



0 ALMENNT

Í blaði þessu er fjallað um skemmdir í steiptum húsum. Fjallað er á almennan hátt um algengustu tegundir skemmda og hvar þeirra sé að vænta í húsum. Varðandi frekari upplýsingar um þessi mál, vísast í sérriit Rb nr. 69 "Viðhald steyptra húsa".

1 VIÐHALD OG VIÐHALDSPÖRF

Viðhaldspörf húsa er afar mismunandi. Hún ræðst mjög af hönnun og efnisgæðum. Sem dæmi má nefna tvö einbýlishús, annað með hallandi þaki og myndarlegum þakbrúnum og

hitt með flötu þaki og útveggjum sem ná upp fyrir þakflötinn. Ljóst er að útveggir þess síðar-nefnda verða fyrir margfalt meira veðurálagi en útveggir hins fyrra. Þess vegna er síðar-nefnda húsinu mun hættara við skemmdum og lekavandamálum og efnisgæði og útfærsla þurfa að vera betri til þess að sambærileg ending náist. Eftir sem áður kallar það hús á meiri forvarnir en hið fyrra. Á liðnum árum hafa hönnuðir ekki gert sér fulla grein fyrir þessu máli og í mörgum tilvikum hafa ekki verið gerðar meiri kröfur til efnisgæða og útfærslna í húsum þar sem útveggjum er ekkert hlíft. Þess vegna er raunin sú að skemmdir koma fyrst fram á sambærilegum stöðum í flestum húsum.

DÆMI UM TVÖ HÚS

Húshlutar þar sem mest hættu er á skemmdum

Skýringar:

