

LAGNAFRÉTTIR

21

NÝJUNGAR Í LÖGNUM

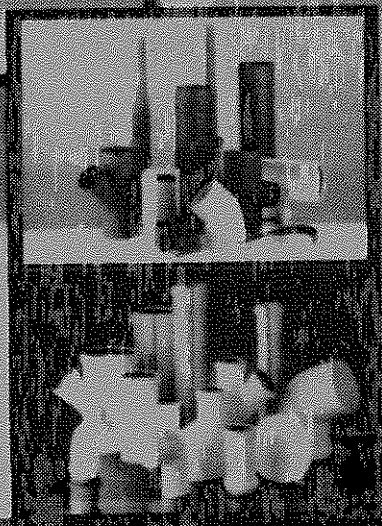
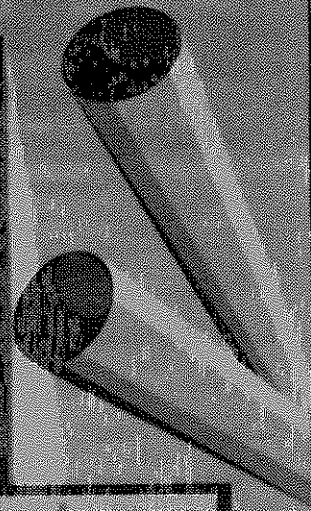
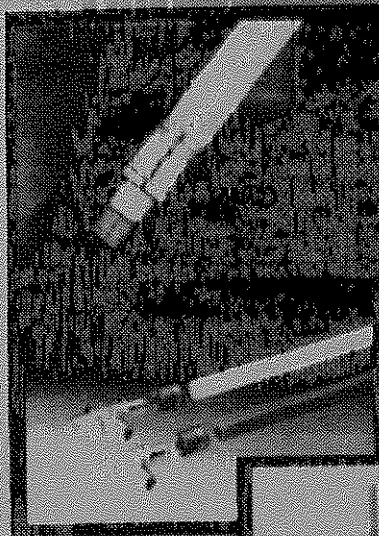


RITSTJÓRN:
KRISTJAN OTTÓSSON
GUÐMUNDUR HALLDÓRSSON
ÁBYRGÐ: KRISTJAN OTTÓSSON

Útgefandi:
LAGNAFÉLAG ÍSLANDS
The Icelandic Heating, Ventilating
and Sanitary Association
P.O. BOX 8026
128 Reykjavík
SÍMI: 587 0660
Myndsendir: 587 4162

1. TBL. 13. ÁRGANGUR JANÚAR 1998

REHAU



REHAU býður upp á fjölbreytt úrval af vörum á sviði húsa- og byggingar-tækni

REHAU er með alhliða kerfislausnir fyrir flutning á vatni, varma og skólpi

REHAU „press fittings“ (hulsur) pípulagningakerfi HIS 311 fyrir heimili

RAUPINK ofnatengikerfi

REHAU gólfhitunarkerfi

RAUPIANO hljóðeinangrandi skólp-lagnakerfi fyrir heimili

REHAU þakrennukerfi með hámarksvatnssöfnun

REHAU
- VIT Á VATNI

FJÓLTÆKNI SF.,
Suðarvogur 7,
sími 568 7580, fax 569 7585

LAGNAFÉLAG ÍSLANDS

FUNDUR Á EGILSSTÖÐUM UM NÝJUNGAR Í LÖGNUM

Fundarstaður:

Fundur á vegum Lagnafélags Íslands
27. september 1997 að Valaskjálfi Egilsstöðum.

Ritstjórn:

Kristján Ottósson
Guðmundur Halldórsson

Ábyrgð:

Kristján Ottósson

Setning og umbrot:

Kristján Ottósson

Forsíðumynd:

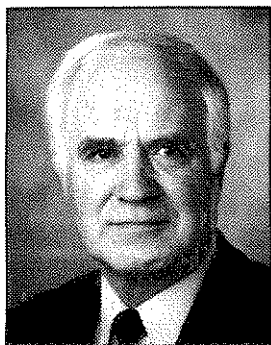
Hús Ottó Wathne á Búðareyri við Seyðisfjörð (eins og segir í Austra frá árinu 1895) talið fyrsta hús á Íslandi sem lagt var í miðstöðvarhitakerfi ásamt rennandi vatni í salerni.

„Svo rekur kalda vatnið hið heita upp um allt húsið um leiðslurörin, uppí eldhús, útá ganga og inn í baðstofuna (baðherbergið). Má alstaðar í húsinu fá heitt og kalt vatn úr eitthvað 12 krönum eptir vild sinni og þörfum á öllum tímum dags. En heitavatsleiðslan hitar upp allt húsið, svo þar er jafnheitt úti á göngunum og uppi í herbergjunum, er eigi er lagt í, sem í sjálfum stofunum. Þessari vatsleiðslu er snilldarlega fyrirkomid og hún öll gerð eptir fyrirsögn eigandans.“

Útgefandi:

IDNÚ, bókaútgáfa

Stjórnendur ráðstefnunnar:



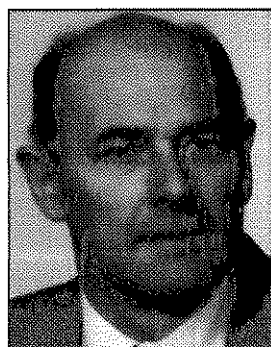
Yfirumsjón fundarins:

*Kristján Ottósson vélstjóri/blikksmiðameistari
framkvæmdastjóri Lagnafélags Íslands*



Fundarstjóri:

*Sveinn Jónsson byggingarverkfræðingur
Hönnun og ráðgjöf Egilstöðum*



Fundarstjóri:

*Sveinn Þórarinnsson byggingarverkfræðingur
Verkfræðistofu Austurlands.*



Fundarritari:

*Guðmundur H. Sigfússon tæknifræðingur
byggingarfulltrúi Neskaupstað*

EFNISYFIRLIT

FRAMSÖGUMENN:

BLAÐSÍÐUTAL

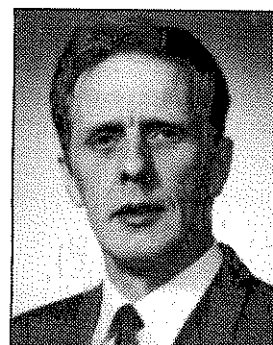
Setningarávarp. <i>Broddi B. Bjarnason, formaður Sambands sveitarfélaga í Austurlandskjördæmi.</i>	5
Hver er sérstaða austfirskra lagnamanna. <i>Broddi B. Bjarnason, pípulagningameistari, formaður Sambands sveitarfélaga í Austurlandskjördæmi.</i>	7
Rafeindastýringar. <i>Magnús Heiðarsson rafvirki verkstjóri hjá Rafstjórn ehf.</i>	11
Lagnir á villigötum? <i>Jóhann Zoëga deildarstjóri málmiðnadeildar Verkmenntaskóla Austurlands</i>	13
Um rotþrær. <i>Helga Hreinsdóttir, framkvæmdastjóri Haust heilbrigðiseftirlit Austurlands.</i>	17
Stilling ofnhitakerfa og viðhald lagna. <i>Sigurð Grétar Guðmundsson pípulagningameistari.</i>	21
Rör-í-rör kerfi og önnur nýleg lagnakerfi <i>Sigurð Grétar Guðmundsson pípulagningameistari.</i>	27
Tæring og ryðmyndun í heithúðuðum neysluvatnslögnum. <i>Einar Þorsteinsson byggingartækniþræðingur deildarstjóri Lagnadeildar Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins</i>	33
Hvernig getur rigningavatn valdið skemmdum á lögnum inni í húsum ? <i>Kristján Ottósson vélstjóri/blikksmíðameistari. framkvæmdastjóri Hita- og Loftræstiþjónustunnar og Lagnafélags Íslands.</i>	39
Gólfgeislahitun. <i>Grétar Leifsson verkfræðingur framkvæmdastjóri Ísleifs Jónssonar hf.</i>	47
Hreinsun lagnakerfa. <i>Grétar Leifsson verkfræðingur framkvæmdastjóri Ísleifs Jónssonar hf.</i>	53

**Broddi B. Bjarnason, formaður
Sambands sveitarfélaga í Austurlandskjördæmi.**

Setningarávarp.

Góðir tilheyrendur !

Ég vil hefja mál mitt á því að skila til allra viðstaddra góðum kveðjum frá formanni og framkvæmdastjóra Sambands íslenskra sveitarfélaga, en í útsendri dagskrá var gert ráð fyrir að formaður þess flytti hér ávarpsorð. Í fjarveru hans hef ég sem formaður Sambands sveitarfélaga í Austurlandskjördæmi tekið þetta hlutverk að mér. Að umræðufundinum standa Lagnafélag Íslands og Samband íslenskra sveitarfélaga. Er mér ljúft að koma á framfæri þakklæti hinna síðartöldu fyrir gott samstarf við lagnamenn við undirbúning hans.



Broddi B. Bjarnason

Ljóst er að sum verkefni sveitarfélaga, sem falla undir þau verksvið, er lagnamenn Íslands láta sig varða, hafa lengst af verið í hópi óhreinu barnanna hennar Evu. Ekki stafar þetta af því að sveitarstjórnir skammist sín fyrir þá neðanjarðarstarfsemi, sem þeim gjarnan fylgir, heldur vegna þess að stór hluti þeirra er og verður að mestu leyti fljótt ósýnilegur, hvort sem um er að ræða fráveitulagnir ýmiss konar eða vatns- og hitaveitulagnir.

Í bókhaldi sveitarfélaga hverfur stór hluti þessara verkefna einnig fljótt af sjónarsviðinu og þá sérstaklega fráveitur, þar sem að kostnaður vegna þeirra er færður sem svonefnd **gjaldfærð fjárfesting**, en ekki **eignfærð** eins við á um ýmsar aðrar framkvæmdir. Skýringin mun vera sú að þess háttar mannvirki á vegum sveitarfélaganna, er flytja t.d. í hægðum sínum ýmsa líkamsvessa okkar íbúanna eru ekki talin seljanleg eða sérlega eftirsóknarverð fyrir fjárfesta nútímans. Hins vegar eru í bókhaldinu eignfærð mörg mannvirki önnur í þágu íbúanna svo sem grunn- leik- og tónlistarskólar, félagslegar íbúðir, íþróttamannvirki af öllu tagi og þar fram eftir götunum. Þar er að sjálfsgöðu innifalinn kostnaður við allar lagnir. Ástæðan fyrir þessum mismunandi bókhaldsaðferðum mun vera sú að talið er að síðar nefndu eignirnar kunni að vera seljanlegar á öllum tímum, jafnvel þótt hlutverk þeirra kynni að breytast við eigendaskiptin í einhverjum tilfellum.

Illmögulegt er að henda reiður á, hve kostnaður við lagnir af ýmsu tagi er stórt hlutfall af framkvæmdafé sveitarfélaganna ár hvert til viðhalds og nýbygginga og er mér ekki kunnugt um að það hafi verið reiknað út fyrir öll sveitarfélögin í landinu. Kemur þar til að erfitt er um vik að sundurgreina raunkostnað við framkvæmdir í þessum efnum, en ljóst að hér er um umtalsvert fjármagn að ræða og mun meira, en flestir gera sér ljóst í fljótu bragði. Í bókhaldi eins sveitarfélags kynni svo dæmi sé tekið vera að finna árlega kostnaðarliði hvað þetta varðar, ýmist eignfærða eða gjaldfærða, undir bókhaldsliðunum *heilbrigðismál, fræðslumál, æskulýðs- og íþróttamál, brunamál, hreinlætismál, götur, vegir og holræsi* að ógleymdum undirstofnunum sveitarfélaga svo sem *vatnsveitum, hitaveitum og hafnarsjóðum*.

Þar fyrir utan eru ótaldar lagnir við allar framkvæmdir á vegum annarra opinberra aðila, stofnana, fyrirtækja og einstaklinga. Því er ljóst að hér er um að ræða veigamikinn þátt í vexti og viðhaldi mannvirkja í byggðarlögunum hringinn í kringum Ísland. Miklu máli skiptir, hvernig til tekst og ótvírætt hagsmunamál að faglega sé að öllum slíkum framkvæmdum staðið og þannig reynt að tryggja að viðhaldskostnaður verði í lágmarki og tjaldað lengur en til einnar nætur.

Þó að mér sé málið skylt, treysti ég mér til að fullyrða að fagmennska í þessum málaflokki hefur aukist mjög á liðnum árum. Lagnamenn eru betur menntaðir, ný tækni auðveldar störf þeirra á mörgum sviðum og verkfræðingar og tæknideildir sveitarfélaganna gera sér almennt betur ljóst en áður meir mikilvægi þess að vanda beri til framkvæmda af þessu tagi.

Jafnframt hafa á seinni árum aukist mjög kröfur íbúa sveitarfélaganna sem og heilbrigðisyfirvalda um betri frágang fráveitulagna og gæði vatns, svo dæmi séu tekin og má segja að þessir hlutir hafi færst mjög til bóta samhliða betri umhverfisvitund okkar allra. Til upprifjunar má í þessu sambandi nefna áform sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu um fjárfestingar - reyndar nú þegar hafnar - vegna mikilla endurbóta á fráveitukerfum þar. Mun kostnaðurinn, þegar upp verður staðið, hlaupa á milljörðum króna.

Fundur eins og sá, sem haldinn er hér í dag, eiga sinn þátt í að byggja upp verkkunnáttu og efla vitund allra, er að málum koma og stuðla að því að ætíð verði gert betur og sem best nýtt fjármagn, sem varið er í kostnað við undirbúning og framkvæmdir svo þýðingarmikilla verkefna, sem unnin eru á þessu sviði.

Því hljóttum við að ganga til leiks á fundi þessum að vörmu spori með þá ósk í huga að hann megi verða árangursríkt innlegg í viðleitni okkar lagnamanna, okkar sveitarstjórnarmanna og allra hinna að bæta sífellt um betur og auka á þekkingu og kunnáttu sem flestra þeirra, er láta sig mál þessi varða.

Ágætu fundarmenn !

Það er nú gjarnan svo að það, sem vel er gert, fer ekki alltaf hátt, en fari eitthvað á verri veg, eru oftast en ekki höfð um það mörg orð. Lagnafélag Íslands, stofnun þess og öflug starfsemi frá upphafi er dæmigerð saga um gæfuspor, sem stigið var í okkar samfélagi. Áhrif þess til aukinna gæða í íslenskum byggingariðnaði í víðu samhengi eru mikil og fara vaxandi. Á engan er hallað þótt nafn Kristjáns Ottóssonar sé nefnt í þessu sambandi, en hann hefur sýnt og sannað, að hægt er að lyfta Grettistaki, búi menn yfir þeim vilja, þreki og þori, sem til þarf. Hafi hann kæra þökk fyrir gott og óeingingjarnt starf í okkar þágu .

Starfsmenn umræðufundarins eru eftirtaldir, svo sem fram kemur í fyrirleggjandi gögnum:

Yfirumsjón er í höndum **Kristjáns Ottóssonar**, framkvæmdastjóra Lagnafélags Íslands.

Fundarstjórar verða verkfræðingarnir **Sveinn Jónsson** og **Sveinn Þórarinnsson**, en þeir eru báðir búsettir og starfandi hér á Egilsstöðum.

Fundarritari verður **Guðmundur H. Sigfússon**, byggingarfulltrúi Neskaupstað.

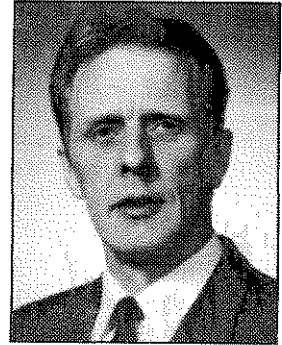
Um leið og ég býð alla viðstadda velkomna á þennan umræðufund, segi ég hann settan og bið starfsmenn hans um að fara að bretta upp ermum og taka til starfa þar sem ærin verkefni bíða okkar allra.

**Broddi B. Bjarnason, pípulagningameistari
formaður Sambands sveitarfélaga í Austurlandskjördæmi.**

Hver er sérstaða austfirskra lagnamanna.

Góðir tilheyrendur !

Sem heimamaður hef ég tekið að mér að fjalla lítillega um mál sem tengjast lagnamönnum hér fyrir austan og sérstöðu þeirra á nokkrum sviðum svo sem varðandi lagerhald, aðföng, félagslega einangrun o. fl.



Broddi B. Bjarnason

Íbúar Austurlands eru innan við 13 þúsund manns eða meira en 2 þús. færri en íbúar Akureyrar svo dæmi sé tekið. Kjördæmið er aftur á móti landfræðilega það stærsta að flatarmáli, en á milli kjördæmamárgata í suðri, þ.e. á Skeiðarársandi, vestan Skeiðarár og allt norður á Gunnólfsvíkurfjall í norðri eru um 700 km, sé ekið með bíl um firði og norður fjöll, eins og algengast er að vetrarlagi.

Á Austurlandi eru nú 27 sveitarfélög og er fyrirsjáanlegt að þeim muni fækka nokkuð á næstunni vegna sameininga og gangi eftir allar sameiningarhugmyndir, sem nú eru í farvatninu og kosið verður um bráðlega, verða þau 17 í stað 27 nú. Þéttbýlisstaðir með fleiri en 1000 íbúa eru aðeins 4 og dreifbýli því umtalsvert hér í fjórðungnum.

Sú mynd, sem dregin hefur verið upp hér að framan um víðlendi og fámenni undirstrikar umtalsverða sérstöðu Austurlands, sé miðað við suð-vesturhorn landsins, en þar hefur stærsti hluti landsmanna safnast saman af ástæðum, sem ekki eru allir sáttir við og rétt er að ræða á öðrum vettvangi. En hvað um það; þar sem fólk er flest er framboð á þjónustu mest og öflugt. Þjónusta við dreifða og fámenna byggð verður þó aldrei eins öflug og í þéttbýlinu. Ég tel mig þó geta sagt með nokkurri vissu að lagnamenn Austurlands leggja sig alla fram um að veita hér eins góða og víðtæka þjónustu og þeim er nokkur kostur.

