



Malbikun á gólf steyptra brúa

Gísli Guðmundsson
Mannvit

Einar Hafliðason, Rögnvaldur Gunnarsson
Vegagerðin



Inngangur

Áður en steyppt brúargólf eru malbikuð, er mælt með að tjörubræða dúk á yfirborð steypunnar. Það er m.a. gert til þess að varna því að klóríð gangi inn í steypuna og skapi tæringarhættu á bendistáli. Dúkurinn þarf að þola hitann sem myndast þegar malbikið er lagt. Tímafrek og dýr aðgerð.



Malbikun á gólf steyptra brúa



Núverandi verklag (2008)



Rannsóknir Vegagerðarinnar 30. október 2015



Malbikun á gólf steyptra brúa



Markmið

Markmið þessa verkefnis er að leita auðveldari og ódýrari lausna við að koma í veg fyrir klóríðleiðni inn í steipt drúardekk, en fæst með núverandi verklagi (2008).

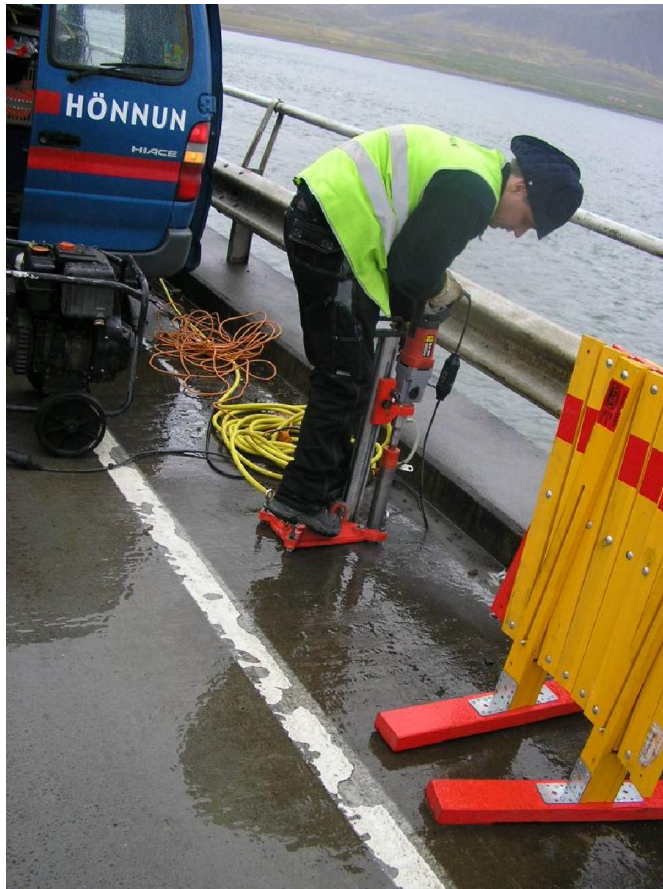


Erindið fjallar um

- 1. Klóríðmagn í steyptum og ómalbikuðum brúargólfum**
- 2. Klóríðmagn í steyptum brúargólfum þar sem malbikað er beint á steypt gólf án dúks**
- 3. Rannsókn á áhrifum af mismunandi einangrunarefnum milli steypu og malbiks á leiðni klóríðs (í gegnum malbik og) inn í steypu**