A : Þakkantur

B : Þak með burðarvirki úr timbri

C : Mænis

D : Plötuskil, horn

E : Yfirborð útveggjar

F : Horn við glugga

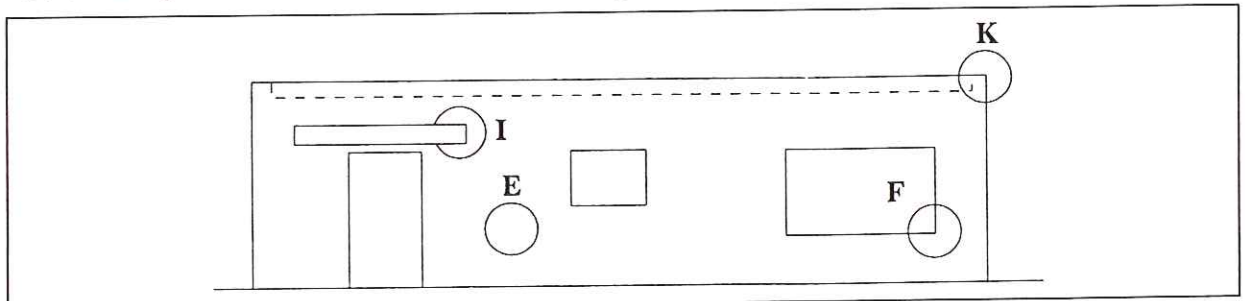
G : Rennur/ niðurföll

H : Svalagólf

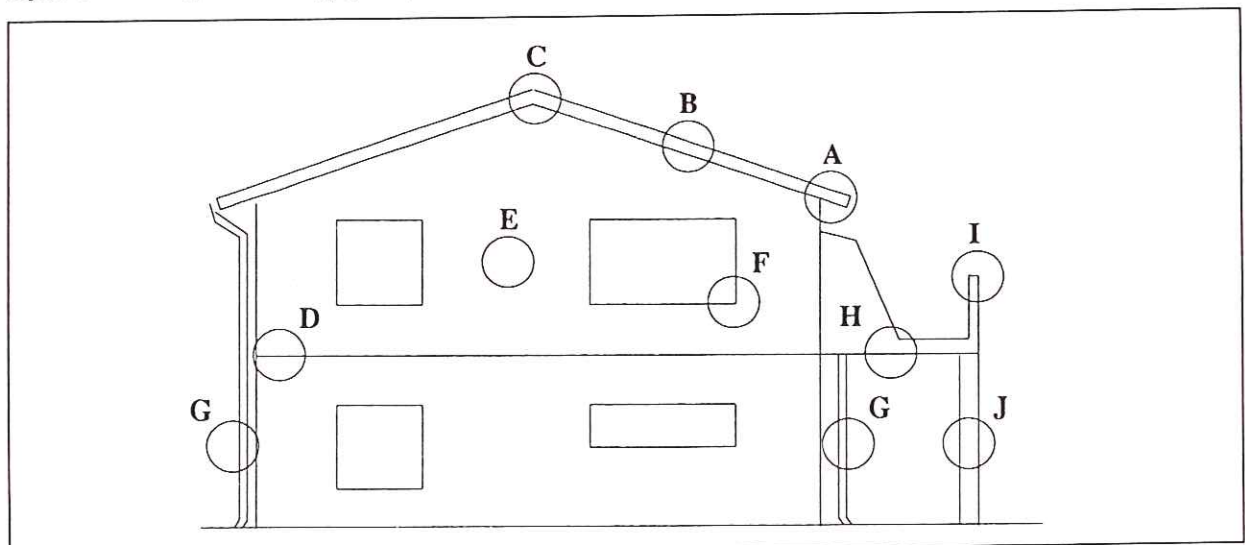
I : Útstandandi, kaldur, steypur flötur

J : Súla

K : Veggur ofan þaks, þakkantur



Mynd 1 - Ein steyptr hæð. Steyptr, flatt þak.



Mynd 2 - Tvær hæðir, steyptr ásamt svölum og súlum. Þak með halla.

TAFLA 1
Yfirlit yfir viðkvæma byggingarhluta og algeng vandamál

| Byggingarhluti | | |
|----------------|---|--|
| Merking | Heiti | Algeng vandamál |
| A | Þakkantur | Útloftun Leki Þakrenna |
| B | Þak | Negling Tæring (ryð) Málningarflögnun Leki |
| C | Mænir | Útloftun Leki |
| D | Plötuskil | Láréttar sprungur Útveggjahorn Frostskemmdir |
| E | Útveggir | Málningarflögnun Sprungur Ryðguð járn Ryðtaumar Frostskemmdir |
| F | Gler | Móða milli glerja Gluggar Veðrun/fúi Leki inn með gleri/ karmi/fagi Sprungur í vegg út frá gluggahornum Sprungin vatnsbretti |
| G | Niðurföll | Leki/stífla Frostskemmdir bak við niðurföll |
| H | Svalagólf | Útfellingar neðan á gólfinu Frostskemmdir Sprungunet Ryð í dropraufum Flögnun í yfirborði Gólfilögn sprungin |
| I | Svalahandrið og aðrir kaldir fletir | Frostskemmdir Sprungur |
| J | Súlur | Ryðgað járn Frostskemmdir |
| K | Steyptur kantur | Frostskemmdir Útloftun |

2 STEYPUSKEMMDIR

Skemmdir á steinsteypum mannvirkjum geta verið margþættar en líklega má skipta þeim í þrjá höfuðflokka :

- Sprungur
- Frostskemmdir
- Ryðskemmdir

2.1 Sprungur

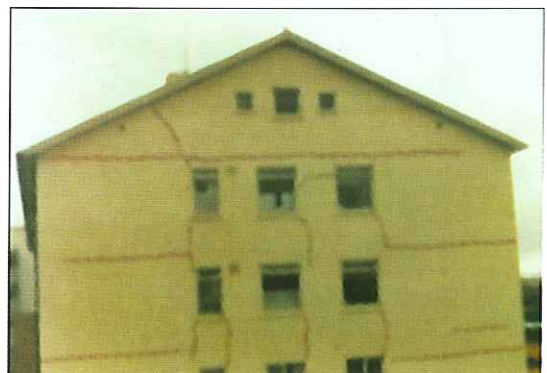
Sprungur í steinsteypu myndast þegar togspennan verður hærrí en togþolið og geta sprungurnar hvort heldur komið fram sem stakar sprungur eða sem sprungunet.