Almennt séð er þó langur vegur frá því að við séum í einhverjum alvarleg-um vandræðum þjónustulega hér fyrir austan. Það er eðli heilbrigðrar samkeppni að fylla upp í tómarúm, skapast það í þjónustugeiranum. Samkeppni í byggingariðnaðinum er síst minni hér en annars staðar á landinu. Hvað varðar notendurna er það er helst, þegar kemur að rekstri þeirra bygginga, sem reistar hafa verið, að menn finna til pyngjunnar. Raforkuverð til upphitunar er hér, svo dæmi sé tekið, allt of hátt og verður að lækka. Ég hef þá tilfinningu að ætla að framboð og eftirspurn eftir vinnu lagnahönnuða haldist að mestu leyti í hendur hér. Menntaða blikksmiði vantar bæði til nylagna og til viðhalds þeim mörgu flóknu kerfum, sem þegar hafa verið sett upp.

Menntaðir pípulagningarmenn eru sennilega aðeins um einn tugur í það heila hér á Austurlandi. Raunar hefur stéttin alla tíð verið heldur fámenn og eru sérstakar ástæðar fyrir því, svo sem öflugar vélsmiðjur við sjávarsíðuna. Einnig má benda á að á Austurlandi mun að finna hæsta hlutfall íbúðarhúsa á landinu þar sem notast er við raforkukyndingu með þilofnum. Skortur er á pípulagningarmönnum í fjórðungnum, en á meðan byggingarreglugerðir eru víða þverbrotnar og ófaglærðir menn vinna þessi störf að hluta til, er borin von að starfandi meistara bæti við sig nemum og fjölgun verði í stéttinni. Von er til þess að ný byggingarreglugerð, sem taka á gildi 1. jan. 1998, taki á ótvíræðar á þessum vanda en nú er.

Eflaust eru lagnamenn félagslega einangradir á Austurlandi. Stærð fjórðungsins og fámenni stéttarinnar svarar að sumu leyti þeirri spurningu. Eins og gengur eru menn líka misjafnlega viljugir að sækja námskeið, kynna sér nýjungar og hitta kollegana til að ræða starfið. Flest námskeið eru líka oftast í Reykjavík og það kostar umtalsverðan tíma, fé og fyrirhöfn fyrir lagnamenn héðan að sækja þau. Því verða menn að velja nokkuð og hafna í þessum efnum, fylgjast með í gegnum sína tengiliði á stærstu þéttbýlisstöðunum og fræðast í gegnum Lagnafélag Íslands og víðar.

Þeir, sem til þekkja, vita að starf þípulagningarmanna er ótrúlega fjölbreytt. T.d. er það sitt hvað að leggja gufu- eða gaslagnir, vatnslagnir, olfulagnir, skolplagnir, hitaveitulagnir, þrýstiloftslagnir eða gólfhitalagnir. Nú og svo skiptir verulega máli, hvort verið er að leggja lagnir úti eða inni. Eiginþyngdarkerfi eða dælukerfi eru ólík og lagnir í sumarhús, sláturhús, skip eða fjós eru sitthvað. Menn þurfa að bera skynbragð á hreinlætistækjum, hitunar- og eldunartækjum af ólíklegustu gerðum, einnig ótal tegundum stjórnækja hinna ymsu kerfa og stillingu þeirra.

Lög og reglugerðir, sem vinna þarf eftir eru ekki einföld og einnig eru þau í sífældri endurskoðun og ekki einfaldar vera Íslands í ESB hlutina hvað þetta varðar.

Efni til hinna ymsu lagna er svo sér kapituli, sem óðum gildnar að vöxtum. Öllu máli skiptir að menn noti rétt efni í réttu umhverfi fyrir videigandi vökva- eða lofttegund. Stál, galvanserað, svart eða ryðfrítt, pottur eða heildregið, eirrör, mjúk eða hörð, plaströr af tugum tegunda með mjög ólíka eiginleika til gjörólíkra nota og þar fram eftir götunum. Því miður hefur borið á því að annars flokks rusl efni hefur verið á boðstólum hjá sumum innflutningsaðilum og hafa menn stundum freistast til að kaupa það bæði með- og ómeðvitad. Koma þarf í veg fyrir slíkan innflutning með einhverjum ráðum, svo sem með reglugerðarákvæðum. Í það minnsta hafa ráðamenn ekki vílað sér fyrir því að setja lög og reglur um lítilfjörlegri mál.

Útilokad er fyrir þípulagningarmenn úti á landsbyggðinni að eiga nema takmarkaðan lager af efni og lagerhald kostar að sjálfsögðu umtalsverð fjárútlát, sem menn eru að mestu leyti lausir við í þéttbýlinu. Fjölbreytileiki röranna og tengistykkja í mismunandi sverleikum er slíkur, að jafnvel þökkalegar byggingarvörverslanir treysta sér ekki til að liggja með nema takmarkað tegundaúrval. Flutningskostnaður vegna aðfanga er einnig tilfínnanlegur og hann bera eftir atvikum bæði neytendur og seljendur þjónustunnar.

Góðir fundarmenn ! Ég hef hér að framan reynt lítillega að gera grein fyrir því viðfangsefni, sem mér var falið að leysa undir þessum lið fundarins. Ég hef einsett mér að halda mig innan tilskilinna tímamarka, en vil þó að lokum hverfa u.þ.b. 100 ár aftur í tímann og gefa ykkur viðstöddum til fróðleiks og skemmtunar nokkra innsyn í það hvernig að var staðið hér niðri á Seyðisfirði, þegar að fyrstu vatns- og miðstöðvarlögninni héraendis var komið fyrir í íbúðarhúsi þar, af athafnamanninum Otto Wathne, sem reisti svonefnt Wathne hús.

Grein sú er ég les hér á eftir er úr ritinu Safn til iðnsögu Íslendinga, FRÁ ELDSMÍÐI TIL ELEKSÍRS eftir Smára Geirsson og er fróðleg samantekt um þetta efni, en hún birtist upphaflega í Seyðisfjarðarblaðinu Austra árið 1895.

“Einhver mestu þægindin í þessu stórhysi er vatnsleiðslan. Uppi undir fjalli er við lækjarfarveg grafin 3ja álna djúp þró ofan á klöpp með steinlímum veggjum. Í þróna er svo veitt læknum og yfir hana svo þiljad og borið á ofan grjótt og mulningur og að öllu leyti sem bezt um vatnið býið, svo eigi komist frost að því. Úr botninum á þessari vatnsþró ganga svo leiðslupípur, og fyrir opi þeirra inni þróna smágjört víravirki, svo vatnið verði sem hreinast og ekkert geti sezt í pípunar, rennslinu til hindrunar. Ofanúr vatnsþrónni gengur vatnið ofaní

húsið um pípur, sem liggja 2 álnir niðri jörðu og kemur fram í kjallaranum, þaðan sem það lyptir sér svo 14 álnir uppá hæsta lopt undir mæni hússins, þar sem er geymsluker, er tekur 500 potta, er alltaf er hæfilega fullt, þaræð svo er umbúið, að þegar vatnið minnkar í kerinu, þá opnast leiðslupípurarnar og vatnið streymir inní kerid, en lokast aptur er nóg er í það komið, svo aldrei getur útúr flóð.

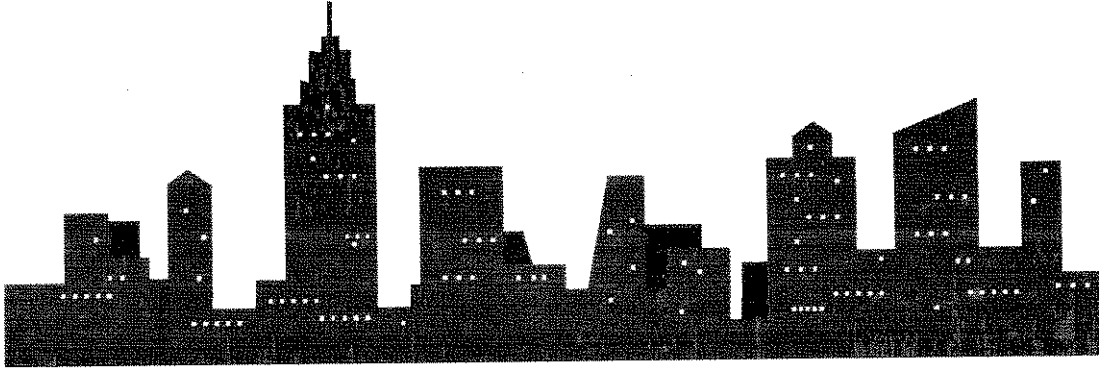
Úr þessu geymslukeri gengur svo vatnið ofaní húsið og hitunarvélina í kjallaranum. Svo rekur kalda vatnið hið heita upp um allt húsið um leiðslurörin, uppi eldhús, útá ganga og inn í baðstofuna (baðherbergið). Má alstadar í húsinu fá heitt og kalt vatn úr eitthvað 12 krönum eptir vild sinni og þörfum á öllum tímum dags. En heitavatsleiðslan hitar upp allt húsið, svo þar er jafnheitt úti á göngunum og uppi í herbergjunum, er eigi er lagt í, sem í sjálfun stofunum.

Þessari vatsleiðslu er snilldarlega fyrirkomið og hún öll gerð eptir fyrirsögn eigandans.”

Það er ósk mín að eftir eitthundrað ár eða svo verði einhvers stadar að finna jafn greinargóðar upplýsingar um það, hvernig lagnamenn Íslands stóðu að verkum sínum á því herrans ári 1997 og lýsingar samtímamanna þeirra beri það með sér að vel hafi verið vandað til verka, svo sem okkur ber að gera á hverjum tíma.



Stjórn-, stýribúnaður fyrir loftræsti- og hitakerfi



Fyrir allar stærðir húsa.

Eigum ávalt á lager stjórnþúnað, skynjara, mótorkoka (á vatn) og spjaldlokumótora. Einnig höfum við allar helstu gerðir og stærðir af síum fyrir loftræstikerfi. Þjóðum nánast allar útfærslur af rakatækjum. Hafið samband við sölumenn okkar til að fá nánari upplýsingar bæði til að fá verð og/eða heildarlausnir hvort sem er fyrir hitastýringar eða rakatæki.

Hitatækni ehf

Langholtsveg 109

Sími: 588-6070/fax: 588-6071

**Magnús Heiðarsson rafvirki
verkstjóri hjá Rafstjórn ehf.**

Rafeindastýringar.

Fundarstjóri, góðir fundarmenn.

“Húsvörðurinn sér um þetta, hann fer niður í kjallara þrisvar á dag og stillir hitann”, þetta var ekki óalgengt að heyra hér áður fyrir þar sem húsverðirnir sáu um að halda nokkurn veginn réttu hitastigi á hitakerfum, en sem betur fer er það nú liðin tíð því rafeindastýrðar stjórnstöðvar hafa leyst húsverðina af hólmi í hitastýringum á hitakerfum. Þegar talað er um rafeindastýrðar stjórnstöðvar er bæði átt við hefðbundnar hitastjórnstöðvar og tölvustýringar.

Í dag er litið á það sem sjálfsagðan hlut að stýring hita á hvers konar hitakerfum sé það nákvæmur að sveifla hita sé ekki það mikið að það finnist, það er að segja í þeim hitakerfum sem snúa að okkur mönnunum hvort sem það er í formi hita í þeim rýmum sem við erum í, sundlaugum eða öðru. Ekki má heldur gleyma að jafn hiti á hitakerfum getur verið mjög mikilvægur í hvers konar iðnaði, þar sem réttur og jafn hiti skiptir sköpum til þess að vel takist til. Á örfáum árum hefur orðið bylting í framleiðslu rafeindastýrðra stjórnstöðva fyrir hin ýmsu hitakerfi sem dæmi má nefna að hér áður fyrir voru flestar stjórnstöðvar þannig uppbyggðar að hitaneminn var nokkurs konar stjórnstöð sem vann beint á vatnsloka, sem var alls ekki slæmt í sjálfu sér nema þegar kerfin voru orðin stærri og viðameiri þá þurftu þeir sem voru að yfirfara og stilla kerfin að vera hlaupandi um allt hús til þess að breyta hitastillum og prófa vatnsloka en í dag eru stærri kerfi svo til undantekningarlaust með alla hitanema tengda inn á stjórnstöðvar eða tölvur sem eru allar á sama stað sem gerir yfirsýn yfir kerfin betri.

Eins og áður sagði voru stórnstöðvar hér áður fyrir flestar þannig uppbyggðar að hitaneminn var stjórnstöð sem vann beint á vatnslokann en það er einmitt mjög gott að nota þess háttar stjórnstöðvar í lítil hitakerfi því í dag er hægt að fá til dæmis herbergishitanema með innbyggðri stjórnstöð sem er það fullkomin að hún heldur hitanum mjög stöðugum.

Þar sem ég starfa, hjá fyrirtækinu Rafstjórn ehf, hef ég unnið við stýringar á loftræsti- og hitakerfum í 12 ár. Hef ég orðið vitni að mikilli breytingu í framleiðslu stjórnstöða, það mikilli að það er orðið mjög erfitt að fylgjast með. Þessar breytingar eiga sér aðalega stað vegna þess að kröfurnar sem settar eru í dag um stöðugleika hitakerfa eru mun meiri en áður fyrir, þar sem menn hafa meðal annars gert sér grein fyrir því að jafn og réttur hiti skiptir mjög miklu máli í því vinnuumhverfi sem við erum í. Með betri stjórnstöðvum til þess að stjórna hitakerfum er hægt að nálgast kjörhitastig og halda því mjög stöðugu en með rafeindastýrðum stjórnstöðvum er hægt að stilla hitakerfin þannig að sú staða getur varla komið upp í kerfinu að þær ráði ekki við það. Áður fyrir þótti ekki óeðlilegt að raungildi hita sveiflaðist um plús mínus 1 - 3°C en með rafeindastýrðum stjórnstöðvum er í flestum tilfellum hægt að koma algjörlega í veg fyrir sveiflur.

Þegar ég var að stilla loftræstikerfi í byrjun míns starsferils hjá Rafstjórn þá fannst mér oft vanta að þær stýringar sem þá voru við lýði “hugsuðu”, ef svo má að orði komast, það er að þær ynnu á sama hátt og þegar ég stóð við heitavatnskrannann fyrir hitarann og stillti kerfin handvirkt þá sá ég hvað var að fara að gerast og gat brugðist við áður en það fór til dæmis að hitna eða kólna. Í



Magnús Heiðarsson

dag hefur maður það á tilfinningunni að rafeindastýrða stjórnstöðvar geri þetta einmitt, það er að segja "hugsa", sérstaklega á þetta við um tölvustýringar þar sem hægt er að vera með flóknar og fullkomnar stjórnstöðvar, mjög gott dæmi um þetta er til dæmis Ráðhús Reykjavíkur þar sem ég sá um hönnun raftengimynda fyrir hússtjórnarkerfið en þar voru einmitt gerðar háar kröfur við stýringar á öllum kerfum, í öll hita- og loftræstikerfi var sett fullkomin stýring til að mæta öllum kröfum hönnuða og starfsmanna, þar sem allar stýringar eru með tölvu auðveldar það allar stillingar og yfirsýn yfir kerfin þar sem allar stillingar eru gerðar frá einum stað og stjórnstöðvar eru þannig uppbyggðar að varla er nokkur sveifla á hitanum.

Segja má að með hærri kröfum í stýringum loftræsti- og hitakerfa komi aukin þægindi sem felast í því að hægt er að halda vinnuhitastigi eða kjörhitastigi mjög stöðugu og því hægt að fullyrða að rafeindastýrðar stjórnstöðvar hafi ótvíðrætt þægindi í för með sér og ekki einast hafa þær þægindi í för með sér heldur er í mörgum tilfellum nauðsynlegt að halda hita réttum og jöfnum á hinum ýmsu hitakerfum eins og áður var nefnt. Eftir því sem kröfumar um stöðugt og rétt hitastig aukast, aukast einnig kröfurnar á okkur sem sjá um að stilla og yfirfara kerfin, því þessar auknu kröfur kalla á meiri þekkingu og fræðslu, því höfum við þurft að vera með stöðuga endurmenntun í gangi til þess að dragast ekki aftur úr, ekki eingöngu höfum við þurft að fylgjast vel með þróun í stjórnstöðvum heldur einnig í mælitækninni sem þarf að vera fyrir hendi til þess að geta stillt hitakerfin samkvæmt þeim, í framhaldi af því hafa hitakerfi verið stillt með fleiri áhrifaþætti í huga en áður hefur verið gert til dæmis trekk, hita- og kuldageislun, skynjunarhita og fleira. Skynjunarhiti er til dæmis sá hiti sem líkaminn skynjar eftir að búið er að taka tillit til herbergishita, trekk, raka og kulda- og hitageislunar.

Eftir því sem hiti er stöðugri eru minni hreifingar á þeim hluta kerfanna sem sjá um hitunina til dæmis vatnsloka, dælum eða blásurum, þannig að minna viðhald og óeðlilegt slit er á þeim hlutum, einnig er minni hætta á því að missa út of mikið af heitu vatni, þar sem hitaveita er, en það getur skipt verulega miklu máli í orkukostnaði, auk þess sem hægt er að vera með hitann mjög stöðugan þannig að ekki er hætta á að verið sé að hita meira en þörf er á, og má því segja að með notkun rafeindastýrðra stjórnstöðva sé hægt að spara bæði með því að minni hætta er á að óþarfa orka sé notuð við upphitun og viðhald sé minna.

Óeðlilega hátt vinnuhitastig hefur marga ókosti, það getur haft umtalsverðan aukaorkukostnað í för með sér, getur verið mjög óþægilegt og það sem skiptir kannski ekki hvað minnstu máli að rannsóknir hafa sýnt að vinnuafköst geta minnkað um allt að 20% ef kjörhitastig viðkomandi vinnustaðar er hækkað um 2 - 3°C.

Niðurstaðan er því sú að mjög mikil hagræðing getur orðið með því að nota rafeindastýrðar stjórnstöðvar, þær halda kjörhitastigi mjög stöðugu auka þannig vinnuafköst, spara orku, minnka viðhald og geta þannig haft veruleg áhrif á afkomu fyrirtækja og heimila.