1. Klóríðmagn í steypum og ómalbikuðum brúargólfum



Mikið saltálag

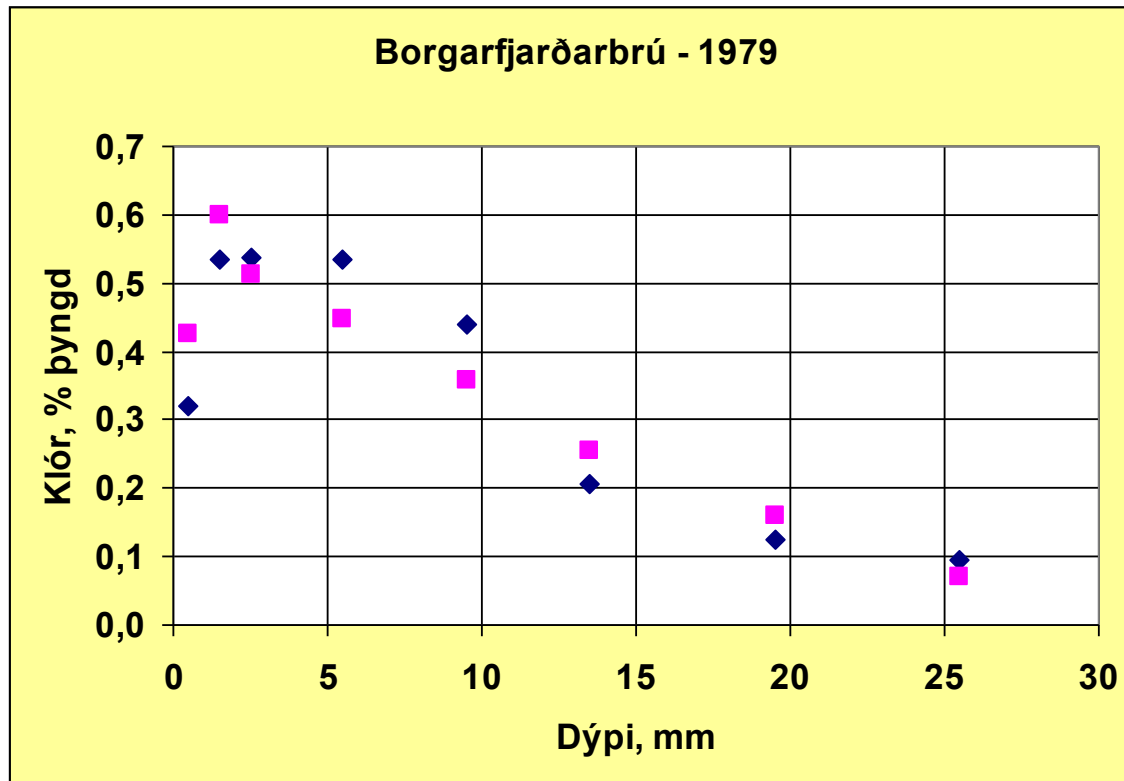
Verulegt umferðarmagn og mikil notkun á vegsalti og nálægð við sjó.

Dæmi:

Borgarfjarðarbrú árið 2005



1. Klóríðmagn í steypum og ómalbikuðum brúargólfum



Mikið saltág. Vegsölt og sjávarmengun.

Klóríðprófíll úr Borgarfjarðarbrú, eftir um 26 ára notkun (2005).

Hættumörk m.t.t. tæringar er um 0,1 % klór í steypu.

Tiltölulega lítil hættu á tæringu bendistáls, miðað við 25 til 30 mm steypuhulu.



1. Klóríðmagn í steypum og ómalbikuðum brúargólfum



Lítið saltálag

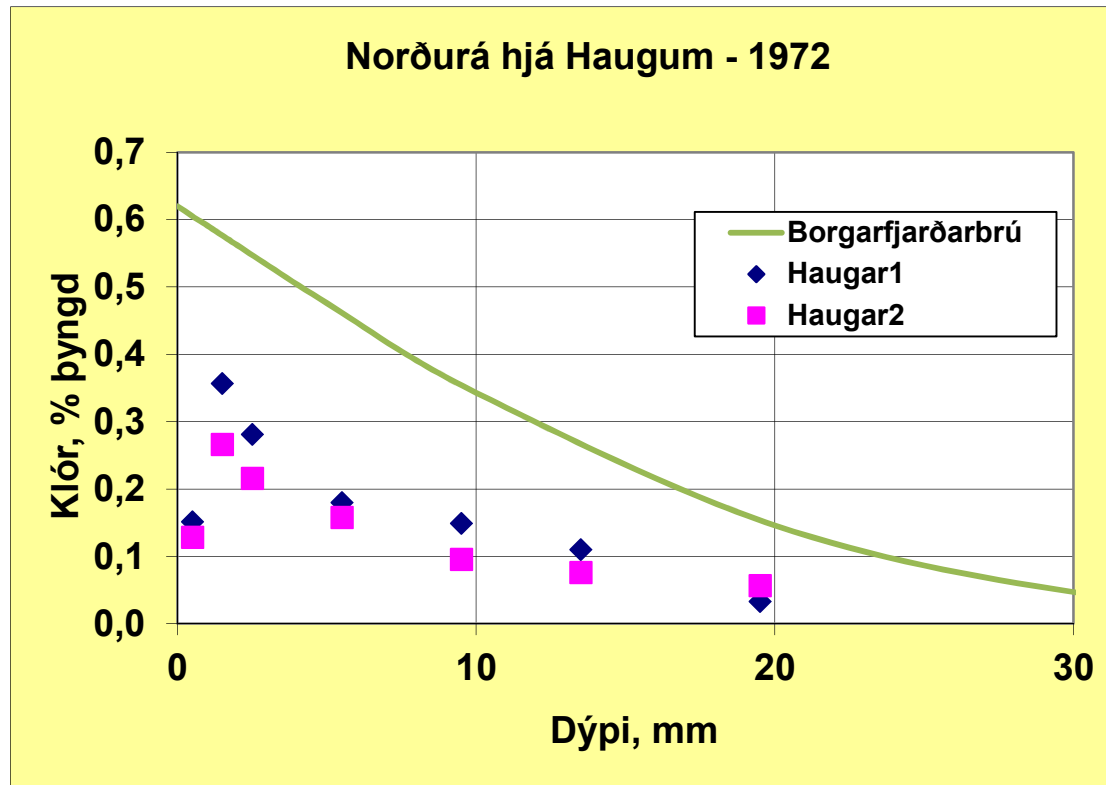
Lítið umferðarmagn og lítil notkun á vegsalti og staðsett inni í landi.