Orsakir eru margar og má nefna sem dæmi sprungur vegna rýrnunar, hitamismunar við hörðun, hitabreytinga (lofthitabreytingar), frostverkana og vegna alkálí-kísil efnahvarfa. Auk þess er ekki óalgengt, a.m.k. í eldri húsum, að sprungur komi fram vegna sigs á undirstöðum þar sem byggt hefur verið á illa þjappaðri fyllingu, eða þá á jarðvegi með ófullnægjandi burðarþoli.

2.1.1 Forvarnir - Úrbætur

Segja má að gagnsemi sprunguviðgerða sé tvíþætt:

1. Að þetta sprungur, þ.e. hindra að vatn gangi inn í þær með aukinni hættu, t.d. á frost- og alkálískemmdum eða að vatn leki í gegnum þær með hættu á raka-skemmdum eða vatnstjóni innanhúss.
2. Að fela sprungur á steinflötum þannig að þær spilli ekki útliti.



Mynd 2.1.1

Stakar sprungur á plötuskilum og út frá gluggahornum. Orsakir eru fyrst og fremst rýrnun og mismunur á úti- og innihita (kuldabryr).

2.1.2 Sprunguviðgerðir

Margar aðferðir hafa verið reyndar við sprunguviðgerðir og hafa þær gefist misjafnlega. Sprungur sem eru víðari en 0,15 til 0,3 mm er tryggast að saga upp og fylla. Sú aðferð sem hefur reynst einna best við stakar sprungur (á ekki við um þenslufúgur) er að saga þær upp, fylla þær að hluta til með kíttri og setja síðan þunnt múrlag (u.þ.b. 3 mm) yfir. Að vísu myndast yfirleitt ný sprunga í gegnum múrlagið, en hún nær þá aðeins inn að kíttrinu þannig að þétt ætti að vera gegn leka. Til þess að verja viðgerðina gegn vatni er ráðlegt að bera vatnsfælu á múrlagið eftir að nýja sprungan hefur komið fram. Þá er mjög mikilvægt að nota aðeins kíttri sem ekki veldur smiti í gegnum múrlagið og/eða málningarfilmu. Þess háttar smit er mikill ágalli á útliti húsa.

Þegar sprungur eru þrengri en 0,15 til 0,3 mm nægir einfaldlega að bera vatnsfælu (oft kallað sílan) á sprunguna til þess að þétta hana gegn upptöku vatns í slagregni. Við hvaða víddarmörk er miðað sem hámark fer eftir staðsetningu sprungunnar með tilliti til slagregnsálags. Rétt er að fram komi að í venjulegum steinhúsum má ætla að verulegur hluti allra sprungna, stakra sem netsprungna, sé þrengri en 0,3 mm eða svo. Með stækkingunargleri og góðri reglustiku er auðvelt að meta hvort sprungur eru þrengri eða víðari en sjöttungur til þriðjungur úr mm.

Um nánari upplýsingar er vísað í Rb-blað nr. Rb Eq4.014, „Sprungur í útveggjum steinhúsa“, og, viðvíkjandi málu yfir sprungur, í Rb-blað nr. Rb Vu6.001 til 003, „Yfirborðsefni fyrir steinfleti utanhúss“.

2.2 Frostskemdir

Frost getur valdið skemmdum á steinsteypu, bæði meðan á hörðun stendur og einnig eftir á, þ.e. ef hún verður fyrir síendurteknum frostþíðuáhrifum. Eins og áður hefur komið fram sjást fyrstu einkenni frostskemda yfirleitt á svalagólfum, handriðum, skjólveggjum og öðrum útkragandi byggingarhlutum. Upphaflegar orsakir sprungumyndunar geta t.d. verið þurrkrýrnun eða hitafall. Um leið og sprungur opnast á vatn yfirleitt greiðan aðgang inn í steypuna. Einnig er ekki óalgengt að sjálf steypa sé svo rakadræg að hún dragi í sig vatn (slagregni) án þess að hún sé endilega sprungin.