**Jóhann Zoëga deildarstjóri
málmiðnadeildar Verkmenntaskóla Austurlands**

Lagnir á villigötum?



Jóhann Zoëga

Í þessu erindi ætla ég að ræða um frágang lagnakerfa og val á lagnaefni með tilliti til umhverfis og notkunar, Einnig hvort til séu eða setja þurfi reglur um lagnaefni og frágang og gæðahugtakið sem nú er mjög til umræðu, hvort það getur skipt máli við mat á því hvernig til hefur tekist hjá lagnamönnum? Svo mun ég spyrja nokkra spurninga um reglur og venjur.

Eitt sinn vann ég hjá fyrirtæki þar sem til stóð að taka upp svo nefnda altæka gæðastjórnun. Þegar ég fór að kynna mér þau fræði komst ég að þeirri niðurstöðu að inntak þeirra væri það að benda stjórnendum á að almennir starfsmenn fyrirtækisins hafi stundum, jafnvel oftast meira vit á starfseminni og framleiðslunni en þeir. Annað var að menn veldu hráefni og birgja til framleiðslunnar frekar eftir gæðum en verði. Ansi er ég hræddur um að þessu sé víða öðru vísi farið, jafnvel hjá hörðustu addáendum altæktrar gæðastjórnunar. Stundum eru tekin viðtöl í fjölmiðlum við þá sem telja sig sérfróða í þessari tegund stjórnunar og tala þeir heil ósköp um gæðahandbækur, bodleiðir og pappírsgang í fyrirtækjum en hlustandinn eða lesandinn eru jafn nær um það um hvað maðurinn er að tala og í hverju gæðin eru fólgin. Og ég er þess fullviss að mörg góð tillaga eða ábending villist á þessum bodleiðum eða drukknar í pappírslóðinu.

En það er sama hvort menn aðhyllast gæðastjórnun opinberlega eða iðka hana óafvitad þá hlytur það að vera markmið hvers ærlegs starfsmanns við hvað sem hann nú starfar að skila góðu verki, en það er erfitt ef unnið er með lélegu hráefni eða menn hafa ekki grundvallar þekkingu á því verki sem vinna skal. Annað er líka að við lok verks hljóta gæðin að felast í því hvernig það þjónar notendum sínum.

Þar sem ég geri ráð fyrir að margir þátttakendur á þessari ráðstefnu séu sérfróðir eða mjög áhugasamir um lagnamál, hverskonar og margir örugglega mun fróðari en ég um þau, mun ég reyna að fá svör um hvernig hinn almenni notandi á að bregðast við ef honum finnst að gæði þeirra lagna sem hann þarf að nota séu ekki eins og þau ættu helst að vera. Og þar á ég við gæði í nokkuð víðtækri merkingu.

Ég ætla að byrja á að setja fram kenningu eða öllu heldur staðhæfingu og hún er svona: Rétt lögn af réttu gerð og á réttum stað er það sem ætti að vera hið ædsta takmark allrar lagnavinnu. En hvar þessi rétti staður er er annað mál. Við getum væntanlega verið sammála um að kraninn eigi að vera ofan við vaskinn og þannig staðsettur að vatnið renni ofan í hann. En þó að við séum sammála um þetta eru önnur atriði sem ekki er jafn mikil eining um.

Áður fyrr var það nánast stjórnarskrárbrot að lagnir, hverju nafni sem þær nefndust, sæjust. Allt var sett inn í vegg eða klætt af. Þessi tíska hefur oft orðið nokkuð dyr einkum þegar hinar földu lagnir bila. Nú er þetta allt í einu þveröfugt, allar lagnir skulu vera synilegar, jafnvel áberandi. Þessi nýja tíska tekur oft á sig skelfilegar myndir þar sem heilu veggirnir eru nánast betrektir með rorum þegar vel er hægt að koma þeim smekklega og haganlega fyrir og sverar loftræstilagnir fylla stóran hluta íverurymis með tilheyrandi ryk og skítsöfnun. Og ekki bætir það úr skák þegar lagnimar eru einangradar með efni sem ekki þolir að við það sé komið.

Þrátt fyrir þessa tísku þykir mér sjálfsagt að gera mun á lagnarymi og íverurymi. Lagnarymið er fyrst og fremst ætlað fyrir lagnir. Þar á að koma þeim þannig fyrir að gott sé að komast að þeim til viðhalds og eftirlits.

Þar getum við notað ódyra einangrun, leyft lögnunum að njóta sín með tilheyrandi litakóða, krönum og styribúnaði.

Í íverurými ættu önnur viðhorf að gilda. Ég er ekki að amast við því að lagnir sjáist í íverurými en þar þarf að gæta samræmis og smekkvísi. Oftast er það umdeilanlegt hvað er fallett og hvað er ljótt. En stundum er það svo að vart þarf að deila um málið. Það er hörmulegt, í íverurými þar sem eru vandáðar innréttingar að sjá lagnir vafðar með rauðu og bláu pokaplasti sem líta út eins og illa tröðinn heypoki og með skörðum inn að fittings og festingum. Og að nota þvottahúss-skolvaska með eldhúss-blöndunartækjum þar sem ætti að vera handlaug nær ekki nokkurri átt.

Langt er síðan menn komu sér saman um staðla varðandi stærðir á rörum og gerð tengibúnaðar. Til eru í handbókum verkfræðinga viðmiðanir um bil á milli festinga og önnur frágangsatríði. En einhvernvegin hef ég það á tilfinningunni að reglur, sem hægt er að vitna í um frágang og gerð lagna séu mjög af skornum skammti. Undantekning frá þessu eru raflagnir. Þar eru reglur skírar og skilmerkilegar og fátt sem rafvirkinn getur leyft sér án þess að eiga á hættu athugasemd eða jafnvel leyfissviptingu. Orðin af viðurkenndri gerð hafa þar merkingu, allar vörur eru merktar með viðurkenningarkerkjum til þess bærri aðila. Annað er ekki leyfilegt að nota. Rafvirkjar virðast yfirleitt vera vel að sér í þessum reglum og fylgja þeim sem synir að þeir eru uppfræddir um málið. Auk þessa er raflögnin tilkynningaskyld og er í flestum tilfellum tekin út af viðurkenndum óháðum aðila.

Um vatns, olú og loftagnir virðist allt annað vera uppi á teningnum. Eina reglan virðist vera að þær eiga helst ekki að leka. En þó að vatnið úr krönunum renni ekki ofan í vaskana eða spány blöndunartæki séu þannig að þau leki ef ekki er beitt öllu afli við að skrúfa fyrir þau. Það kemur víst engum við. Þessvegna vil ég spyrja: Eru ekki til almennar frágangsreglur aðrar en þær sem menn muna eftir að setja í útböðs og verklysingar í hvert skipti og þá eftir geðþótta hönnuðar eða það sem viðkomandi þípuþingamanni þykir gott og gilt?

Loftræstlagnir eru svo annar kapituli. Þær eru eðli málsins samkvæmt sverar gjarnan tífalt sverari en vatnslagnir. Það gerir það að verkum að þær eru tífalt meira áberandi og allt fyrirkomulag erfiðara.

Á síðustu árum má segja að stokkalagnir hafi að miklu leyti færst yfir í svokölluð spíralrör. Þau hafa þann kost að þau eru ódyr og auðvelt að leggja þau en hinsvegar þann ókost að þau eru tiltölulega sver miðað við ferkantadann stökk með sama þverskurðarflatarmál. Svo er það líka að þau eru sívöl og falla þar af leiðandi ekki í horn og verða þess vegna að leggjast frí af veggjum og loftum.

Ahangendur synilegra lagna hafa tekið spíralrörunum fagnandi og má víða í nyjum byggingum sjá bæði smekklega og herfilega notkun á þeim.

Einn þeirra staða þar sem líta má mikilfenglegt dæmi um slíkar lagnir er í hinu nýja vélaverkstæði Verkmenntaskóla Austurlands. Maður verður að fara niður í kirkju og gægjast inn í þípuorgelið til að sjá eitthvað sambærilegt. Hönnuður loftræstikerfisins ákvað að nota verkstæðissalinn sem lagnarymi fyrir báðar hæðir hússins. Sjálfsagt hefur hann ekki átt annarra kosta vöð en með því fór forgörðum sá möguleiki að nyta góða lofthæð fyrir lyftibúnað við rennibekki og fræsara. Þar að auki eru geymslur sem nyta átti undir ymsa vélarhluti nær ónothæfar þar sem hálf meters svert spíralrör liggur mjög nærri inngönguopum í þær en opin eru í rúmlega tveggja metra hæð á vegg og var ætlunin að nota lyftibúnað til að koma þungum hlutum þar upp. Svo var nú annað líka að samkvæmt teikningum átti ljósaröð sem ætlud var til að lysa salinn að vera inni í miðjum þessum stökk. Þetta má víst skrifa á hönnunarmistöð, nánar tiltekið tölvumistöð. Að minnsta kosti var okkur sagt það þegar verið var að undirbúa verkið að við hönnunina yrðu notaðar tölvur og ætti það að koma í veg fyrir árekstra af þessu tagi. En tölvurnar eru gamansamar og leika stundum stjórnendur sína grátt.

En hvað um það, þetta loftræstikerfi skilar sínu hlutverki nokkuð vel en þó er sá hængur á að engar upplýsingar um það hvernig á að þjónusta kerfið eru til staðar. Í vor kviknaði á gulu ljósi á stjórnborðinu. Styritölva kerfisins var að tilkynna um bilun.

Ég fékk rafvirkjann sem tengdi kerfið til að koma með mér og kíkja á málið. Út úr því kom að tölvan segði að sía númer fjögur, ef ég man rétt, sé að stíflast. En hvar sía númer fjögur er, hvernig á að hreinsa hana, eða þarf að skipta um hana. Ekki orð um það. Semsagt þetta fína loftræstikerfi sem kostaði víst hátt á annan tug miljóna er ekki talið þess virði að það taki því að útbúa leiðarvísi. Eru ef til vill einhverstadar reglur sem segja að leiðarvísir skuli fylgja? Og hver á að sjá um að þessum reglum sé framfylgt ef þær eru til? Og að lokum: Það logar enn á ljósinu.

Nú til dags er það skylda að bjóða út opinberar framkvæmdir og flestar stórframkvæmdir opinberar eða óopinberar eru boðnar út. Þetta er gott og blessað svo langt sem það nær. Útbodi fylgir að undirbúningur þarf að vera góður, því sem næst fullkominn, ekkert má vanta, engu má vera ofaukið. En þetta er því miður bara ekki alltaf tilfellið. Ef þeir sem bjóða í verkin sjá ekki gallana strax og láta vita af þeim eru þeir í vondum málum.

Ef það kemur upp að verkþáttur er ekki eins og mönnum finnst að hann eigi að vera getur orðið úr því heilmikil rekisefna. Fulltrúi verkkaupa er jafnvel fulltrúi hins opinbera og slíkir mega ekki láta hanka sig á neinu. Það gæti skapað fordæmi og fordæmi er eitur í þeirra beinum. Þetta veldur því að sumir iðnadamenn eru hættilir að ragast í svona málum. Þeir samvisskusömu taka á sig kostnaðinn sem getur fylgt breytingunni hinir fara eftir forskriftinni hvernig sem allt snyst.

Önnur hlið á málinu er efnisval hönnuða, eða ef til vill framkvæmdaraðila. Sparnaður er upphaf auðs var slagorð Búnadarbankans hér einu sinni. Sjálfsagt er það í nafni sparnadar og hagkvæmni sem gólfristar á niðurföllum í áður nefndu vélaverkstæði eru úr plasti. Það gæti ef til vill gengið í baðherbergi eða þvottahúsi. Ekki á verkstæðisgólfi, þar eru þær hreinlega hættulegar. Er nokkurs stadar til ákvæði í reglum um þetta?

Svo virðist sem sá sem hannaði lagnakerfið þekki ekki aðra tegund af krönum en blöndunartæki fyrir elhúsvaska, þessi gömlu góðu með langri túðu sem hægt er að snúa í hálfhring og láta renna úr í bæði hólfín á eldhúsvaskinum. Á títtnefndu vélaverkstæði eru sex slík blöndunartæki. Þó er þar ekkert eldhús aðeins handþvottaaðstada og ræstingarvaskur. Þó má telja til tekna að til að gæta ytrasta sparnadar eru þessi tæki af ódyrustu gerð, þessari sem er að mestu leyti úr plasti og túðurnar detta af ef ógætlega er við þær komið.

Hins vegar eru vaskarnir úr vönduðu efni sem mölur og ryð fær ekki grandað, það er að segja ryðfrú stáli og hafðir í þeirri hæð að þeir passa til að pissa í þá. Til handþvotta nyttust þeir best öpum með hendur niður við hné og þó að menn geti haft ymsar skóðanir á kennurum og nemendum þeirra held ég að sköpulag þeirra sé almennt lítið frábrugðið verk og tæknifræðingum. Blöndunartækin eru aftur á móti hátt ofan við vaskana svo frítt fall er um 70 sentimetrar í botn og þegar túðan á blöndunartækinu snyr beint fram fellur bnan rétt við frambrúnina og ef einhver er að þvo sér undir henni fer megnið af vatninu á gólfið. Ég leyfði mér að gera athugasemd við þetta fyrirkomulag og benda á betri lausn meðan enn var hægt að breyta þessu. Mér var vinsamlega bent á að mér kæmi þetta ekki við þetta væri tilbodsverk og því óbreytanlegt.

Eitt er það líka með ymis lagnaverk, og reyndar fleiri að oft er ekki lokið alveg við þau. Og svo við höldum okkur við títt nefndan verkmenntaskóla þá er hitakerfi bóknámshússins sem flutt var í fyrir um tíu árum ennþá óstillt utan í einni kennslustofu. Ég tók eftir því að hitastig í kennslustofunni sem ég kenndi mest í virtist sveiflast mjög. Þegar settur var upp hitamælir kom í ljós að það var allt frá 17 gráðum upp í 24. Héðinn hafði einhverntíman sent tæki til að stilla miðstöðvarloka eins og þarna voru, væntanlega til að þau væru notuð við kennslu. Þau voru nú tekin í brúk og eftir nokkrar tilraunir tókst að fá sveiflu hitastigsins niður fyrir tvær gráður og lokarnir sem áður voru stilltir á fyrsta stig af fimm á skalanum héldu nú rúmlega tuttugu gráðu hita á þremur og hálfum. Og svo vantar ennþá loftræstikerfi í þetta hús þó gert hafi verið ráð fyrir því á teikningum.

Sjálfsgagt finnst nú ymsum áheyrenda að mér hafi verið tíðrætt um galla þeirra kerfa sem ég hef rætt um en sleppt kostunum. En það er bara svo að telja má eðlilegt að svona hlutir séu í lagi og ekki þurfi að halda sérstakar lofræður um slíka nema þá þeir beri af. Líka má halda því fram að þetta sem ég hef sagt sé lítilvægt leiðinda nöldur. Hinsvegar er það svo að margur kys að þegja og láta hlutina afskiptalaus og það er það sem þeir sem ætla að komast hjá því að skila góðu verki treysta á.

En burtséð frá þessum hlutum þá vil ég spyrja: Er til einhver hlutlaus aðili sem á að taka svona verk út svipað og með raflagnir, vottuð skoðunarstofa eða sambærilegt.

Góðir ráðstefnugestir: Rétt lögn á réttumstað var nefnd hér áðan. Einnig var nefnd gæðastjórnun sem er í tísku núna. Þessar tvær setningar geta ef rétt er á haldið rímað nokkuð saman en til þess að það geti orðið þarf hver hlutur að gegna sínu hlutverki eins og best verður á kosið. Gólfid framan við handlaugina á ekki að líta út eins og forarsvað af því að hönnuðinum hafi langað til að búa til líkan af Háafossi. Og ef það er meiningin að ná sem bestu út úr fína nýja og dyra loftræstikerfinu þurfa þeir sem nota það að vita hvernig það skal þjónustað.

**Helga Hreinsdóttir, framkvæmdastjóri
Haust heilbrigðiseftirlit Austurlands.**

Um rotþrær.

Fundarstjóri og fundarmenn.

Á undanförunum mánuðum hef ég skoðað rotþrær í 9 af 11 hreppum á Fljótsdalshéraði og Borgarfirði eystra. Fyrir tvo af hreppunum er ég enn að vinna skýrslu um úttektirnar, en fyrir 7 hreppa hef ég skilað slíkum úttektum. Eftir því sem ég best veit hafa niðurstöður úttekta verið notaðar sem forsenda fyrir úrbótaáætlunum. Í einhverjum hreppum er vinna skv. slíkum áætlunum hafin.



Helga Hreinsdóttir

Ástæða þess að ég hef verið beðin um þessar úttektir eru að mínu mati þrjár: Fólki líður ekki vel með að vita að frárennismálin eru í ólagi, áhugi á umhverfissvænum eða jafnvel vottuðum lífrænum landbúnaði er vaxandi og síðast en ekki síst, þá hafa styrkir frá Umhverfisstofnun ásamt útbodum og magninnkaupum við sameiginleg átök gert fólki kleift að leysa fráveitumálin með minni tilkostnaði en ella.

Eftir lauslega samantekt á niðurstöðum úttektanna í 8 hreppum get ég sagt eftirfarandi um ástandið í fráveitumálum sveitabæja á þeim tíma sem úttektirnar voru framkvæmdar:

Enginn bóndabær var með viðurkennda þriggja hólfa rotþró, með loftræstistút og frárennslifrá henni í 30 m. siturlögn, eins og kröfur mengunarvarnareglugerðar og leiðbeiningar Hollustuverndar ríkisins gera ráð fyrir. Þar með er þó ekki sagt að fráveitumál allmargra bæja séu ekki viðunandi, en mörgu er ábótavant eins og eftirfarandi tölur sýna:

Alls hef ég skoðað fráveitumál 211 sveitabæja í þessum 8 hreppum. Engar þrær voru á 106 bæjum (nánast 50 %) þriggja hólfa þrær (úr plasti eða steyptrar) voru á 25 bæjum.

