð á köntum



Grátt – 1 Bakhlið Ri 5 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Framhlið Ri 4 Mikið ryð á köntum



Grátt – 2 Bakhlið Ri 5 Mikið ryð á köntum