Þegar rakastig steypunnar er orðið nógu hátt eru líkur á frostskemdum orðnar verulegar, sé steypa léleg að upplagi. Það vatn sem er inni í henni frýs, sprungur í yfirborði víkka og steypa byrjar að molna niður.

Frostskemdir á háu stigi lýsa sér þannig að múrhúð utan á steypunni er með mjög víðu sprunguneti og steypa sjálf nánast sundurmorkin og mjög auðvelt að brjóta hana niður.



Mynd 2.2

Miklar frostskemdir eru í „köldum“ útstandandi veggjum en tiltölulega litlar skemmdir sjást á „heitum“ útveggjafloðum. Hvítu útfellingarnar eru kalk sem berst út úr steypunni vegna rakastreymis í gegnum hana. Myndin sýnir vel hversu áhrifaríkt er að hlífa veggjum fyrir vatnsálagi.

2.2.1 Forvarnir - Úrbætur

Ekki er hægt að gera við frostskemda steypu þar sem hún er jafnan morkin og samloðun hennar lítil. Oftast er eina ráðið að brjóta skemmda hlutann burt og gera við með sementsbundnum viðgerðarefnum eða þá hreinlega að endursteypa hann. Stundum eru frostskemdir komnar á það hátt stig að varla er um annað að ræða en klæða húsið. Í þeim tilvikum verður þó ætíð að tryggja næga festingu fyrir lektur undir klæðninguna eða næga viðloðun einangrunar, sé múreinangrunarkerfi notað.

Oft er ástand útvegga í sama húsi allmisjafnt og geta áveðurshliðar þess verið mun meira skemmdar heldur en þær sem að jafnaði eru í skjóli fyrir slagregni. Þar af leiðandi kemur vel til greina að blanda saman viðgerðaraðferðum, þ.e. klæða verst fögnu hliðarnar en gera við steypu hinna á hefðbundinn hátt.

2.3 Ryðskemmdir

Þegar talað er um ryðskemmdir er átt við þegar ryðgað bendistál (steypustyrktarjárn) hefur sprengt upp steypu eða yfirborðslag flagnað burt. Einnig má flokka ryðtauma frá mótatengjum/vírum, bindivír, nöglum og þess háttar undir þennan flokk skemmda.

Ný steypa myndar góða vörn gegn ryði í bendistáli en með tímanum færast áhrif kolsýringar úr andrúmsloftinu innar í steypuna (algeng dýpt er 10 - 20 mm) og kolsýrða lagið getur þá ekki verndað járnin fyrir ryðmyndun. Salt í steypu veldur einnig ryðgun bendistáls.

Ryðskemmdir eru ótrúlega algengar á svölum, í dropraufum neðan á svalagólfum, í grönnum súlum og í þynningum við plötuskil. Nokkuð hefur færost í vöxt hin síðari ár að hús séu ekki múrhúðuð á hefðbundinn hátt heldur poka-pússuð. Ryðskemmdir eru oft verulegt vandamál í þeim húsum þar sem ekki hefur verið gætt nógu vel að því að hafa nægjanlega steypuhulu yfir bendistálinu.

2.3.1 Forvarnir - Úrbætur

Þar sem mótatengi/vírar eða endar á bendistáli standa út að steypuyfirborði er yfirleitt sagað í flötinn umhverfis ryðpunktinn og járn-endarnir skornir burt. Sárið er síðan oftast grunnað með ryðvarnarefni og síðan efnisfyllt með sementsbundnu viðgerðarefni. Yfirleitt er lágmarks-þykkt steypuhulu höfð 15 - 20 mm.

Þar sem ryðgað bendistál samsíða yfirborði hefur sprengt af sér steypuhulu er oft sagað eða brotið meðfram þeim og inn fyrir þau. Ef bendistálið er tiltölulega lítið ryðgað er oftast nægjanlegt að hreinsa ryð af því og slá það innar í vegginn. Sárið er síðan meðhöndlað á svipaðan hátt og við ryðpunkta. Í þeim tilvikum þegar stálið er mjög ryðgað getur þurft að fjarlægja það og koma nýju fyrir í staðinn. Þær aðgerðir eru vandasamari og er oft vissara að kalla til aðila með sérþekkingu á burðarþoli áður en bendistálið er fjarlægt.