Dæmi:

Norðurá hjá Haugum árið 2005



1. Klóríðmagn í steypum og ómalbikuðum brúargólfum



Lítið saltág. Vegsölt.

Klóríðprófíll úr Norðurá hjá Haugum, eftir um 33 ára notkun (2005).

Hættumörk m.t.t. tæringar er um 0,1 % klór í steypu. Væntanlega ekki mikil tæringarhætta



1. Klóríðmagn í steypum og ómalbikuðum brúargólfum

**Klóríðmagn í steypum brúargólfum er mest þar sem mest notkun er á salti til afísingar
(Rannsóknarverkefni Vg frá 2005)**



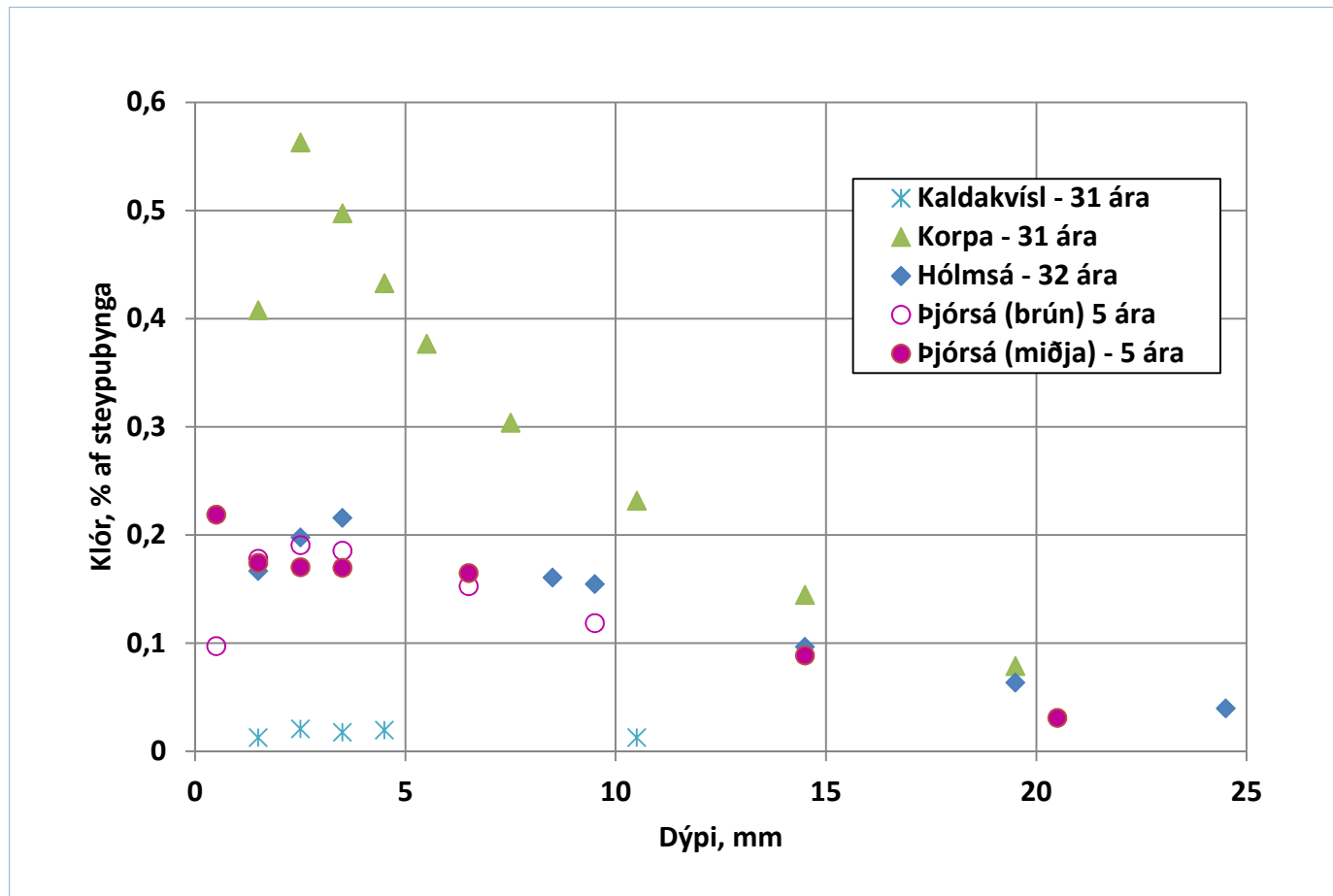
2. Klóríðmagn í steypum brúargólfum þar sem malbikað er beint á steyp gólf án dúks

Klóríðmagnið var kannað í Hólmsá, Korpu og Köldukvísl árið 2003 og Þjórsá árið 2008





2. Klóríðmagn í steypum brúargólfum þar sem malbikað er beint á steyp gólf án dúks



Skyggna 12

GG2

hversu gamlar eru þessar brýr?