Á 35 bæjum fór frárennslid á yfirborð lands (í gegnum e.k. þró eða enga)

Á 140 bæjum var viðtaki skurður, lækur, á eða sjór

Frá 20 bæjum fór fráveituvatnið í einhvers konar púkk eða "grjótsvelg"

Hér á eftir mun ég rekja einstaka þætti í fráveitukerfum bæja, þannig að ég segi fyrst frá því sem ég kynntist í úttektunum og síðan hvað er talið vera æskilegt.

Þrær - (rot- eða safnþrær)

Eitt hefur mér fundist mjög athyglisvert, og það er að ákveðin þróun eða tfskusveiflur sjást í frágangi á skólpi: Elsta þróin sem ég skoðaði er líklega á Langhúsum í Skriðdal, en þar eru enn í notkun og vel við haldið nokkrum torfhúsum. Rotþróin þar er byggð í stíl við húsin, þ.e. gryfja með hlöðnum veggjum og reft yfir, með loftun og tæmingargati í einu. Við byggingu elstu steinhúsanna virðist hafa verið steyptr þró, nokkrar af þessum þróm standa enn og ekki auðvelt að gera sér grein fyrir rúmtaki þeirra, en nokkrar sá ég einnig saman fallnar og ónytar. Þessar þrær voru flestar í einu hólfi en nokkrar líka með skilvegg. Síðan get ég ekki varist þeirri hugsun að ákveðin þekking eða virðing fyrir frágangi skólps hafi dalad, jarðvegsþrær, steypurör, olfugeymar eða olútunnur, opnir dammar og rör út í skurði, lækir eða jafnvel bara á yfirborð lands eru allt seinni tíma útgáfur. Það virðist sem gleymst hafi að líta á frágang frárennislagna utanhúss og hreinsivirki skólps sem hluta af byggingu húsa. Í einum

hreppanna var ástandið synu best og mér er sagt að þar hafi starfað byggingafulltrúi, sem hafi ekki skrifað upp á fokheldisvottorð fyrr en þrær sem hann viðurkenndi voru tengdar fráveitulögnum húsanna. Þetta er fyrirkomulag, sem ég vildi sjá tekið upp, bæði við íbúðarhús og sumarbústaði.

Þrær sem eru viðurkenndar núna eru þriggja hólfplast- eða trefjaefnaþrær eða þá steiptar þrær. Hlutföll milli stærða á hölfum og rennsli milli hólfra er synt í bæklingi frá Hollustuvernd. Minnsta stærð sem setja má niður við íbúðarhús er 3000 l, en þó skal tekið tillit til íbúafjölda og/eða herbergjafjölda og vatnsnotkun. Nútímalegar þrær eru með tæmingaropi og loftstút.

Frágangur aftan við þrær er oftast einfaldur. Fráveituvatnið vellur oft úr þró í skurð, læk eða á yfirborð lands. Hér sést mjög vel hvort þróin virkar og er þjónustud, því vökvinn frá þró er allt frá því að vera nær og yfir í að greina má mynstur á salernispappírnum í sortanum. Mikill munur sést einnig á lifnaðarháttum íbúa, því einn eða tveir eldri einstaklingar sleppa tiltölulega snýrtilega með frágang sem er vægast sagt óaðlaðandi hjá ungu fjölskyldufólki.

Í mengunarvarnareglugerð er skýrt tekið fram að áður en fráveituvatni er veitt í viðtaka skuli það fara í gegnum tveggja þrepa hreinsun, sem sé t.d. rotþró og siturlögn. Í leiðbeiningabæklingi Hollustuverndar eru síðan gefnar upp lengdir, þ.e. a.m.k. 30 m. löng siturlögn við bóndabæ. Siturlagnir þessar skulu vera þannig að þær eru gataðar með 0,5-1 cm götum, sem eru fá næst þrónni, en fjölgar eftir því sem fjær dregur. Þar sem ekki er unnt að koma fyrir svo langri lögn má leggja tvær (eða fleiri) samsíða með ákvednu millibili. Í siturlagnir skal alls ekki nota drenlagnir! Siturlagnir skal leggja í mól, þar sem kornastærðin er a.m.k. 1,5 cm. Tilgangurinn með siturlögn frekar en einum stút út úr þró er að dreifa fráveituvatninu á mól og út í jarðveginn, þannig að jarðvegsgerlar og súrefni geti unnið á óhreinindum í honum í stað þess að mikil mengun lendi á afmörkudu svæði og setti jarðveginn.

Á siturlögn skal auk þess vera loftunarstútur.

Tæming (rot) þróa

Þegar spurt er um tæmingu þróa fást svör allt frá "aldrei" og upp í "einu sinni á ári". Mennt sem ekki hafa tæmt sínar þrær sl. 5 eða 18 ár telja þær virka mjög vel og eru hæstánægðir. Allmargir spyrja hvort ekki sé nóg að tæma þær bara þegar stíflast.

Hér á landi er ekki til nein regla eða krafa um hve oft skuli tæma þrær. Hollustuvernd mælir með að það sé ekki gert sjaldnar en á tveggja ára fresti. Danskur sérfræðingur - að vísu söluaðili - tjáði mér fyrir skömmu að gerlamælingar á frárennsli frá vel virkum þróum bentu til að æskilegt væri að tæma þær tvisvar á ári og í Færeyjum ku nú vera í tilskipunum sveitarfélaga að tæma skuli þrær árlega.

Mér finnst liggja í augum uppi að ekki komist lag á tæmingar fyrr en sveitarfélögin taki á sig að sinna þessari þjónustu sameiginlega með því að rotþróarbíll eða annað svipað tæki fari bæ frá bæ.

Frágangur seyru.

Urðað, sett í gryfju, sett á mela, í skurði, blandað saman við skít úr skíthúsi, sett á tún og svo "rotþróarbíllinn sér um þetta". Þannig svör eru bókuð við spurningunni um hvað hafi verið gert við seyruna. Sé farið eftir ströngustu kröfum ber að urða alla seyru á viðurkenndum urðunarstað eða meðhöndla fyrir notkun (afvatna og gerja eða blanda t.d. með kalki) og ekki má flytja hana nema með farartækjum sem heilbrigðiseftirlit hefur veitt starfsleyfi fyrir. Ómeðhöndlaða seyru má aðeins nýta til uppgræðslu fjarri mannabústöðum og utan alfaraleiða og þá er skylt að plægja hana a.m.k. 10 cm niður í jarðveginn.

Það er alveg ljóst að við eigum langt í land með þetta. Eins og er hvet ég bændur til að vanda allan frágang á seyru, sjá til þess að hún komist alls ekki í grunnvatn og ef þeir vilja nota hana til uppgræðslu, þá að sjá til þess að skepnur komist alls ekki að staðnum í a.m.k. eitt til tvö ár.

Hins vegar horfi ég gjarnan til nýrrar tækni sem til er orðin. Þar sem tæmingarbillinn eða afvötnunargámar tæma þróna, skilja vökvann frá seyrinni og skilar honum aftur í þróna. Síðan má aka með tiltölulega þurrt efni til urðunar eða frágangs.

Nyjar leiðir.

Á vegum bændasamtaka Austurlands var farin ferð til þyskalands og skoðaðar nyjar leiðir til að hreinsa fráveituvatn. Þar kynntust menn t.a.m. því að fráveituvatn frá þéttbyli var leitt í settjörn og vökvinn þáðan seytilaði í eins konar gróðurbed þar sem grastegund með sterkt rôtarkerfi lifði. Þegar vökvinn rann úr gróðurbedinu var hann oftast nægilega hreinn til að unnt væri að nota hann til fiskeldis, en ef ekki var honum dælt aftur upp í gróðurbeltið. Hér er um að ræða aðra lausn á hreinsun fráveituvatns fyrir þéttbyli, en ég er ekki sannfærð um að hér sé um vistvænni aðferð að ræða fyrir einstaklinga en rotþró og siturlagnakerfi, því allmikinn umbúnað þarf um settjörnina (botnþétting, tæming, synatökur, dælubúnað o.fl.) og nyting gróðurs er ekkert endilega "lífrænni" lausn en nyting örvera við sundrun mengandi efna. Þetta er þó aðferð sem væri gaman að prófa hér og ákveðnir aðilar hafa bent mér á að gulstör gæti hentað hér á landi enda sést af mynd að hún virðist m.a.s. þrífast allvel í fráveituskurði.

Bylting

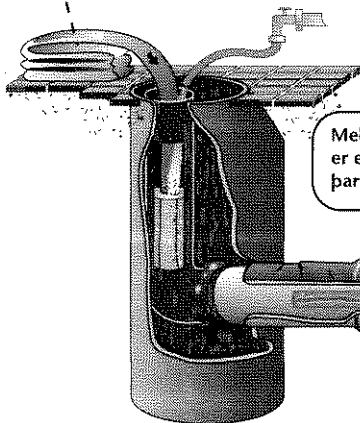
í endurnýjun lagna!

Allt innanfrá
– enginn uppgröftur

– aðeins brot af kostnaði
miðað við hefðbundnar
viðgerðir og rörið verður
sterkara en upprunalega
lögnin!

INSITUFORM

Tilsniðinn sokkur vættur í
epoxy eða polyester,
er ýtt inn í lögnina
með hjálp vatnsþrýstings.



Með „Insituform“ aðferðinni
er ekki nauðsynlegt að grafa
þar sem lagnir koma saman.

Klæðningin hardnar þegar heitt
vatn er látjð renna um hana, og
við fáum nýtt sléttara rör sem
gefur hámarks gegnumrennsli.

HREINSIBÍLAR

Húduðum tresjahólki vættum fljótharðnandi plastefni er rennt inn í skemmda rörið og hann þaninn út með vatns- eða loftþrýstingi, við það leggst hann þétt að og steypist fastur við gömlu lögnina. Húðin sem fóðrar þetta nýja rör og önnur efni hólksins eru umhverfisvæn; þau valda hvorki skaða á umhverfi né menga inni í rörinu þó svo um viðkvæmar lagnir sé að ræða.

Þegar rörið hefur verið fóðrað á þennan hátt eru söguð göt út í aðliggjandi rör eftir þörfum - allt að sjálfsgöðu innanfrá sem fyrr. Endingartími þessa nýja rörs er a.m.k. 30 árum lengri en hefðbundinna steyptra röra.

Kostnaður við slíka viðgerð er aðeins brot af því sem hefðbundin viðgerð kostar, með uppgröftum og öllu því jarðraski sem því fylgir, röskun á umferð og skemmdir á götum og gróðri, svo ekki sé minnst á tímasparnað. Þessi aðferð er sérlega hagkvæm þegar þarf að endurnýja lagnir undir húsum.

Með samstarfi við erlenda aðila getum við nú leyst þessi vandamál og önnur sértækari á ódýran og fljótlegan hátt með tækjum og sérhæfðum mannafla og þannig næst hagræðing sem hentar öllum.

Sterkara rör en það upprunalega, enginn uppgröftur og kostnaðurinn aðeins brot af hefðbundinni viðgerð.

Ef þú ert í vandræðum með frárennislagnirnar, leitaðu til okkar. Við erum alltaf reiðubúnir að ráðleggja og leysa vandamálin á hagkvæman hátt. Þjónusta allan sólarhringinn, alla daga í síma 551 5151.

Sigurður Grétar Guðmundsson pípulagningameistari.

Stilling ofnhitakerfa og viðhald lagna.



Sigurður G. Guðmundsson

Á okkar norðlægu breiddargráðu er það mikilvægt að búa við hæfulegan hita í húsum, hvort sem er á heimili eða vinnustað. Hæfilegur hiti ræður miklu um vellíðan okkar og það má segja að bilið milli of lítils eða of mikils hita í hýbýlum sé mjótt.

Hérlendis er talið að hæfilegt hitastig sé um 20 - 21 gr. C og er það umtalsvert hærra en víðast í Evrópu eða í öðrum heimshlutum. Það má vissulega fullyrða að víða er hitinn meiri í hýbýlum manna, 23 - 25 gr. C mun ekki vera svo sjaldgæft.

Algengustu hitakerfin í húsum hérlendis eru ofnhitakerfi, ofnar í nær öllum tilfellum úr þunnu plötustáli.

Algengasti hitagjafinn er jarðvarmi og sem betur fer eykst hlutfall hans enn, raforka er í öðru sæti, eithvað er enn um aðra orkugjafa, svo sem olfu.

En það er sama hver orkugjafinn er, meginsjónarmiðin tvö sem lagnamaðurinn verður að uppfylla fyrir húseigandann/notandann eru:

- # að hann eigi kost á jöfnum og þægilegum hita
- # að keypt orka nýtist sem best, afföllin verði sem minnst

Við höfum hér á þessum umræðufundi heyrt gott erindi um sjálfvirka ofnventla, sem eru algengasta stýrikerfi ofnhitakerfa og ég tek það fram strax að ég nota eingöngu túrloka fáir ég að ráða við ný- eða endurlagnir, tel að þannig fáiast best stjórnun hitagjafans.

En sjálfvirki ofnventillinn, það er að segja túrlokinn, hreyfir sig eftir lofthitastiginu, opnar hægt og sigandi og lokar hægt og síðandi. Þessi hæfileiki ofnlokans er mjög nákvæmur hitastillir og ennþá nákvæmari ef stýrt er eftir fleiri en einum punkti en innihita, útihitinn skiptir ekki minna máli vegna okkar umhleyppingasömu veðráttu, en sleppum því, gerum málið ekki flóknara en þörf krefur.

Það þarf nefnilega meira til en að hitaneminn í haus ofnventilsins opni og loki og það er ekki veigaminnska atriðið.

Það þarf að stilla rennsli vatnsins inn á ofninn þannig að aldrei geti runnið meira vatn inn í hann en hann ræður við að kæla.

Þar erum við komin að kjarna þess sem við nefnum stillingu ofnhitakerfa og því ætla ég að leyfa mér að fara nokkrum orðum um þá aðferðafræði sem þar liggur til grundvallar vitandi það að margir á þessum umræðufundi þekkja hana frá A-Ö.

Á undanförunum árum hefur verið unnið mikið og þarft verk í endurmenntun lagnamanna og þar hefur stilling ofnhitakerfa skipað veglegan sess, ekki veit ég hvað mörg námskeið hafa verið haldin en hvert námskeið er 20 kennslustundir og hér er mér ætlað að reyfa þetta á 15 mínútum svo það er best að koma sér að efninu.

Þegar ég byrjaði nám í pípulögnum fyrir rúmum 45 árum gerðu menn sér ekki ljósa grein fyrir þörfinni á því að hamla rennsli inn á einstaka ofna, ofnar voru tengdir með mismunandi sverleikum, það grennsa var 1/2" en 3/4", 1" og jafnvel 1 1/4" tengingar ofna voru algengar.

En á sjötta áratugnum fer þróunin af stað og það var fyrir tíma sjálfvirku ofnlokanna, þá fóru að sjást ágætlega hönnuð ofnhitakerfi sem voru með grannar lagnir og þá komu tvístillilokarnir til sögunnar. Þá var hægt að opna og loka en eins og orðið „tvístillilokar“ bendir til var hægt að setja rennslið fast við ákveðið magn eftir stærð ofnsins og rýmisins.

Síðan koma Danfoss sjálfvirku lokarnir til sögunnar og þóttu þarfaping, opnuðu og lokuðu fyrir hitann án þess að mannshöndin né nokkur þrádatengd orka kæmi þar við sögu.

En þá varð tæknislys, hönnuðir og pípulagningamenn gleymdu rennslisstillingunni (eða jafnvægisstillingunni sem margir velja að kalla fyrirbrigðið) sem þó var, eins og fyrr var sagt, vel þekkt og hafði verið notuð með góðum árangri.

Afleiðingin varð mikil soun á heitu vatni á hitaveitusvæðum, lokinn opnaði og vatnið fossaði í gegnum ofnana, hraðast í gegnum þá litlu því þar var mótstaðan minnst. Þá var heldur ekki komin nein þrýstiminnkun á innrennslið eða menn gerðu sér ekki ljósa grein fyrir þýðingu hennar, útrennslið í besta falli um „slaufur“ upp skorsteinana sem voru orðnir atvinnulausir. Þannig varð vantrúin á túrkrananum til, hún lifir góðu lífi enn þann dag í dag.

Um 1970 koma á markaðinn túrkranar frá Danfoss með þrenns konar k-gildum, það þýddi að það varð að velja krana eftir stærð ofna og tilætluðum afköstum. Þetta stóð stutt við því í raun var komin önnur og betri aðferð til að hemja rennslið, stillitíð, þó í fyrstu væru þau alltof ónákvæm til stillinga.

Um 1980 kemur Danfoss, og síðan allir aðrir framleiðendur, með sjálfvirkan túrventil með innri stillingu og þá skyldi maður ætla að því hefði verið tekið fagnandi sem og varð raunin en því miður eru brögð að því að bæði hönnuðir og pípulagningamenn gleymdu þeirri sjálfsögðu skyldu að nota innri rennslisstillinguna. Það eru ekki nema 2 ár síðan ég kom inn í nýbyggt hús þar sem húseigandi kvartaði undan að illa hitnaði í húsinu en hitaveitureikningar væru hininháir, stóru ofnarnir hitnuðu tæpast eða alls ekki.

Við athugun kom í ljós að allir sjálfvirku ofnlokarnir, sem voru Danfoss, voru stilltir á N, sem sagt fullopnir fyrir rennsli. Afleiðingin fossandi rennsli gegnum litlu ofnana þar sem mótstaðan var minnst, en þeir stóru, þar sem mótstaðan var mest, fengu ekkert eða lítið. En hvers vegna er ég hér að kenna upp úr „litlu gulu hænuna“ mun einhver spyrja, eins og allir lagnamenn viti ekki þetta allt.

Það má vera en hvers vegna er þá ástandið eins og það er, hvers vegna er svona víða pottur brotinn í frágangi og stillingum ofnhitakerfa eins og raun ber vitni. Kannske er það vegna þess að við, sem erum að láta ljós okkar skína sem fyrirlesarar á vegum Lagnafélagsins og víðar, erum í sömu aðstöðu og prestar þjóðkirjunnar, syndararnir mæta hvorki á fundi eða í guðshús.

Hinsvegar emáskjóta því inn í að samkomulagið hjá okkur í Lagnafélaginu eins og best verður á kosið, það er okkur mikill styrkur.