3 MÁLNING

Þær skemmdir á steinhúsum sem trúlega eru algengastar og að jafnaði mest áberandi eru skemmdir á málningu, þ. e. húð málningar eða á því sem oft er nefnt málningarfilma. Skemmdirnar eru oftast fólgnar í því að málningarfilman losnar frá fletinum, þ. e.

undirlagi sínu, með einum eða öðrum hætti og fer að flagna af. Einnig er algengt að sprungur eða rifur í undirlaginu opnast í gegnum málningarfilmuna, og gerist slíkt oft án þess að flögnun eða frekari skemmdir verði.

Notkun málningar og annarra yfirborðsefna utanhúss hefur tilgang sem er nokkuð mismunandi eftir því hver flöturinn er og hvar hann stendur. Stundum er tilgangurinn sá einn að bæta útlit, eins og á við um vel heppnaða steinsteypu. Lélega steypu má oft verja nægjanlega með vatnsfælum einum saman, og með sprunguþéttingar- og öðrum steypuviðgerðarefnum ef við á. Viðgerðarefni skilja hins vegar oft eftir hörmulegt útlit sem kallar á málun.

3.1 Flögnun

Almennt má segja að flögnun, eða losnun filmu af undirlagi, verði vegna ófullnægjandi viðloðunar. Viðloðun getur ýmist verið ónóg frá upphafi eða að hún getur minnkað með tímanum. Bein veðrun á oft stóran hlut að máli, einkum vatnsálag.

Fletir sem verða fyrir miklu vatnsálagi og sem snúa á móti suðri, þ. e. á móti sterku sólskini, þurfa að öðru jöfnu mun meira viðhald en aðrir fletir. Á sunnanverðu Íslandi fer saman mikið regnágla og sól á suðurhliðar mannvirkja, enda sýnir sig að norðurhliðar þurfa oft mun minna viðhald. Þar mætti oftara vera liður í að halda viðhaldskostnaði í lágmarki að leggja meira og annað í frágang suðurhliða. Gjarnan er beitt sömu efnum og verkþáttum á allar hliðar, þannig að ekki er nóg samlega eða rétt farið að við suðurhliðar og óþarflega mikið lagt í norðurhliðar.

Óhætt er að fullyrða að flögnun og aðrar skemmdir, sem tengjast yfirborðsefnum og sem með sanngirni geta talist ótímabærar, stafi oftara en ekki af eftirtöldum ástæðum, annarri eða báðum:

- (a) að ekki hafi verið valið efnakerfi sem hentar best eða getur talist rétt fyrir aðstæðurnar.
- (b) að einhverju hafi verið ábótavant við verkþáttinn, og þar með talið umhverfiskilyrðin, þ. e. undirbúningsvinnu og/eða vinnu við yfirborðsefnin sjálf.

Í þessu tilliti má ekki vanmeta að mjög erfitt getur verið að átta sig á ástandi flatarins, t. d. þegar í hlut á sprungin eða að öðru leyti léleg steinsteypa eða múrhúð, þannig að ekki er á hvers manns færi að ákvarða hvaða kröfur skuli gera til kerfa, efna og verklags.

Á markaði hér á landi er og hefur lengi verið gífurlegur fjöldi málningartegunda fyrir steinfleti. Allar hafa þær sína kosti og ókosti í mismunandi mæli. Hin síðari ár hefur reyndar mest borið á fáeinum flokkum málningar- tegunda sem ætlaðar eru á vegg.