Gísli Guðmundsson; 7.10.2015



2. Klóríðmagn í steypum brúargólfum þar sem malbikað er beint á steyp gólf án dúks

Töluvert klóríð getur byggst upp í steypum brúargólfum, þar sem malbikað hefur verið beint á steypuna, sbr. Korpubrú og skapað tæringarhættu, sérstaklega ef steypuhulan er lítil.



3. Rannsókn á áhrifum af mismunandi einangrunarefnum milli steypu og malbiks á leiðni klóríðs (í gegnum malbik og) inn í steypu

“Brúarsteypa” steypd og sýni útbúin á rannsóknarstofu





3. Rannsókn á áhrifum af mismunandi einangrunarefnum milli steypu og malbiks á leiðni klóríðs (í gegnum malbik og) inn í steypu

Yfirborðsefni borin á eitt yfirborð sýna (sagað yfirborð) og annar endaflötur og hlið voru máluð með vatnspéttri epoxy málningu.

Sýnin geymd í klóríðlausn með 0,165 kg/L NaCl (sjór með 0,035 kg/L NaCl). Prófun samkvæmt NT Build 443. Prófunin stóð alls í tæp 6 ár.

Styrkur klóríðs efnagreindur í sýnum af mismunandi dýpi frá yfirborði og niðurstöður teiknaðar upp – alls um 500 klóríðgreiningar:

Niðurstöður 2008 – 64 dagar

Niðurstöður 2010 – 241/532 dagar

Niðurstöður 2014 – 1810/2101 dagar (5/5,8 ár)



3. Rannsókn á áhrifum af mismunandi einangrunarefnum milli steypu og malbiks á leiðni klóríðs (í gegnum malbik og) inn í steypu

Yfirborðsefni:

1. steypa með sagað yfirborð (viðmiðun)
2. steypa með glattað yfirborð (viðmiðun)
3. steypa með sagað yfirborð og yfirborðsefni





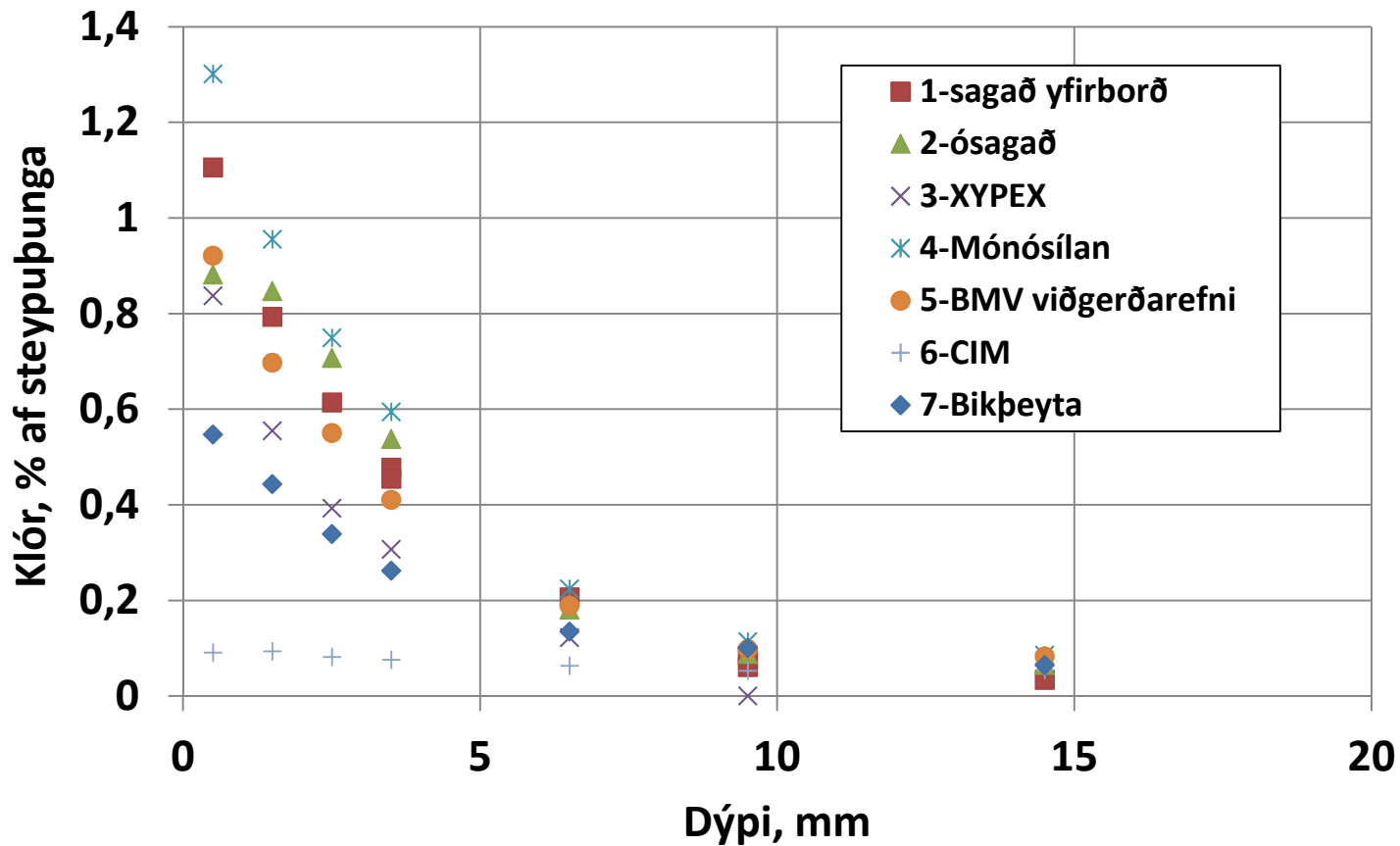
3. Rannsókn á áhrifum af mismunandi einangrunarefnum milli steypu og malbiks á leiðni klóríðs (í gegnum malbik og) inn í steypu