Aðferðafræðin

En hellum okkur í að rifja upp aðferðafræðina við stillingu hitakerfa. Við verðum að hamlar rennslið, halda því í skefjum nákvæmlega eins og þeir gerðu og kunnu í Flóanum þegar það mikla mannvirki Flóaáveitan var byggð á fyrri hluta aldarinnar. Þá vissu menn þessi sannindi: að til að allar engjar, stórar og smáar í Flóanum fengu vatn þýddi ekki að sóa því, hver engjablettur fékk vatn eftir stærð, þá fengu allir nóg.

A ofnhitakerfum getum við sagt að stillistaðirnir séu tveir á minni kerfum svo sem í einbýlishúsum, í fyrsta lagi í ofnkrananum ef það er túrlöki eða í stillitínu ef það er réturlöki, annarsvegar á innrennslinu með þrýstijafnara eða þrýstíminnkara.

Þeir sjálfvirku ofnkranar sem eru á markaði hérlendis í dag eru :

Danfoss - Tour & Adnersson - Heimeier

Ekki er ólíklegt að þeir séu hér taldir upp í þeirri röð eftir því hvað þeir eru þekktir og útbreiddir.

Með öllum þessum krönum fylgja mjög góðar og auðskildar töflur sem sýna afköst þeirra bæði í Wöttum og Kcal. Á góðri teikningu eftir góðan hönnuð eru þessar tölur aðgengilegar fyrir hvern ofn, en svo er því miður alls ekki alltaf og þá verður pípulagningamaðurinn að sækja þær tölur eða hreinlega finna þær út sjálfur, það er ekki flókið og það verður hann oft að gera við uppsetningu á sjálfvirkum ofnkrönum á eldri kerfi.

Þá hefjum við verkið að rennslistilla (jafnvægisstilla) ofnakerfi:

- 1 stig, loka fyrir innrennslið.
- 2 stig, taka alla hitanema eða hausa eins og við oftast köllum þá af ofnum.
- 3 stig, stilla ofnkranann á þá tölu sem hefur verið valin.
- 4 stig, opna fyrri innrennsli á kerfið.

5. stig, telja inn á mæli (eða hemli) hámarksrennslið (afltoppinn) og láta vatnið renna þannig í dágóðan tíma, allt að klst.
6. stig mæla með stafrænum mæli, eða leisir, hitastig á útrennsli allra ofna, skrá það niður á þar til gert eyðublað.

Mjög líklega er hitastigið á bilinu 35 - 40 gr. C eða jafnvel hærra, getur verið lægra á einstaka ofni og þá kemur

- 7 stig, samræma stillinguna, færa niður á þeim hæstu, upp á þeim lægstu skrá í skýrslu.

Ef frárennslishiti frá ofnum hefur verið mjög misjafn getum tekið aðra törn í rennsli og síðan mælingu á útrennslishita, ef frávikin voru lítil getur þjálfaður fagmaður sleppt því. Þá er stillingu lokið, hausar settir á ofna og þegar þeir fara að vinna er líklegt að hitastig á retúrum fari sjaldan yfir 25 gr. C.

Umfram allt halda stillingaskýrslunni til haga og ekki nóg með það, stillitölur ofnventlanna eiga að fara inn í handbók um kerfið eða að hanga uppi á áberandi stað í hitaklefa. Það er ekki óþekkt fyrirbrigði að húseigendur fari að „laga“ stillinguna, það er til margur grúskarinn og einkum er þetta þekkt í fjölbýlishúsum, og þá verður stillitalan að vera aðgengileg til að hægt sé að endurstilla kerfið.

En hvers vegna að vera að predika þessa aðferðafræði þegar virt úrskurðarnefnd fjöleignahúsa hefur dæmt hana ólögmeita, hafa úrskudað það að það að setja hömlur á rennsli inn á einstaka ofna sá ólögmeitt og brot á friðhelgi einkalíffsins!

Ég hef tvívegis skrifað um þennan fráleita úrskurð í pistlum mínum í Morgunblaðið en það virðist vera eins og lagmenn láti sig þennan fjarstæðuúrskurð engu skipta, ég hef engan stuðning fengið.

En þessi nákvæmnessstilling hefur einn vankant: Á mörgum ofnum eða þeim minnstu, er stillitalan mjög lág. Það þýðir að opnun kranans er mjög lítil og þá kemur hættan á að óhreinindi eða útfellingar hreinlega loki þessu litla opi. Það er því stundum nauðsynlegt að fara yfir kerfið og lofa því að „blása“. Ég hef nýlega reynslu af því að tæma þurfti af kerfi sem var stillt var af mikilli nákvæmni fyrir einu ári. Þegar hleypt var á kerfið aftur vann ekki rétt, minnstu ofnarnir voru nær kaldir, óhreinindi höfðu komist af stað og stíflað ventlana. Þá var ekki um annað að ræða en fullopna ventilinn og láta hann „blása“, stilla síðan aftur á rétta tölu, þetta nægir í flestum tilfellum.

Orkunýting

Hvaða kröfur eigum við að gera til orkunýtingar? Auðvitað að hún sé sem best, það er algild regla, hvort sem um er að ræða jarðvarmaveitur eða fjarhitun með tvöföldu dreifikerfi eða annarskonar orkugjafa.

Á svæði Hitaveitu Reykjavíkur er en við lýði nýtingartalan 1,6 sem viðunandi nýting eða á mannamáli að hlutfallið milli kaupa á heitu vatni á ári og rúmmáls hússins. Ef 500 m³ hús eyðir 500 m³ af vatni á ári er nýtingartalan 1 en er viðundi upp í 800 m³ eyðsla af vatni en þá er nýtingartalan 1,6.

Persónulega tel ég nýtingartöluna 1,6 óviðunandi og er ábyggilega ekki einn um þá skoðun, hef náð bestum árangri í nýtingu 0,9 og það var í húsi sem var byggt fyrir 1930.

Við erum nú stödd á Egilsstöðum og hér er hitaveita en í fjórðungum eru talvert að ég held um fjarvarmaveitur sem taka vatnið aftur. Ég tel að þar gildi nákvæmlega sama lögmálið: að nýta sem best varmann því við erum í raun ekki að kaupa vatn, við erum að kaupa varma.

Í fjarvarmaveitum hlýtur að vera hagstæðast fyrir húseigandann/kaupandann að nýta varmann úr vatninu sem best og senda vatnið sem kaldast til baka, þó taxti veitunnar sé blandaður kalóríur/vatnsmagn. Við það minnkar notað vatnsmagn, færri m³ keyptir, fjarvarmaveitan þarf að dæla minna magni og minna orkutap verður í retúrunum vegna lægra hitastigs.

Þetta segi ég eftir skemmtilegar rökræður á Ísafirði fyrir réttu ári og e. t. v. eru einhverjir hér eins og þar sem vilja taka þennan aðkomumann frá suðvesturhorninu í karphúsið fyrir þessi sjónarmið.

Millihitarar

Á sumum hitaveitusvæðum verður ekki hjá því komist að nota millihitara, vatnið frá veitunum er þannig að efnasmestningu að ekki er óhætt að láta það renna inn á ofnakerfið.

Þar er komið að veikum punkti, ekki er minna atriði að þar séu nákvæm stillitæki sem tryggja eins góða nýtingu á hitaveituvatninu og kostur er.

Ég leyfi mér að fullyrða að þar sé víða pottur brotinn og þar leynist oft „þjófur í Pardís“. Ég hef komið í eldri hús þar sem í raun allt er í lagi með hitakerfið, hiti deilist vel á alla ofna, hiti er nægur og þægilegur en eyðslan óheyrileg.

Orsökina æpir á alla sem hafa lágmarksþekkingu á hitakerfum, stýritækin á hitaveituhliðinni úr sér gengin eða ónýtt og hitaveituvatnið fossar í gegnum millihitarann með ótrúlega litlu hitafalli. Fyrir tuttugu árum lagði ég snjóbræðslukerfi í boltavöll í litlu þorpi úti á landi, þar var hitaveita frá einni borholu og vatnið yfir 90 gr. C heitt. Þegar rætt var við heimamenn töldu þeir að til að um frekari uppbyggingu á staðnum yrði að ræða væri óhjákvæmilegt að bora fleiri holur, þessi eina væri fullnýtt.

En hvernig var vatnið nýtt?

Í öllum húsum á staðnum voru millihitarar, hitakerfin með sjálfvirkum ofnlokum en sjaldnast nokkur stýring á hitaveituhliðinni, vatnið einfaldlega fossaði í gegn 365 daga á ári. Ég nýtti hitaveituaufrennslið frá skóla staðarins í snjóbræðslukerfið og varð þessvegna að byrja að setja upp stýritæki á hitaveituhliðina til að fá ekki alltof heitt vatn inn á kerfið.

Svona dæmi eða lík eru líklega til víðar á landinu en þá komum við að nýjum kafla.

Þjónusta við ofnhitakerfi

En það er eitt sem mikill misbrestur er á og það er þjónusta við ofnhitakerfi og önnur lagnakerfi í húsum.

Ástæðan er margslungin; í fyrsta lagi má nefna að flest hús hérlendis eru byggð eftir síðari heimstyrjöld, við erum nú að eignast fjöldann allan af húsum sem eru á milli 40 og 50 ára, í öðru lagi hefur ekki skapast nein hefð hélendis á skipulögðu viðhaldi lagna í húsum og í þriðja lagi hættu pípulagnamenn næstum að sinna óskum um viðhald á tímum gullaldar uppmælingarinnar.

Þar er að koma holskefla viðhaldvinnu fyrir lagnamenn, því lagnir í þessum húsum, sem eru 40 til 50 ára, eru víða að hrynja. Verst er ástandið í húsum byggðum á árunum frá 1955 fram undir 1975 eða á þeim tíma sem brjálæðið að leggja lagnir í gólfraufar átti sitt déskotans blómaskeið.

En þá stöndum við frammi fyrir þessari stóru spurningu:

Eru lagnamenn og þá sérstaklega pípulagningamenn í stakk búnir til að akast á við þetta risverkefni,

*að endurleggja í eldri hús.

*að innleiða fyrirbyggjandi viðhald á lagnakerfum.

Það sem ég óttast mest er í raun tvennt:

*að smáskammtalækningarnar verði ráðandi við viðgerðir og endurlagnir í eldri hús.

*að lagnamenn, og þá segi ég enn og aftur sérstaklega pípulagningamenn, hafi ekki þá þjónustulund sem þarf.

Dæmisaga lýsir best hvað ég á við með „smáskammtalækningum“.

Ég var nýlega beðinn að koma í kjallaraþbúð sem var í 5 raðhúsalengju með 10 íbúðum. Húsin eru 40 ára gömul, allar dreifilagnir fyrir hita- og neysluvatn í gólfplötu kjallara. Eitt sameikinlegt hitakerfi var í raðhúslengjunni með millihitara en stöðugt þurfti að bæta vatni á kerfið, leki því tvímællaus, enda fór það ekki milli mála, raki og flögnuð málning í kverkum við gólf upp á vegg.

En ég var ekki fyrsti lagnamaðurinn sem kom inn í þessi raðhús. á sl. 2 árum hafa starfsbræður mínir komið, brotið og bramlað í gólfum, lagt nýja spotta sf lögnum eftir sömu lagnaleiðum, steypt yfir aftur, parkett og teppi lögð að nýju.

En stöðugt rennur vatnið af kerfinu.

Hvað getur maður sagt þegar maður sér þennan framgangsmáta. Ég skrifaði ýtarlega skýrslu ym málið og láí mér hver sem vill þó ég hafi í byrjun hennar bent á kunnan íslenskan málshátt svohjóðandi, „það er skammgóður vermir að pissa í skóinn sinn“.

Að öðru leyti voru mínar tillögur þessar:

- * fáíð ný inntök frá hitaveitu og vatnsveitu í hvert númer.
- * gleymið gömlu lögnunum.
- * leggið allar hita- og neysluvatnlagnir að nýju utanáliggjandi.

Þessum tillögum lét ég fylgja kostnaðar áætlanir og þær voru vissulega áfall fyrir húseigendur sem að sjálfsögðu spurðu:

„Erum við þá búin að kasta þeim peningum á glæ sem varið hefur verið til viðgerða á lögnum hér á undanförmum 2 árum?“

Mítt svar var einfaldlega já.

Ég átti kvöldlangan fund með öllum íbúðareigendum og skýrði mínar tillögur eftir bestu getu, síðan hvarf ég af fundi og íbúðaeigendur ræddu málin í sínum hópi.


Síðan hafa málin þróast þannig að hönnun af nýjum lagnakerfum er hafin, þeir ætla ekki að halda áfram að „pissa í skóinn sinn“.

Þú færð punkta alls staðar!



*Með kort frá Íslandsbanka færðu
Frikortspunkta hvar sem þú verslar.*

Hvar sem þú greiðir með debet- eða kreditkorti frá Íslandsbanka safnar þú punktum inn á Frikortsreikninginn. Þetta á við um verslanir og hjónustufyrirtæki um land allt.

 Fáðu þér kort í Íslandsbanka og safnaðu punktum hraðar.



ni
ÍSLANDBANKI

Sigurður Grétar Guðmundsson pípulagningameistari.

Rör-í-rör kerfi og önnur nýleg lagnakerfi



Sigurður G. Guðmundsson

Almennt

Rör-í-rör kerfið byggist á fjórum aðalþáttum sem eru; kjarnarör, kápurör, tengidósir og deilirör. Kjarnarörið, sem oftast er krossbundið polyetenrör PEX, flytur vatnið hvort sem það er heitt eða kalt neysluvatn eða heitt vatn í ofnakerfum, en kápurörið er gert úr polyeten PEH. Það er bylgjurör sem auðvelt er að beygja. Deilirörin, sem pexrörin tengjast inn á, eru úr messing og flestum rör-í-rör kerfum fylgja tengikassar sem staðsettir eru á heppilegum stöðum, helst þar sem niðurfall er í gólfi, t. d. í þvottahúsum.

Rör-í-rör kerfið er nýr kostur hérlendis í lögnum hita- og neysluvatnskerfa í hvers konar húsnæði, þó eru um 20 ár frá því fyrsta kerfið leit dagsins ljós hjá JRG Gunzerhauser í Sviss. Þó er rétt að gera sér grein fyrir því strax í upphafi að ekki er þetta nein allsherjar lausn í lagnamálum, heldur einn kosturinn í viðbót, kostur sem hægt er að velja og nota eingöngu eða jafnframt öðrum lagnamáta.

Það sem lagnamenn, hvort sem það eru hönnuðir eða pípulagningamenn, þurfa að gera sér glögga grein fyrir í upphafi áður en hönnun eða lögning hefst er:

- lagnaefnið er plast, staðgóð þekking á plastefnum er nauðsynleg
- lagnaleiðir eru í flestóllum tilfellum allt aðrar en þegar notuð eru hefðbundin lagnaefni, snittuð skrúfuð og einangruð rör í einangrunarlagi útveggja
- plaströr eru miklu viðkvæmari fyrir öllu hnjaski, auðveldlega má bora í gegnum þau og rispa við steypuvinnu, eða aðrar framkvæmdir eftir að veggir og gólf hafa verið steyp t eða frágengin

Helstu kostir

Rör-í-rör kerfið byggir á því að fækka mjög samtengingum á lögnum. Rör frá hitaklefa að deiliskáp eru án samskeyta, einnig rör frá deiliskáp að töppunarstað eða ofni. Hugsanlegur leki á rörum eða tenginum í tengidós hefur aðeins eina framrás, í flestum tilfellum, ef rétt er lagt; lekinn fer eftir kápurörinu og við lögning hefur því verið þannig fyrir komið að hann kemst ekki út úr því nema á stöðum þar sem skaði af vatni verður enginn eða í algjöru lágmarki. Þess vegna er ekki minna atriði að tryggja það við lögning að kápurörið skemmist ekki við byggingarframkvæmdir en það má segja að sé veikasti hlekkur kerfisins. Dreifing neysluvatnslagna frá einum eða fleiri deiliskápum í sömu íbúð gerir kleift að hafa stopploka á öllum lögnum innan seilingar og auðveldar tengingu tækja og skjóta lokun fyrir vatn ef t. d. tæki bilar.

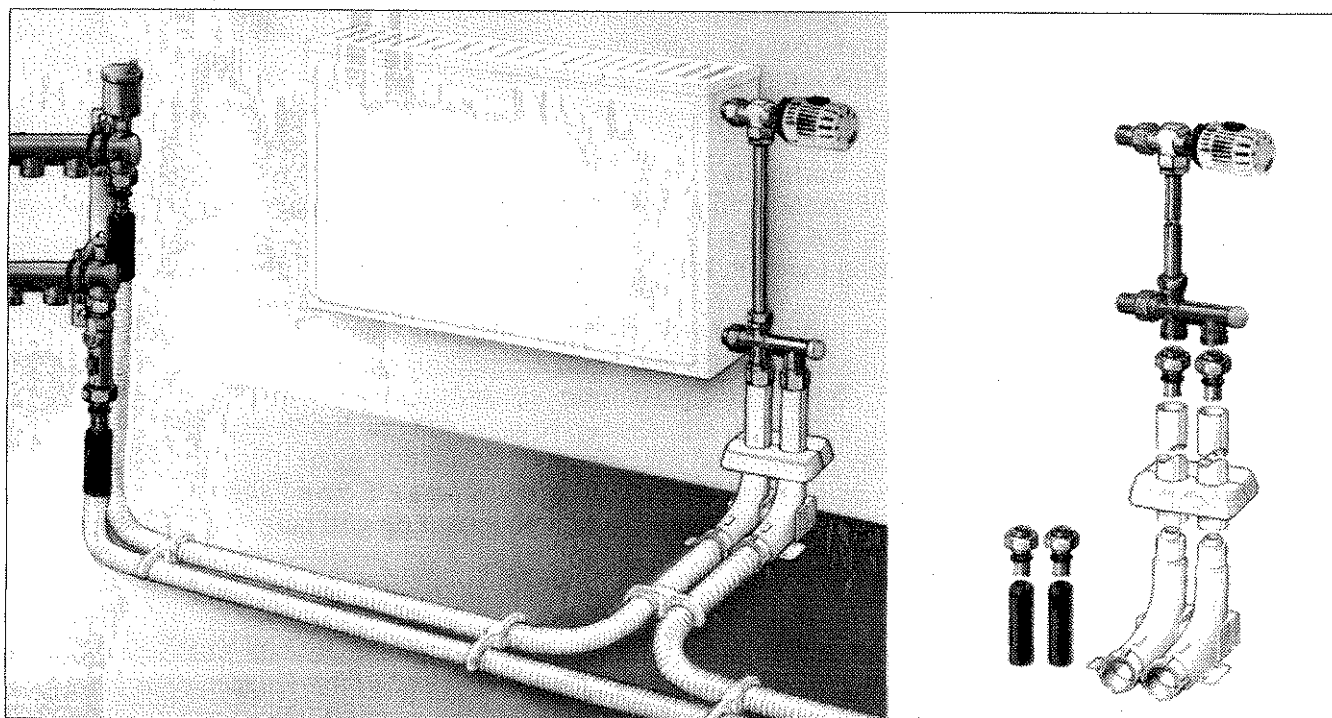
Þetta er fyrsta kerfið sem komið hefur á markaðinn og byggir á huldum lögnum sem hægt er að endurnýja og skipta um án þess að brjóta gólf eða vegg, við endurnýjun er kjarnarörið dregið út og það nýja fest við það og dregið inn í kápurörið í staðinn.