Ein algengasta orsök ótímabærrar flögnunar, einkum þegar fletir eru ekki múrhúðaðir, virðist vera skortur á viðloðun sem stafar af því að málað hefur verið á stein sem smitar af dufti. Duftsmít má einfaldlega meta með því að nudda þurran steinflötinn með þurrum fingurgómum og athuga hvort laust duft sest á þá. Duftsmít getur verið erfitt að fjarlægja við þvott, jafnvel háþrýstþvott, en binda má það með sérstökum duftbindigrunnum. Sumar gerðir málningar megna að binda nokkurt laust duft án sérstakrar grunnunar.

Flestar algengustu gerðir af málningarfilmum springa þegar viðloðun brestur alveg og losna af í misstórum tíglum eða flögum. Aðeins örfáar tegundir, sjaldgæfar hér á markaði, ná að þynnast smám saman og slitna þannig niður fremur en að flagna. Filmur sem eru gúmmíkenndar eða teygjanlegar haldast gjarnan heilar fyrst eftir að viðloðun brestur í stað þess að losna af í flögum. Í rigningum kemst vatn oft undir filmuna og þá geta myndast allstórir þokar ef filman er nógu sterk.

3.1.1 Forvarnir - Úrbætur

Í undirbúningi flatar felst fyrst og fremst hreinsun hans og ef um endurmálun er að ræða, fjarlæging eldri málningarfilmu, sem laus er eða hálflaus eða að öðru leyti skemmd. Stundum nægir að skafa eða bursta með virbursta, einkum ef umfangið er lítið, en best er að jafnaði að háþrýstisprauta vatni, með eða án sands. Nota má málningar- uppleysi að auki ef fjarlægja skal fasta filmu.

Duftsmít sem kann að vera fyrir hendi á berum steini eða á eldri málningarfilmu ber að fjarlægja eða binda, t. d. með sérstökum duftbindigrunni. Góð regla er að ljúka undir- búningi flatarins með því að þvo hann með

kröftugri vatnsbunu eða kústa hann með vatni.

Rétt notkun á vatnsfælum getur í sumum tilvikum verið mikilvæg, m. a. í tengslum við fingerðar sprungur.

Um nánari upplýsingar er vísað í Rb-blöð nr. Rb.Vu6.001 til 003, "Yfirborðsefni fyrir steinfleti utanhúss". Í fyrsta blaðinu er að finna al- mennar leiðbeiningar um notkun yfirborðs- efnanna sem og yfirlit yfir mikilvæga eiginleika þeirra. Blað nr. 2 fjallar um flokkun efna og undirlags og verklýsingar eða öllu heldur kerfislýsingar. Blað nr. 3 er hins vegar mark- aðsyfirlit þar sem yfir 70 yfirborðsefni, þ. e. málning, vatnsfælur og önnur inndreypling, eru tilgreind með réttum vörueitum eftir flokkum sem vísað er til í kerfislýsingunum í blaði nr. 2. Í tengslum við blöðin eru einnig til verklýsingar hjá Rb sem henta vel til nota við útboð og samninga við verktaka.

Einnig hefur Rb gefið út verklýsingar í laus- blaðamöppu og disklingi varðandi málningu utanhúss, þar sem er að finna ráðgjöf varð- andi val málningakerfa.

4 KOSTNAÐUR

Rekstrar- og viðhaldskostnaður húsa er mis- mikill og byggist það mjög á gerð þeirra og upphaflegu efnisvali. Hingað til hafa hús- eigendur þurft að eyða miklu fé vegna út- breiddra, víðtækra byggingargalla, einkum á steypu, þökum og gluggum. Orsakir þessara galla eru margþættar, einkum hvað varðar vinnubrögð, hönnun og efnisval. Vandamálín eru margbreytileg og oft endurtaka hús- eigendur sömu viðgerðirnar ár eftir ár án við- unandi árangurs. Ennfremur er sú hættu til staðar að leiðir sem valdar eru til viðhalds geti í sumum tilvikum hraðað skemmdum bygg- ingarhluta og margfaldast þá tjónið sem hús- eigandi verður fyrir.

Efnisval hefur mikil áhrif á tíðni viðhalds og þar með þann heildarkostnað sem hús- eigandinn greiðir við viðhald og rekstur. Gott dæmi um að sparnaður snúist í andhverfu sína er val á timbri í glugga og hurðir. Ef valinn er góður harðviður í glugga má ætla að hann endist um tvöfalt á við sams konar glugga úr furu, einkum ef viðhaldi er haldið í lágmarki.