Einangrunarefni (2008):

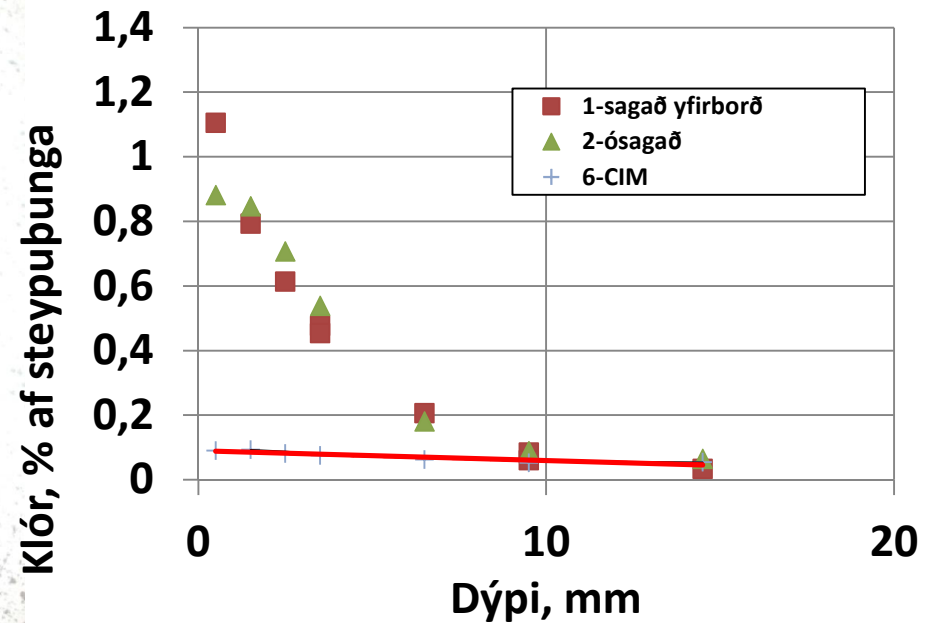
- 1. steypa með sagað yfirborð (viðmiðun)**
- 2. steypa með glattað yfirborð (viðmiðun)**
- 3. XYPEX vatnsþéttiefni**
- 4. Mónósílan (vatnsfæla)**
- 5. BM-Vallá viðgerðarefni**
- 6. Chevron industrial membrane**
- 7. Bikþeyta (ein umferð) – 50 % bik (Lím)**