Hinsvegar er og djúpt tekið í árinna þegar fullt er að hér sé um komið kerfi sem sé 100% vatnsskaðaöruggt. Slíkt kerfi er ekki til og verður líklega aldrei.

Nýlegt dæmi sannaði þessa fullyrðingu þegar rafvirki boraði inn í framrásarlögn hitakefis í baðherbergisvegg. Leiðslan lak næturlangt og megnið af vatninu rann eftir kápurörinu niður vegginn, síðan eftir láréttri leiðslu til hitaklefa þar sem gólfið var 30 cm lægra en í íbúðinni. Þar átti vatnið greiða leið út úr rörinu og beina leið í niðurfall. En vegna skaðans á bæði kjarnaröri og kápuröri seitlaði með tímanum nokkuð vatn út um borgatið, niður eftir veggnum og náði að seitla eftir baðgólfinu út um dyraop, fram á gang og nokkrar skemmdir urðu á parketti á ganginum.

Ef þetta hefði gerst í gólfi á láréttri lögn er ólíklegt að nokkuð vatn hefði seitlað upp um lóðrétt borgatið, en þó er rétt að hafa í huga að við slíkar skemmdir af mannavöldum tæst bæði rörin í sundur og geta þjappaast saman og vatnsleiðni út úr kápurörinu er möguleiki sem reikna verður með.

Ef hins vegar kjarnarörið bilar án þess að kápurörið skaðist á vatnið enga aðra leið en nákvæmlega þá sem því er ætlað að fara við slík óhöpp. Það er hins vegar nokkuð ljóst að þannig bilanir verða fátíðar, engin ástæða til að ætla það. Þexrörin sem við notum nú í rör-í-rör kerfi hérlendis eru þrautreynd við íslenskar aðstæður, hafa verið í notkun hérlendis í meira en tvo áratugi víðs vegar um land. Skaði á rör-í-rör kerfum verður efalaust nánast ætíð af mannavöldum, það verður aldrei hægt að koma í veg fyrir mannleg mistök.



Helstu ókostir

Á þá hefur þegar verið bent, plaströr eru miklu viðkvæmari en t. d. stálrör. Auk þess hnjaski sem þau kunna að verða fyrir af völdum annara iðnaðarmanna á byggingartíma er hætt á að borað verði í gegnum rörin í gólfum og veggjum síðar eins og fyrr er sagt. Þetta vandamál er þekkt í raflögnum og segja má að lagnamáti rör-í-rör kerfa fyrir hita- og neysluvatn sé áþekktur raflögnum þar sem rafþræðir eru dregnir í kápurör.

Eins og flestir byggingamenn þekkja er mikið magn rafmagnsröra lagt í steypar plötur í hús sem eru fleiri en ein hæð og ef allar hita- og neysluvatnslagnir bætast við er vandséð að allar þessar lagnir verði eftirleiðis lagðar beint af augum

Lögn

Fram til þessa hefur lagnamátinn í flestum tilfellum verið sá að kápurörið er lagt fyrst en kjarnarörið dregið í eftir að steypu á gólfum, loftum og veggjum er lokið. Þróunin virðist vera sú að flestir framleiðendur kerfanna afhenda kápurörin með kjarnarörinum ídregnum.

Þetta tryggir að vissu marki að kápurörin verði ekki lögð saman t. d. við steypuvinnu sem gerir síðan ómögulegt að draga kjarnarörin í síðar.

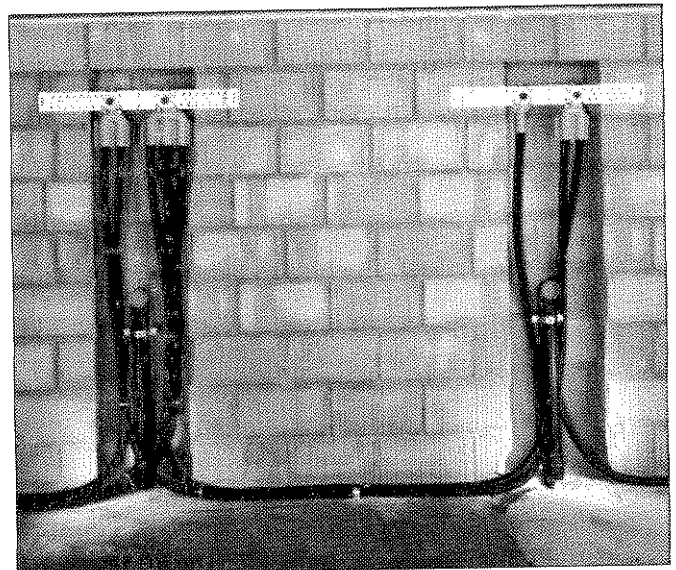
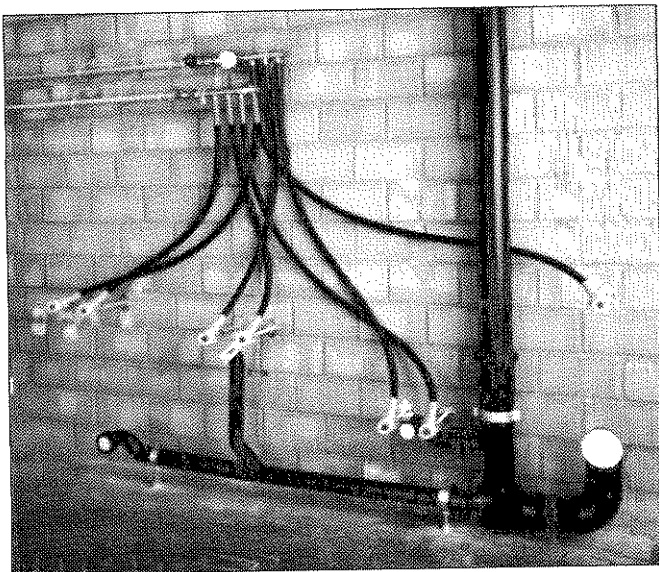
En þetta segir ekki alla söguna, þrátt fyrir ídregin kjarnarör getur kápurörið orðið fyrir svo mikilli þrengingu t. d. af stórum steinum í steypu eða víbratorum og járnagrind, að kjarnarörið

verði fast. Þá er ekki hægt að draga það út og skipta um rör ef þörf krefur síðar, þá er einn höfuðkostur kerfisins horfinn.

Gegn þessu er einkum tvennt til varnar, vanda niðurlögn kápuröranna eins og kostur er, setja um þau vörn á viðkvæmum stöðum og hinsvegar að hreyfa kjarnarörin í kápurörinu strax eða jafnvel á meðan á steypuvinnu stendur. Þetta gæti losað hugsanlega klemmu og þar með tryggt höfuðkost kerfisins, skiptimöguleikann.

Mikla aðgát þarf við beygjur, þær mega hvorki vera of margar á sama röri eða of krappar. Við lögn á láréttum flötum, í gólfum og loftum er auðvelt að hafa allar beygjur stórar, þó eru takmörk fyrir því hvað stórar beygjur geta verið þegar komið er upp úr plötu.

Þegar lagt er í gólf á fyllingu er alla jafna einangrun undir steyptri plötu. Í þeim tilfellum er rétta að leggja kerfið efst í einangrun en þó þannig að steypan leggist á kápurörin. Það gefur þeim þá festu og stöðugleika að auðvelt verður að draga rör úr og í.



Við lögn upp í vegg, svo sem að töppunarstöðum í baðherbergjum, þarf að vanda mælingar bæði lárétt og lóðrétt. Hvort sem kjarnarörið er þegar komið í kápurörið (sem er æskilegast) eða ekki, á að ganga frá rörendum í viðarkubb, gæti verið 25 cm langur úr 2" x 4" sem stendur upp á endann, breiðari flöturinn fram. Upp í kubbinn er borað 10 - 15 sm langt gat, hæfilegt fyrir kápurörið sem í flestum tilfellum er 28 mm að þvermáli. Kubbinn þarf síðan að festa vandlega í mótin, negla hann við flekana á réttum stað. Gott ráð er að negla þunnt frauðplast á hliðar hans til að auðveldara verði að ná honum úr steypunni.

Kápurörið frá beygju og upp að kubbi þarf að festa mjög þétt og vandlega við járnagrind og verja það frekar ef nokkur hætta er talin á að það geti lagst saman.

Ekki er þörf á að hafa þrýsting í kjarnarörinu meðan steyp er, hinsvegar væri mikið öryggi í því að hafa þrýsting í kápurörinu til að tryggja að það leggist ekki saman. Ekki er það þó tíðkað en eigi að síður er rétt að hver og einn hafa þennan möguleika til athugunar.

Lögn í timburveggi, sem eru grind og klæðning, þarf að festa mjög þétt og sérstaka styrkingu þarf við beygjur til að hægt sé að draga kjarnarör úr og í. Með sumum kerfum eru fánlegar hlífur úr þykkum blikkplötum sem settar eru utanum rörin þar sem mikil hætta er á neglingu.

En besta vörmin gegn skaða af borun og neglingu er ótvírætt að skjalfesta legu röranna bæði lárétt og lóðrétt, hafa þá teikningu alltaf tiltæka á vinnustað og tilkynna öllum öðrum iðnaðarmönnum að þeir verði að taka tillit til þeirra upplýsinga.

Kjarnarörið

Rörið sem flytur vatnið hefur hér verið nefnt kjarnarör þó í daglegu tali sé oftast talað um pexrör. En það er ekki algilt að allir framleiðendur rör-í-rör kerfa noti pexrör, komin eru á markað kerfi þar sem kjarnarörið er úr polybuden og enginn skyldi fullyrða að ekki geti fleiri plasttegundir verið notaðar í kjarnarör í framtíðinni

Pexrör eru krossbundin polyetenplaströr með einstaka hæfileika og mjög hátt hita- og þrýstipól. Þau hafa þó þann galla ef galla skyldi kalla að þau er ekki hægt að sjóða saman eins og öll önnur polyetenrör. En þau hafa annan mikilvægan eiginleika uppruna síns en það er hitaminnið. Við framleiðslu allra plaströra eru þau fest í ákveðið form en framleiðsla plaströra fer fram með svokallaðri „exstrúsjón“. Lögum flestra plaströra er hægt að breyta síðar, má þar nefna polypropen og pvc, með hitun og völsun er hægt að útbúa múffur með fölsum á frárennslisrör úr þessum efnum eins og allir lagnamenn vita.

Þetta er ekki hægt með polyeten, þar kemur hitaminnið til sögunnar. Hins vegar hafa öll polyetenrör mikla sveigju og teygjanleik, þau brotna ekki svo glatt. Þessvegna þola polyetenrör meiri beyglun eða brot en önnur plaströr og eru pexrörin þar engin undantekning.

Ef brot kemur á pexrör er hægt að gera við það með því að hita rörið á 5 - 8 cm kafla upp í +120 gr. C með lofti þar sem brotið er, rörið verður þá gagnsætt þegar nægum hita er náð og réttir þá úr sér, síðan er það látið kólna án þess að það sé hreyft og er þá sem nýtt.

Síðan nokkur orð um önnur nýleg lagnakerfi.

Mannesmann

Tengingaraðferðum röra má skipta í þrennt;

- a) þrýstitingin
- b) suða
- c) lóðning

Sleppum frekari umfjöllun um a og c en lítum nánar á a.

Undir það flokkast elsta aðferðin, að skrúfa saman rör og tengi eftir að rörið hefur verið snittað, þar er þéttingu náð með því að skrúfuðu fletirnir þrýstast saman, síðan kemur með bílnum, aðallega á eirrörum skrúfaðar rær með lausum kónum sem þéttur að tengu og rörinu. Þetta muna þeir gömlu þegar brasað var við bensín- og glussaleiðslur í druslunum um miðja öldina og þekkist raunar enn í ýmiskonar útfærslu.

Rétt fyrir 1970 kemur sænska fyrirtækið AGA Platföradling með nýja framleiðslu, þunnveggja stálrör og sérhönnuð tengi sem byggjast á hring úr EPDM gúmmí í falsi og séhannaðri vél sem þrykkti saman tengi og röri á sérstakan hátt.

Svíar náðu engu flugi með þessa framleiðslu, seldu réttinn til þýsks fyrirtækis, sem síðan endurseldi hann fljótlega til þýska iðnaðarrisa, Mannesmann, og kerfið ber það nafn síðan.

Þetta kerfi á lengi sögu á Íslandi en ætla mátti, elsta kerfið hérlendis var lagt og tekið í notkun hérlendis í sept. 1970 að Hamraborg 11 í Kópavogi. Þá voru það enn Svíar sem voru framleiðendur tengjanna og nefndu kerfið Molíko, rörin voru framleidd í Danmörku.

Þetta kerfi er enn á sínum stað og þar hefur nánast engu verið breytt, það er sýnilegt öllum sem inn koma, er lagt innan á fullpússaða vegg og þóttu það mikil undur og stórmerki í þá daga. Ekki ein einasta bilun hefur komið fram í tengjum á þessu kerfi né á rörum.

Hvergi hefur þetta kerfi þó verið eins mikið notað og á Hvolsvelli en þar eru líklega meira en helmingur hús með Mannesmann hitakerfi, sem var lagt 1982 - 1986.

Ástæðan fyrir þessari miklu notkun kerfisins þar á þessum tíma er sú að þá er Hitaveita Rangæinga stofnuð en bein rafhitun var þá í flestum húsum á Hvolsvelli en til að fjárhagslegur grundvöllur væri fyrir lögn hitaveitu hina löngu leið frá Laugalandi í Holtum til Hvolsvallar urðu öll hús í þorpínu að tengjast veitunni og þá var leitað að heppilegu lagnaefni til utanálíggjandi lagna.

Mannesmann varð fyrir valinu.

Mannesmann lagnakerfið skiptist í þrjá aðalflokka;

- d) hitalagnakerfi stærðir 12 - 54 mm
- e) ryðfrítt kerfi, stærðir 12 - 54 mm
- f) ryðfrítt kerfi, stærðir 65 - 80 og 100 mm

Við kerfi d) og e) er notuð sama tóngin, aðeins skipt um bakka eftir stærðum, en við kerfi f) þarf að nota sérstaka tóng stærri og kraftmeiri.

Mannesmann kerfin eru byggð upp af fjölbreyttum tengjum, en þetta kerfi verður hérlendis aðeins notað til utanáliggjandi lagna.

Hítalagnarörin eru plasthúðuð, en þau eru einnig framleidd galvaniseruð, tengin eru óhúðuð en munu líklega verða gljábrend í framtíðinni. Ryðfrú kerfin eru óhúðuð.

Wirsho þunnveggja hitakerfi

Wirsho verksmiðjurnar sænsku hafa í áratugi framleitt hefðbundin stálrör til snittunar, bæði svört og galvaniseruð. Þó er Wirsho líklega þekktast fyrir að vera frumherji í framleiðslu krossbundinna polyetenröra, eða Pex röra.

Fyrir nokkrum árum hófst þar framleiðsla á þunnveggja stálrörum í samvinnu við Tour & Andersson, sem framleiða tengin eða líklega væri réttara að segja að Wirsho hefði byrjað að framleiða rör sem féllu að tengjum TA, sem einnig er hægt að nota fyrir PEX rör.

Rörin ganga undir nafninu „Wirsho raka“ sem á sænsku þýðir einfaldlega að þau séu framleidd í stöngum, ekki rúllum.

Wirsho rörin eru úr svörtu stáli og eingöngu fyrir hitakerfi, en fyrir neysluvatn eru framleidd rör úr eir, hvorutveggja eru síðan heithúðuð að utanverðu með gerviefninu rilsan. Sömu tengi, sem eru úr messing, eru notuð fyrir báðar tegundir.

Wirsho kerfið er eingöngu notað til utanáliggjandi lagna og eru mjög stílhrein og fara vel ef vel er lagt, þess má geta fyrir tveimur árum veitti Lagnafélag Íslands viðurkenningu fyrir gott handbragð þar sem Wirsho/TA kerfið var notað.

Það er athyglisvert að veita því athygli hver veggþykktin er á Wirsho og Mannesmann þunnveggja rörum. Grennstu rörin hjá Wirsho eru 1 mm að veggþykkt en Mannesmann rörin 1, 2 mm.

Þrýstipól þessara kerfa er langt fyrir ofan þann vinnuþrýsting sem er á hitakerfum hérlendis, eða 16 bör, og sýnir það ljóslega hvaða efnissóun það er í raun og veru að nota snittuð rör sem eru þrefalt efnismeiru. Veggþykkt þeirra röra er einungis til að hægt sé að snitta þau, ekki vegna þrýstipóls.

Rehau þexkerfi með þrýstitengjum

Í hinum harða heimi samkeppninnar fara fyrirtæki ýmsar leiðir til að ná sérstöðu og reyna að komast hænuferinu framur en keppinautarnir.

Flest fyrirtæki sem framleiða plaströr, þá einkum PEX rör, hafa veðjað á rör-í-rör kerfið og telja sig efalaust hafa valið rétta leið.