Efniskostnaður er um 30 % hærrí við harðvið en furu, en sé furan gagnfúavarin verður efniskostnaður við harðvið um 10 % hærrí. Hins vegar er viðhaldskostnaður mun hærrí við glugga úr furu. Þetta á einnig við um steypu útveggja, þar sem val á mjög góðri steypu hækkar lítilla efniskostnað í upphafi, en viðhaldskostnaður er oft margfalt meiri við lélega steypu, einkum ef nauðsynlegt reynist að klæða byggingarnar.

Með viðhaldskostnaði er átt við þann kostnað sem húseigandi þarf að standa straum af, t.d. við málun, steypuviðgerðir og klæðningu, til að halda útliti og efnisgæðum innan settra marka. Þessum kostnaði er oft skipt í eftirfarandi flokka:

4.1 Almenn viðhald

Viðgerðir á steypu, gluggum eða þökum er haldið í lágmarki. Dæmi: einstakar sprungur sagaðar upp, gert við lausan múr, mögulegir lekastaðir yfirfarnir, negling á þaki yfirfarin og húsið málað.

Verð á almennu viðhaldi 1 m² af steinsteypu er 1.000 - 1.500 kr. (bv. 196,3 stig).

4.2 Meiri háttar viðhald

Hlutar úr útveggjum endursteyptir, málning fjarlægð af útveggjum, gert við sprungur, mögulegir lekastaðir yfirfarnir, borin vatnsfæla á útveggi og þeir málaðir ásamt þaki og gluggum.

Verð á meiri háttar viðhaldi á 1 m² af steypu er 4.000 - 7.500 kr. (bv. 196,3 stig).

4.3 Klæðning útveggja með einangrun

Ef steypuskemmdir eru þess eðlis að erfitt sé að halda útveggjum við, t.d. vegna frostskemmda, er oft nauðsynlegt að klæða þá og einangra. Ennfremur er farið yfir mögulega lekastaði og neglingu á þaki. Gluggar, tréverk og þak er málað, ef það reynist nauðsynlegt.

Verð á klæðningu ásamt einangrun á 1 m² af steypu er 8.000 - 14.000 kr. (bv. 196,3 stig).

5 RANNSÓKNIR, RÁÐGJÖF OG VERKTAKAR

5.1 Rannsóknir á byggingum

Eins og við vitum á líf og ending allra hluta sín

takmörk. Þegar við verðum veik leitum við til læknis til að vita hvað veikindunum valdi. Oft dugir að læknirinn gefi góð ráð ef kvillar eru minni háttar en ef veikindin virðast alvarleg þurfa þau frekari rannsókna við. Það sama gildir um hús.

Rannsóknir á húsum beinast einkum að því að finna orsakir skemmdanna og gera hönnuðum kleift að meta hvaða leiðir séu bestar til úrbóta. Sá aðili sem hefur sinnt rannsóknum á þessu sviði til langs tíma er Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins.

Ýmsum rannsóknum er beitt til að finna orsakir skemmda í húsum. Hér á eftir verður nokkrum rannsóknaraðferðum lýst í stuttu máli:

5.1.1 Frostþíðupróf

Með frostþíðuprófi er verið að athuga hvort steypan sé veðrunarþolin (frostþolin). Mælikvarði á frostþolini er fenginn með því að athuga hversu mikið yfirborð steypunnar flagnar á flatareiningu við ákveðinn fjölda frostþíðuumferða. Margir þættir í eiginleikum steypunnar geta ráðið því hvort steypan sé frostþolin, bæði samverkandi og einir sér. Tilgangur með frostþíðuprófi er m.a. að meta hvaða aðferðir eigi að nota við viðgerð eða hvort nauðsynlegt sé að klæða bygginguna.