Áhrif yfirborðsefna á leiðni klóríðs inn í steypu – 64 dagar

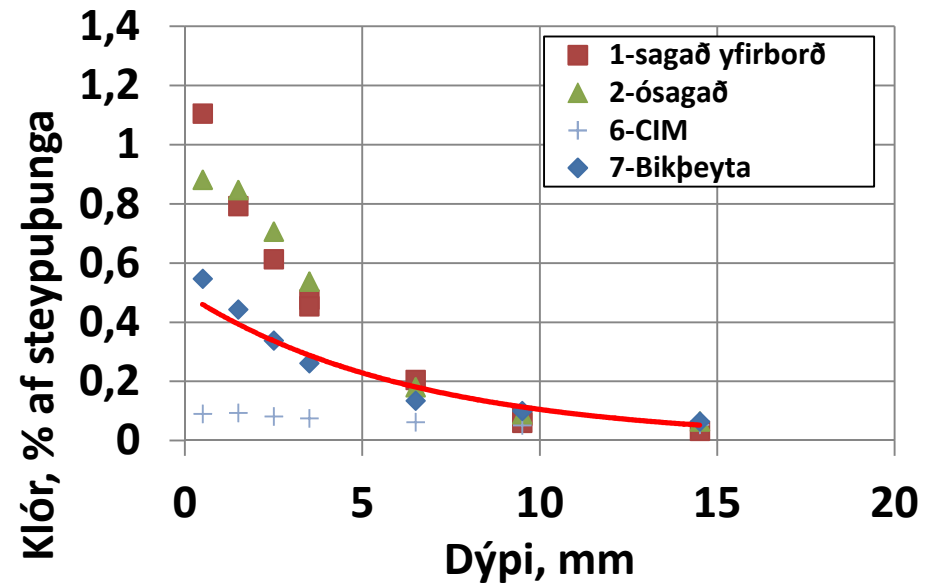


Áhrif yfirborðsefna á leiðni klóríðs inn í steypu – 64 dagar



Sýni 6 – Chevron Industrial Membrane (CIM) – Kemur best út

Áhrif yfirborðsefna á leiðni klóríðs inn í steypu – 64 dagar



Sýni 7 – Bikþeyta – Kemur þokkalega vel út, en er hægt að endurbæta. Ódýr kostur



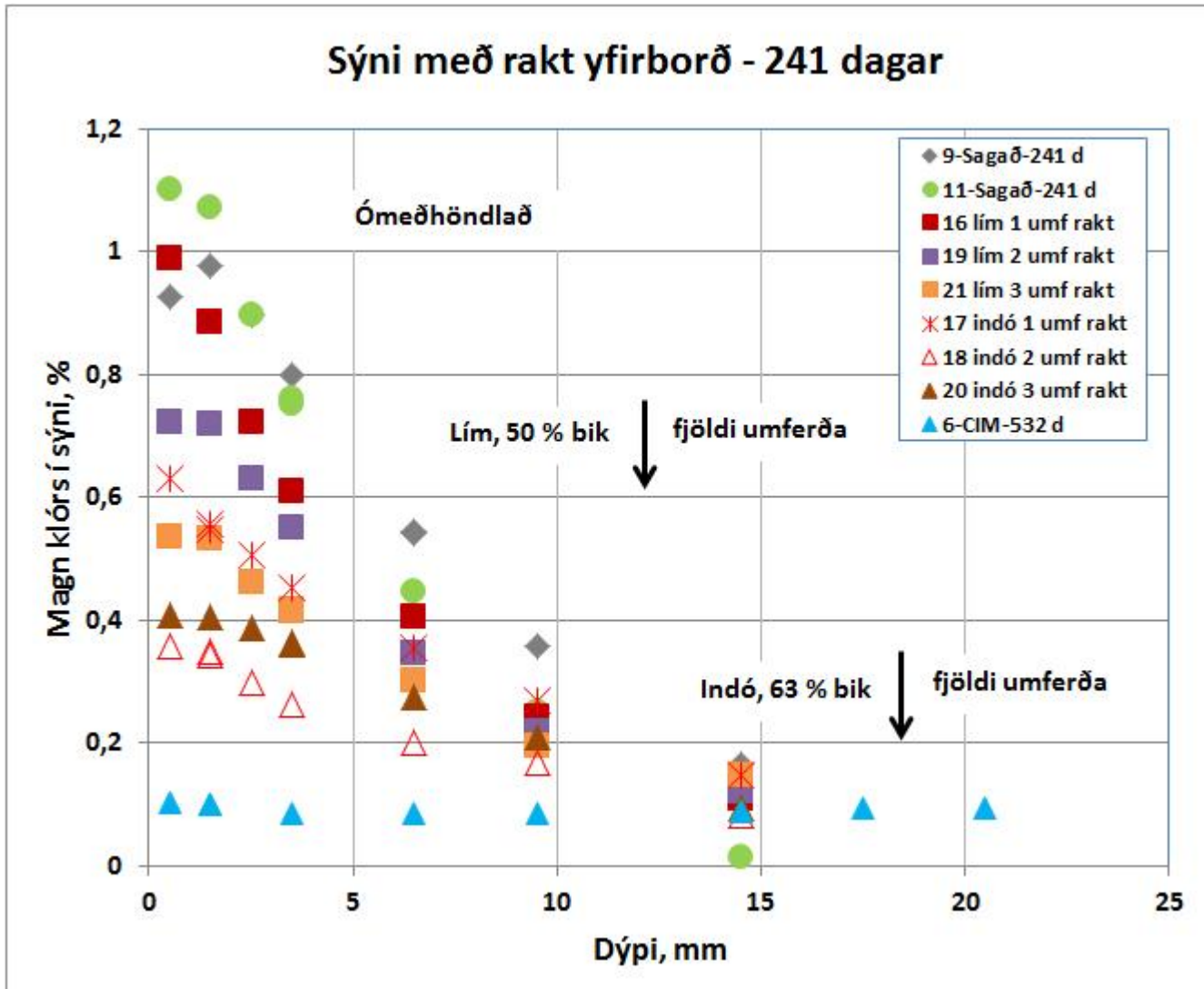
Áhrif yfirborðsefna á leiðni klóríðs inn í steypu