Þýsku plaströverksmiðjurnar Rehau hafa ekki slegist í hóp þeirra fyrirtækja sem það hafa gert þrátt fyrir að þær framleiði PEX rör. Þess í stað hafa þau lagt áherslu á að þróa tengi sem að sumu leiti líkist Mannesmann þrýstitenginu en er þó talsvert frábrugðið, enda er það til að tengja plaströr.

Tengið er úr messing og er með innri kón eins og flest tengi fyrir plaströr (Sanipex frá JRG Gunzerhauser er þar undanteknin) og ytri hólk.

Sérstaða tengisins er sú að samsetninguna verður að gera með sérstöku verkfæri, handvirku eða vökvadrifnu.

Þetta tengi, ásamt Pexrörum í stöngum og fleiri fylgihlutum svo sem rennum, gefur því

möguleika að vera einn möguleikinn og valkosturinn þegar velja skal efni til utanáliggjandi lagna.

Rehau býður einnig kjarnarör (PEX) í kápuröri, en hefur ekki farið út í að framleiða heilsteypt kerfi í rör-í-rör.

32

Það er athyglisvert að möguleikar Rehau kefisins í heimalandinu eins og Mannesmanns kefisins, eru snöggjum meiri, því bæði kerfin er leyfilegt að leggja þar hulin í veggjum og gólfi.

Það mun efalaust aldrei verða leyft hérlendis.

Múffusoðin kerfi úr PP plasti

Polypropen plast er vel þekkt röraefni hérlendis, þekkast í frárennslisrörum innanhús, efalaust þekkja allir sem nálægt húsbýggingum koma gráu frárennslisrörin, sem nú eru notuð í öllum byggingum og reyndar framleidd í tveimur plastverksmiðjum innanlands.

Í dag eru framleidd fjölmörg kerfi í Evrópu úr polypropen (PP) fyrir neysluvatnslagnir innanhúss, öll tengd með múffusuðu, en þeim fylgir flestum tengi fyrir rafsuðu (innlagðir málmþræðir) og einnig skúfuð tengi..

Flest eru þessi kerfi í stærðunum 16 - 75 mm.

Þó rör úr PP hafi umtalsvert meira hitaþol en PEH eru þessi kerfi fyrst og fremst ætluð fyrir kalt neysluvatn og óhætt er að segja að hérlendis gætu þau leyst stóran vanda þar sem galvaniseruð stálrör reynast óhæf, þó enn berji margir höfðinu við steininn og haldi áfram að leggja úr þeim neysluvatnskerfi á svæðum sem vitað er að þau eru vafasöm.

Það sem ræður úrslitum um gæði lagnakerfa úr PP er að suðuvinnan sé 100%, þar má ekkert mistakast.

Í sjálfu sér virðist múffusuða plasts einföld en þar er margt að varast og þar gildir það sama eins og um alla plastsuðu, tvennt þarf að vera í lagi; nákvæmni og hreinlæti en sé þetta tvennt í heiðri haft gefur það góða og örugga lögn.

Ekki er vitað um nema eitt kerfi, Coeestherm, á markaði hérlendis og hefur það talvert verið notað, einkum í fiskvinnsluhúsum.

Lokaorð

Snittaðar skrúfaðar lagnir upp á gamla mátann munu halda velli enn um sinn en það er tímanna tákni að verksmiðjum, sem framleiða tengi fyrir snittuð rör, hefur fækkað geysileg

Eitt er víst; snittuð, skrúfuð rör í hitakerfum geta enst mjög vel t. d. á svæði Hitaveitu Reykjavíkur og víðar, allur gamli bærinn í Reykjavík innan Hringbrautar er með hitakerfum úr þessum efnum, kerfi sem voru lögð á fyrri hluta þessarar aldar. Þetta sýnir okkur að ef umhverfi röranna er í lagi endast þau von úr viti.

Eirrör með slaglóðuðum tengjum geta verið góður kostur en á höfuðborgarsvæðinu eru þau ekki viðurkenndur kostur lengur.

Í framtíðinni verða lagnir lagðar bæði huldar og óhuldar.

Ef lagnir eiga að vera huldar kemur aðeins ein aðferð til greina;

* rör-í-rör kerfi

Ef lagnir eiga að vera utanálíggjandi er um margt að velja ein og búið er að drepa á að framan.

**Einar Þorsteinsson byggingartæknifræðingur
deildarstjóri Lagnadeildar
Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins**



Einar Þorsteinsson

**Tæring og ryðmyndun í
heithúðuðum neysluvatnslögnum.**

Rannsóknaverkefni styrkt af:

Húsnæðisstofnun ríkisins

og Sambandi íslenskra tryggingarfélaga

Aðrir þátttakendur í verkefninu eru: Vatnsveita Reykjavíkur,

Vatnsveita Akureyrar, Vatnsveita Garðabæjar, Vatnsveita

Suðurnesja, Vatnsveita Búðahrepps, Vatnsveita

Neskaupstaðar, Vatnsveita Borgarness, Vatnsveita Hornafjarðar, Vatnsveita Þorlákshafnar,

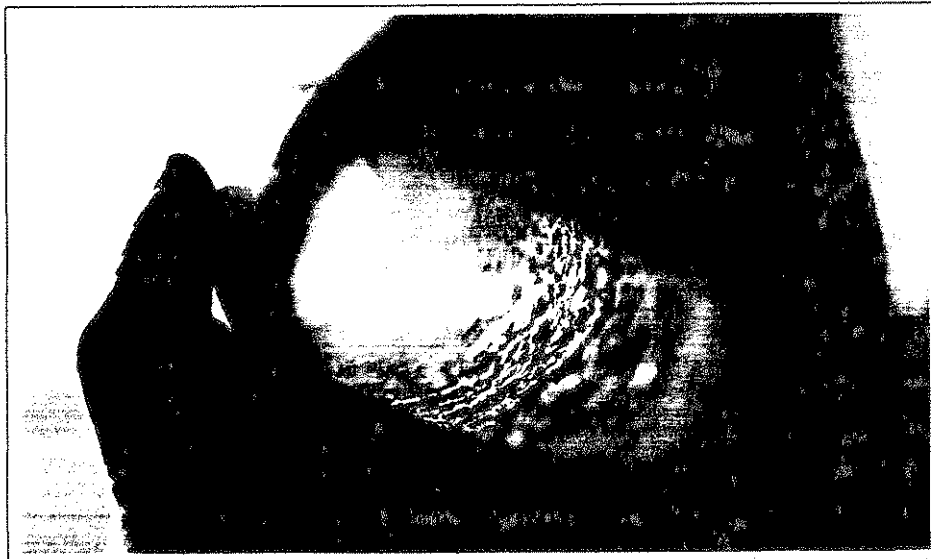
Samorka, Byggingarfulltrúinn í Reykjavík, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins,

Verkfræðihjónusta Péturs Sigurðssonar.

Verkið er unnið af: Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Verkfræðihjónusta Péturs
Sigurðssonar Verkefnisstjóri er: Einar Þorsteinsson

Inngangur

Á síðustu árum hefur komið fram mikið af kvörtunum um ryðlitað vatn úr krönum landsmanna. Lagnaefni fyrir kalt neysluvatn hefur að mestum hluta verið heitsinkhúðaðar (galvaniseraðar) stálpípur. Kvartanir hafa aukist og virðast þær ekki síður ná til yngri húsa en eldri.



Mynd 1. Myndin sýnir útfellingar og ryðmyndun innan í röri fyrir kalt neysluvatn.

Í byggingareglugerð er vísað til Vatnslagnastaðals ÍST 67, útg. 1980, og skal hann gilda sem lágmarksákvæði. Ekki eru þar settir neindir fyrirvarar um notkun sinkhúðaðra stálröra fyrir kalt neysluvatn. Í staðlinum segir m.a. "Efni í neysluvatnslögnum og vinna við þær skal vera svo vandað, að búast megi við sama endingartíma þeirra og byggingarinnar sem þær eru í", sjá kafla 4 í ÍST 67.

Tilgangur.

Tilgangur rannsóknarinnar er:

- * að finna það sem veldur hraðri eyðingu sinksins og ryðmyndun
- * leggja á ráðin um hvort takmarka beri notkun sinkhúðaðara röra fyrir kalt neysluvatn
- * finna úr hvar á landinu þau henta og hvar ekki
- * leggja fyrsta grunn að lagnaefniskorti fyrir Íslands

Framkvæmd.

Verkefnið felst í því að:

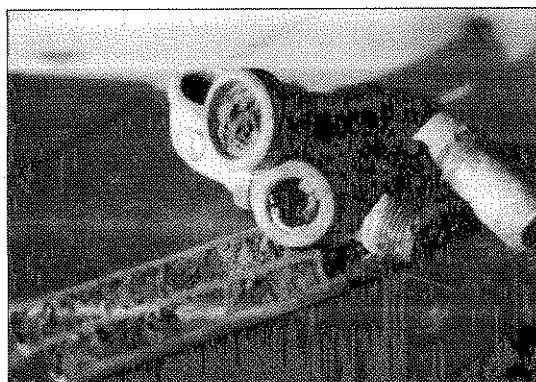
- * taka rörasýnishorn úr tiltölulega nýlegum húsum í Reykjavík og öðrum bæjarfélögum þar
- * sem ber á ryðlit á vatni og meta ástand þeirra. Mynd 2 sýnir agnasýnishorn úr einu húsanna
- * koma fyrir tæringarplötum og sinkhúðuðum rörum úr viðurkenndu efni til þess að mæla eyðingarhraða síns og stáls, sjá mynd 3
- * afla upplýsinga um efniseiginleika vatnsins á hverjum stað
- * afla upplýsinga um breytingar sem hafa orðið á efniseiginleikum vatnsis undanfarna tvo áratugi
- * afla upplýsinga um reynslu af notkun sinkhúðaðra röra annarsstaðar í nágrannalöndunum

Áætlaðir verkþættir:

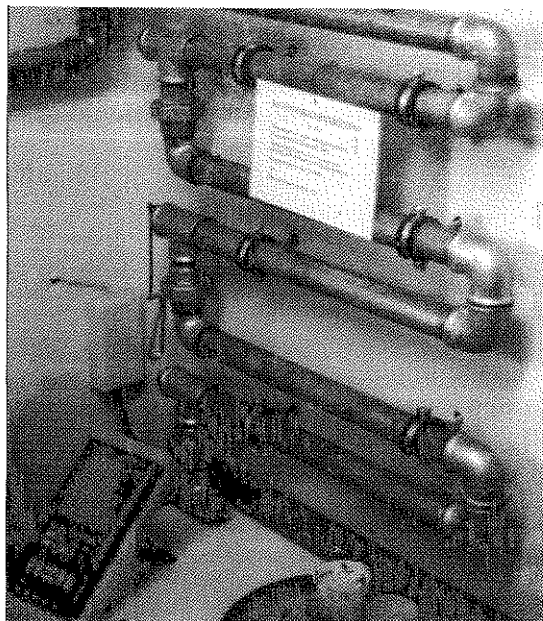
1. Hringborðsumræður I, í byrjun verkefnis
2. Gerð verkáætlunar
3. Ástandskönnun 100 hús í Reykjavík (símakönnun)
4. Ástandsskoðun 15 hús í Reykjavík
5. Tæringarrannsóknir (Mælingar) í 5 húsum í Rvk. og 5 á úti á landi. Smíði og uppsetningbúnaðar á 1. ári sýnatökur
6. Mat á niðurstöðum, áfangaskýrsla 1
7. Hringborðsumræður II, eftir 1. áfangaskýrslu
8. Mat á niðurstöðum, áfangaskýrsla 2
9. Mat á niðurstöðum, lokaskýrsla
10. Hringborðsumræður III, í lok verkefnis

Verktími.

Verkefnið hófst í júlí 1995 og er áætlað að því ljúki síðla árs 2001, en eins og að framan greinir verða gefnar úr tvær áfangaskýrslur sú fyrri í maí 1997 og hin síðari í maí 1999.



Mynd 2. Pípur úr einu húsanna sem rannsóknin nær til.



Mynd 3 Uppsett prófunargrind úr sinkhúðuðum stálrörum.

Hugsanlegar orsakir.

Í byrjun rannsóknar er unnið með eftirfarandi tilgátur um hvað getur orsakað aukna tæringu síns í seinni tíð:

- * breytt fyrirkomulag lagna í húsum
- * uppröðun lagna
- * kyrrstaða vatns
- * einangrun lagna
- * pípuviddir
- * lagnalengdir
- * lélegra lagnaefni
- * breyttir eiginleikar vatns
- * sýrustig
- * efnainnihald
- * lífræn efni
- * annað efni í dreyfikerfum sveitarfélaga
- * aukin notkun á rafmagnstækjum (útleiðsla og spanspennur)
- * misgöð jarðskaut rafveitna
- * langur biðtími vatns í rörum
- * millirensli (blöndun heits og kalds vatns)

Niðurstöður.

Væntanlegum niðurstöðum rannsóknarinnar er ætlað að gefa vísbendingar um:

- * hvort þau sinkhúðuðu stálrör sem nú eru mest notuð til neysluvatnslagna henti við núverandi aðstæður
- * hvort hægt sé að gera ráðstafanir til að koma í veg fyrir áframhaldandi tæringu þegar byggðra kerfa
- * hvort hægt sé að gera ráðstafanir til að koma í veg fyrir tæringu lagna fyrir kalt neysluvatn í framtíðinni þegar Auk þess munu niðurstöður verkefnisins væntanlega bæta við almenna

Einnig:

- * að auka þekkingu á notkun síns sem tæringarvarnarefni á járn í vatni og raka
- * að mynda fyrsta vísi að lagnakorti fyrir Ísland. Þ.e. hvaða lagnaefni teljist heppilegt á hverjum stað á landinu.

Árangur og vísbendingar til þessa.

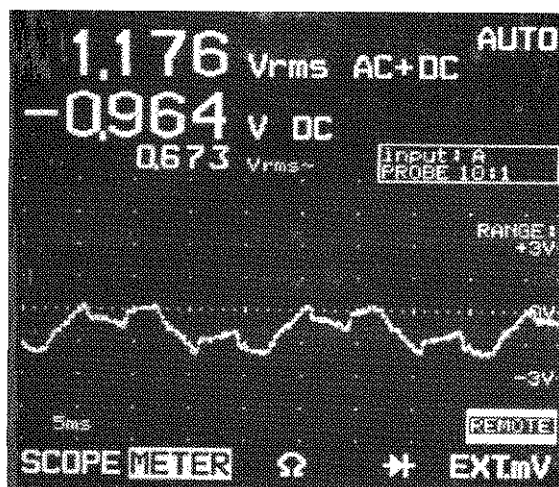
1. Í hringborðsumræður sem fóru fram í apríl með þáttöku okkar helstu sérfræðinga á þessu sviði komu fram upplýsingar sem styðja þær tillgátur sem unnið er með.
2. Væntanlegar niðurstöður símakönnunar, sem reyndar er ekki að fullu lokið, styðja tillgátuna um að kyrrstætt vatn sem nær að hitna upp í rörunum veldi tæringu. En þar kemur fram að ryðlitur virðist fylgja endalögnum þar sem vatn er kyrrstætt og notkun lítil. Í fjölbýlishúsum er frekar kvartað um millirennslu, bragð af vatni og kalt neysluvatn þurfi að renna lengi til að kólna almennilega.
3. Við ástandsskoðun húsa hefur komið fram að ástand lagna er misjafnt, víða í lagi en töluvert ábótavant inn á milli. Mynd 4 sýnir búp úr inntakslögn í fyrsta húsinu sem skoðað var. Jarðtengiskaut var tengt við rörbútin sem sést á myndinni. Þetta var í 10 ára gömlu húsi.
4. Athyglisverðar niðurstöður hafa einnig fengist við útleiðsluprófun. Rafspenna myndast í rörakerfum húsa og getur spenna milli lagnanna og jarðar verið u.þ.b. 1,2 Vrms AC+DC og jafnspennan ein og sér allt að 1 V, sjá myndir 5, 7 og 8.



Mynd 4 *Bútur úr inntakslögn úr fyrsta húsinu sem skoðað var*

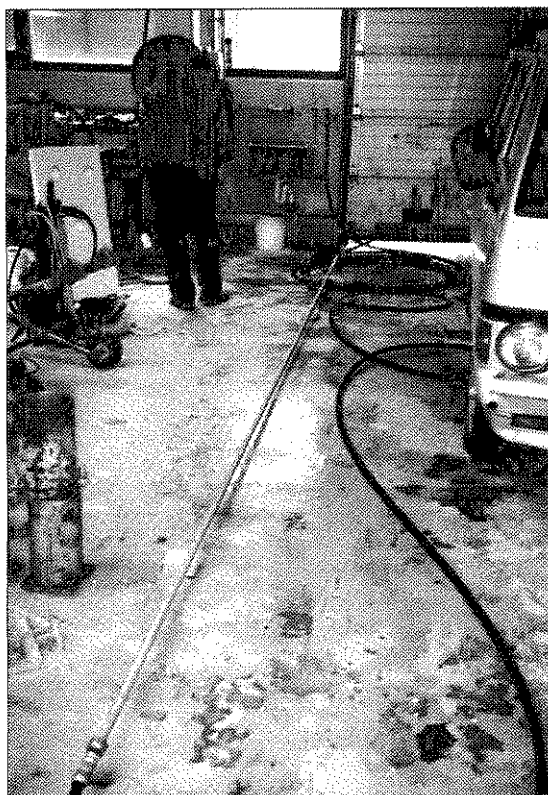
Næstu verkefni.

1. Lokafrágangur símakönnunar á 100 húsum í Reykjavík
2. Mat á niðurstöðum til þessa og áfangaskýrsla 1
3. Hringborðsumræður II, eftir 1. áfangaskýrslu
4. Áframhaldandi ástandsskoðun húsa í Reykjavík
5. Tæringarmælingar í gangi í 5 húsum í Rvk. og 8 úti á landi.
6. Mat á niðurstöðum, áfangaskýrsla 2
7. Mat á niðurstöðum, lokaskýrsla
8. Hringborðsumræður III, í lok verkefnis



Mynd 5

Sinkhúðað rör tengt í báða enda við plast ekkert rennsli
Rör sem einangrað er frá lagnakerfi hússins í báða enda hleður upp töluverðri
jafnspennu. Þetta getur leitt til tæringar þegar rafstraumurinn leitar til jarðar.