5.1.2 Rakadrægniþróf

Út frá rakadrægniþrófi er reiknuð rakadrægnitala steypunnar. Með rakadrægnitölunni er hægt að meta v/s-tölu steypunnar, þ.e. hvort notað hafi verið of mikið vatn í steypuna miðað við sementið, og jafnframt, hvort of lítið sé af sementinu. Í framhaldi af því er hægt að meta hvort steypan sé veðrunarþolin (frostþolin).

5.1.3 Loftinnihald

Loftinnihald í steypu er mælt í prósentum og er einn af þeim þáttum sem hefur mest áhrif á veðrunarþol steypunnar. Loftinnihald er metið ásamt dreifingu á örfinum loftbólum.

5.1.4 Rakainnihald

Rakainnihald steypu er mælt í prósentum. Tilgangur með þessum mælingum, sem er margþættur, er m.a. að meta viðgerðaraðferðir, hvaða aðkomuleiðum vatns inn í steypu sé nauðsynlegt að loka og hvort hátt rakastig geti verið orsök grotnunarskemmda.

5.1.5 Sýrumælingar

Þær eru gerðar til að meta hvaða hættu sé á tæringu á steypustyrktarstáli. Að eðlisfari er steinsteypan mjög basísk með ph-gildi um eða yfir 13,5, en með tímanum súrnar yfirborð hennar af snertingu við koltvísýring (CO_2) andrúmsloftsins. Við það lækkar ph-gildið niður undir 7-9. Þessi efnabreyting í steypunni er kölluð kolsýring ("karbónatisering"). Meðan steypan er basísk ver hún steypustyrktarjárníð sem hún umlykur fyrir ryðmyndum, en við lækkað ph-gildi og visst rakastig ryðgar steypustyrktarjárníð.

5.1.6 Klórinnihald

Heildarklórinnihald í steypu er ákvarðað með sýruprófun. Niðurstöður eru settar fram sem hlutfallið af klórjónainnihaldinu (Cl) á móti þunga steypunnar. Út frá þessu er hægt að reikna út klórmagnið á móti þyngd sements, ef það er þekkt stærð. Hátt klórinnihald í steypu veldur ótímabærri ryðmyndun í steypustyrktarjární.

5.1.7 Steypuhula járna

Of lítil steypuhula yfir járnum verður þess valdandi að steypustyrktarjárn ryðgar fyrr en ella af völdum klórmengunar og sýringar í steypu. Þykkt hulunnar er mæld til að auðvelda ákvörðun um viðeigandi aðgerðir gegn frekari tæringu járnanna.

5.1.8 Mælingar

Mælingar á steypuhulu, klórinnihaldi og ph-gildi eru nauðsynlegar, t.d. þegar ryðskemmdir eru útbreiddar og áður en útveggir eða önnur burðarvirki eru klædd. Með þessum mælingum má einnig ákvarða hvenær og hvaða forvarnir eru nauðsynlegar til að stöðva ryðskemmdir eða hægja á þeim.

5.1.9 Þunnsneiðagreining

Steypusýni er sagað og slípað niður í örþunnar sneiðar og sýnið síðan greint í smásjá. Meðal þess sem hægt er að meta með þessari aðferð má nefna loftinnihald og loftdreifingu, alkalívirgni, kolsýringu, sprungur í fylliefnum og/eða sementsefju. Einnig er unnt að vissu marki að meta hlutfall vatns og sements (v/s-hlutfall) og blöndunarhlutföll steypunnar.

Niðurstöður úr framangreindum rannsóknum auðvelda væntanlegum ráðgjafa að velja hentuga aðferð við viðhald á því húsi sem um ræðir. Inn í ráðgjöfina fléttast aðrir þættir, t.d. varðandi arðsemi viðgerðanna, útlit bygginganna o.s.frv.

Blað þetta er gert með hliðsjón af sérriti Rb nr. 69 „Viðhald steyptra húsa“.

Einnig er stuðst við Rb-blöð sem varða efnið.

Ritvinnsla og umbrot:
Hólmfríður Jóhannesdóttir

EFTIRPRENTUN ÓHEIMIL