Einangrunarefni – tvær gerðir af bikþeytu (2009):

8. Ómeðhöndlað yfirborð (glattað) - viðmiðun
9. Sagað yfirborð en að öðru leyti ómeðhöndlað - viðmiðun
10. Ómeðhöndlað yfirborð (glattað) - viðmiðun
11. Sagað yfirborð en að öðru leyti ómeðhöndlað - viðmiðun
12. Indólím á þurrt sagað yfirborð, ein umferð – **Indólím er með 63 % bik**
13. Indólím á þurrt sagað yfirborð, tvær umferðir
14. Lím á þurrt sagað yfirborð, tvær umferðir – **Lím er með 50 % bik**
15. Indólím á þurrt sagað yfirborð, tvær umferðir (#13 endurtekið)
16. Lím á rakt sagað yfirborð, ein umferð
17. Indólím á rakt sagað yfirborð, ein umferð
18. Indólím á rakt sagað yfirborð, tvær umferðir
19. Lím á rakt sagað yfirborð, tvær umferðir
20. Indólím á rakt sagað yfirborð, þrjár umferðir
21. Lím á rakt sagað yfirborð, þrjár umferðir



Malbikun á gólf steyptra brúa

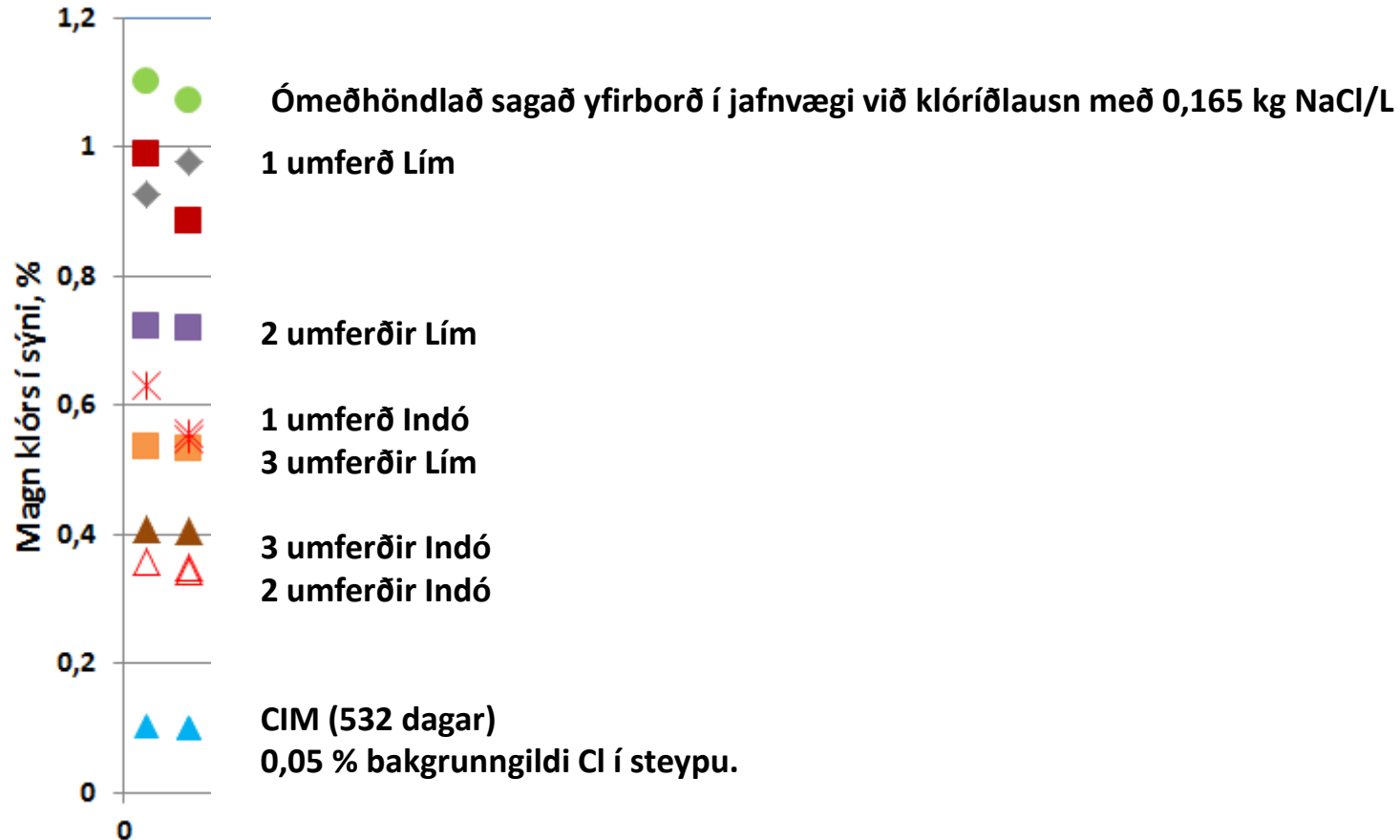




Malbikun á gólf steyptra brúa



Styrkur klóríðs í yfirborði steypu sem legið hefur í 0,165 kg/L NaCl lausn í 241 dag.
Steypa meðhöndluð með mismunandi bikþeytu.





Niðurstöður

- **Nauðsynlegt er að hafa vörn á milli malbiks og steypu, annars er hættu á að klóríð byggist upp í steypunni og skapi hættu á tæringu bendistáls**
- **Hægt er að auðvelda núverandi verklag og jafnframt að fyrirbyggja að klóríð byggist upp í steiptum brúargólfum með efnum, eins og t.d. CIM og mögulega með bikþeytu.**



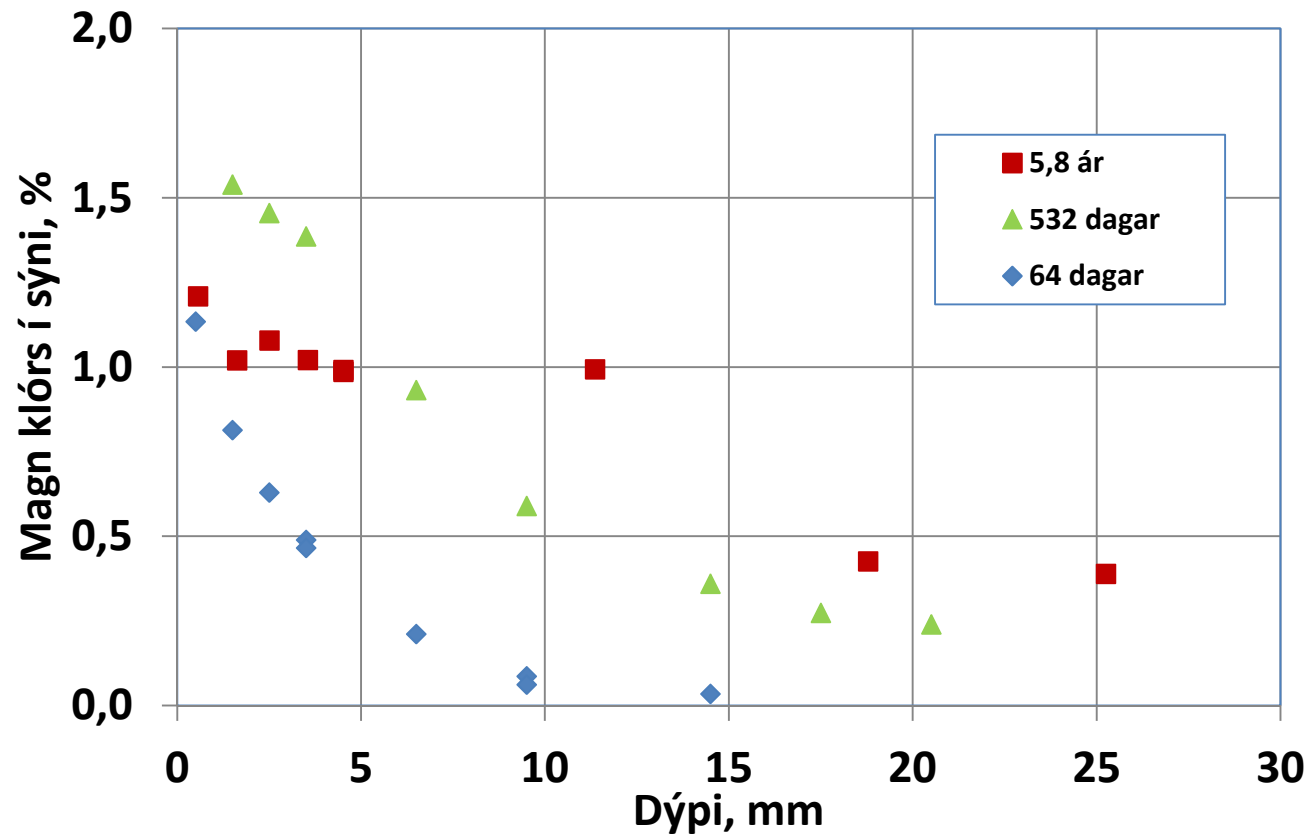
Malbikun á gólf steyptra brúa



Takk fyrir



Áhrif yfirborðsefna á leiðni klóríðs inn í steypu – sagað ómeðhöndlað





Áhrif yfirborðsefna á leiðni klóríðs inn í steypu – mónósílan