Mynd 6

Uppstilling prófunar sem lýst er í texta við mynd 5.

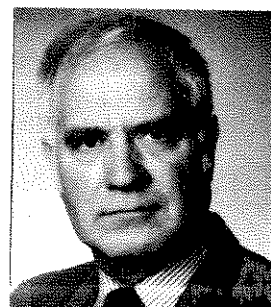
ISO
SNJÓBRÆÐSLURÖR



HAMPIÐJAN

*Kristján Ottósson vélstjóri/blikksmiðameistari,
framkvæmdastjóri Hita- og Loftræstipjónustunnar
og Lagnafélags Íslands.*

Hvernig getur rigningavatn valdið
skemmdum á lögnum inni í húsum ?



Kristján Ottósson

Uppistöðulón við þakbrúnir

*

Því veldur eftirfarandi:

*

Þar sem þakkantar ná upp fyrir
rennslisstefnu vatns af þakbrún.

*

Þar sem þakrennur liggja allt of hátt.

*

Þar sem þakhalli er of lítill.

*

Þar sem þakbrúnir skaga langt út fyrir
veggi og saman fara illa einangruð
þök.

*

Aðalorsök þess að vatn fær ekki framrás við
þakbrúnir er að snjór bráðnar ekki jafnt yfir
allan þakflötinn og myndar vatnsfyrirstöðu.

Rétt aðgerð:

Tvö neðri þakrennuböndin sýna hvernig þau eiga að vera staðsett.

*

Efsti hluti þakrennu skal liggja 20mm neðar en lína sem dregin er í rennslisstefnu þakvatnsins,

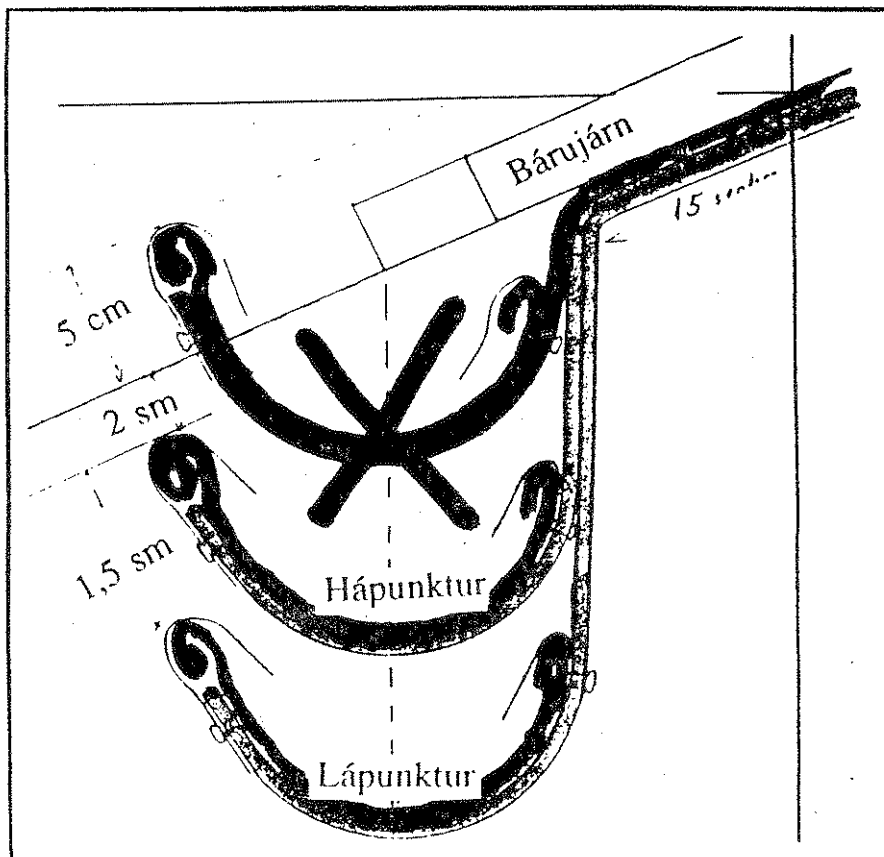
Snjór sem rennur niður þakið steypist fram yfir rennuna en skemmir hana ekki.

*

Góður halli á þakrennu á að vera $2 \text{ 0}/00 = 2\text{mm}$ á meterinn.

*

Óhreinindi sem falla í rennuna geta runnið urt.



Röng aðgerð:

Efsta þakrennubandið sýnir hvernig staðsetning þakrennubanda á ekki að vera.

*

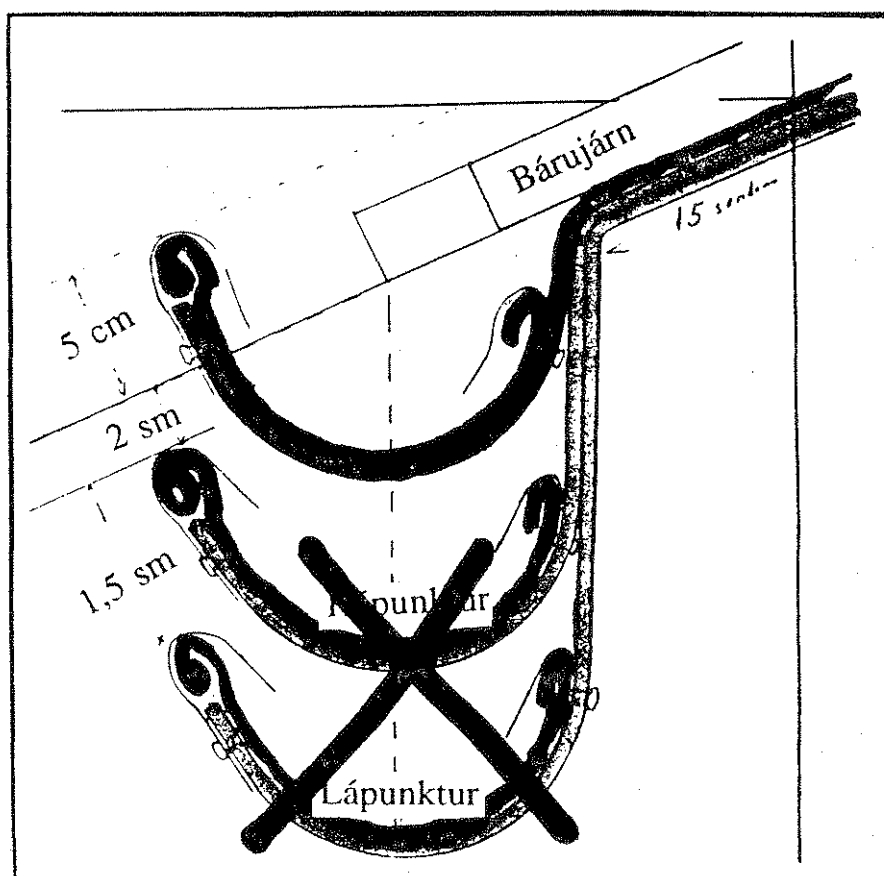
Þakrennan stoppar snjó sem rennur niður þakið.

*

Þakrennan lætur undan snjóþyngslunum

*

Þakrennan er lárétt, safnar í sig óhreinindum og skemmist.



Samlíking:

*

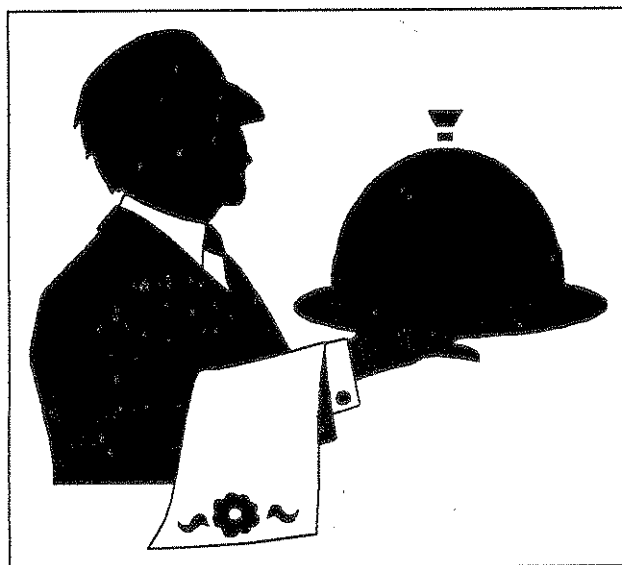
Þakrenna á húsi á að vera augnayndi, gegna því hlutverki sem henni var ætlað, líkt og höfuðfat á manni, der á húfu börð á hatti,

*

Það eftir líkamsbyggingu og reisu mannsins hvernig hann ber hattinn eða húfuna.

*

Á þessi samlíking eitthvað rétt á sér ?



Já mér finnst það.

*

Þakrenna á ekki að hanga skökk og skæld utan á húsinu, frekar en derið á húfunni, eða börðin á hattinum.

Uppistöðulón við útblástursventla á þaki: ----- Orsakavaldur -----

*

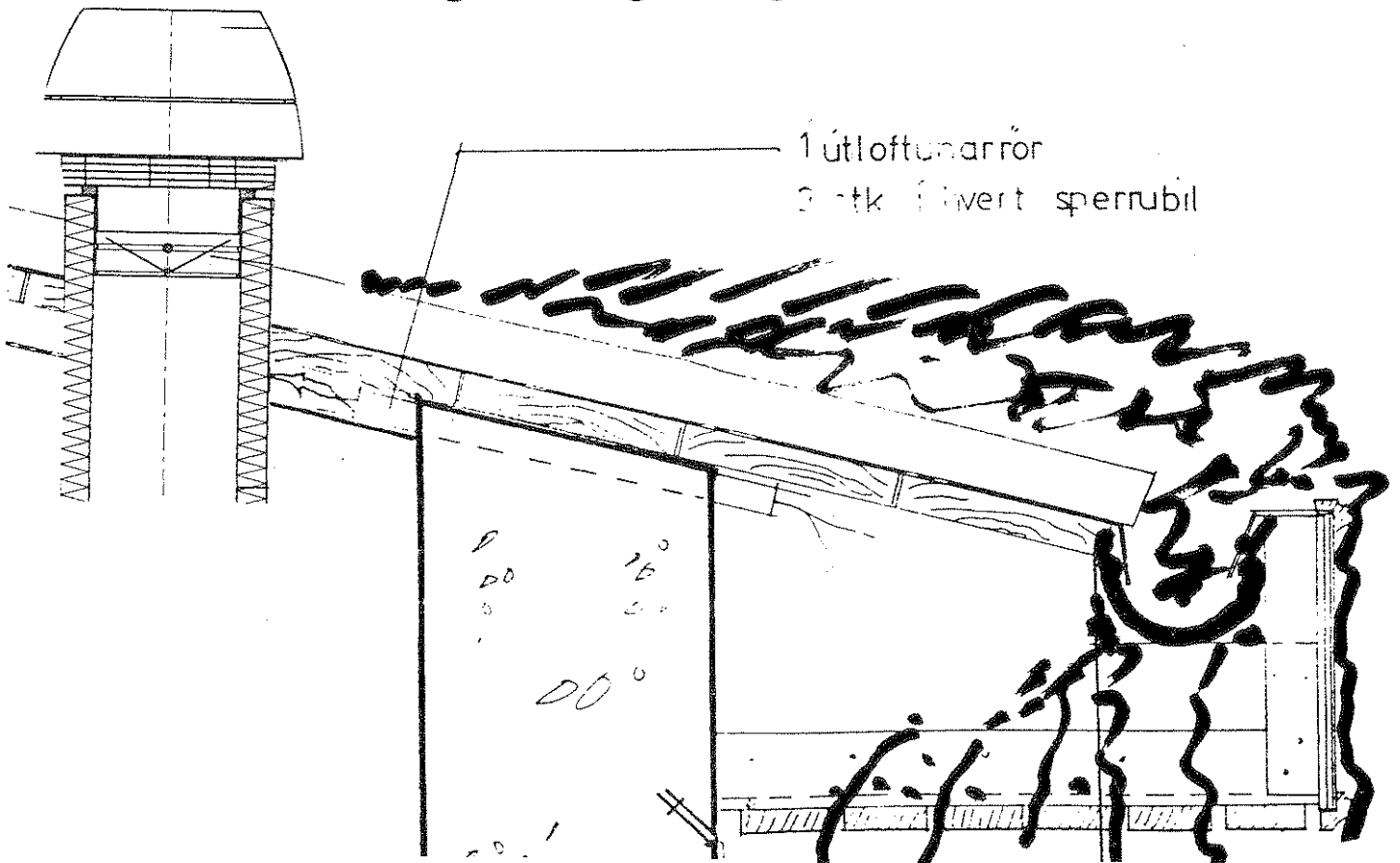
Snjórinn orðinn að klakahellu undir
og í rennunni

*

Snjór bráðnar og myndar uppistöðulón
á þakinu.

*

Vatnið fer undir þakefni, um samskeyti
og festingar, og inn í húsið.



Hvað velur þú?

*

Snjórinn orðinn að klakahellu undir og í rennunni og hefur safnast fyrir á þakbrúninni.

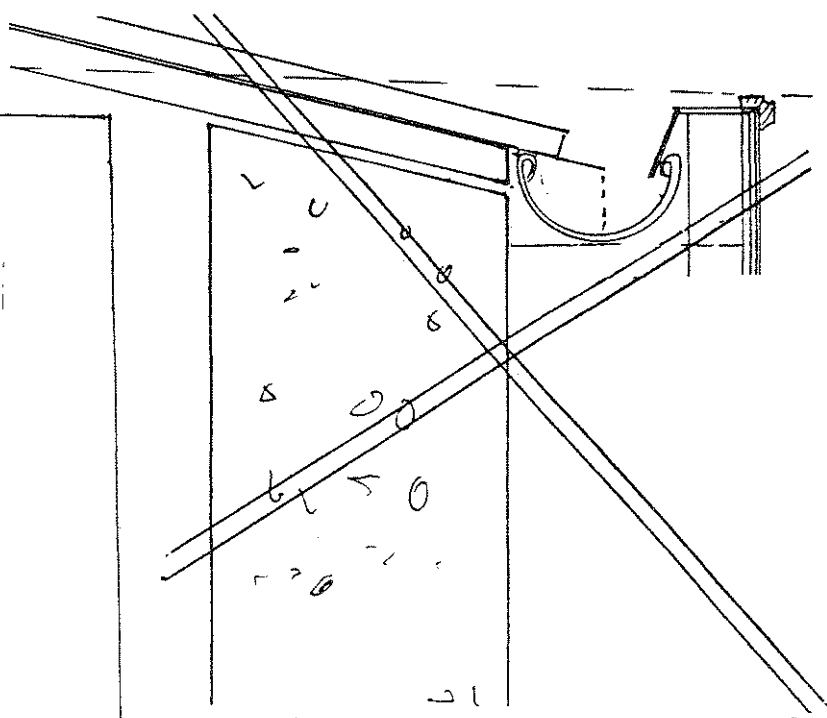
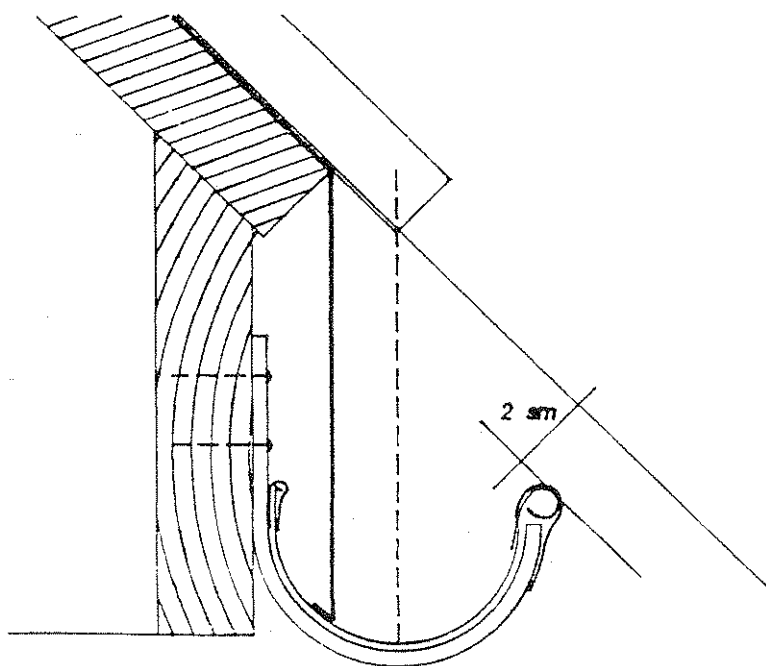
*

Í næstu hláku rennur vatnið undir þakklæðningu inná vegginn og niður í einangrun.

*

Í einangrun útveggja eru miðstöðvar- og neysluvatnslagnir.

Fagleg framkvæmd



Ófagleg framkvæmd

Lokaorð:

*

Í kennslubókum fyrir þakleggjara og í fræðibókum um þök er almennt sýnt að efsti hluti þakrennu skuli liggja 2 sentimetra 20mm neðar en lína sem dregin er í rennslisstefnu þakvatnsins,

*

síðan hallar rennan að niðurföllum um $2 \text{ 0/00} = 2 \text{ mm á meterinn}$.

*

Eldri blikksmiðir hér á landi þekktu þessa aðferð, og nú er farið að nota hana aftur í ríkara mæli.

*

Góðir ráðstefnugestir.

*

Íslenska handverkið hefur verið á undanhaldi.

*

Hvernig náum við árangri til úrbóta ?

*

Með því að gera naflaskoðun á okkur sjálfum, viðurkenna okkar eigin galla,

*

virða þekkingu hvers annars og viðurkenna að við hefðum getað gert betur.

*

Að lokum skulum við hugsa jákvætt

*

og

Strengja þess heit að bera virðingu fyrir handverkinu.

Lagnaefni og hreinlætistæki í úrvali !

paleo STURTUKLEFAR



Kein FCKW



BELGICAST veitulokar, allar stærðir. EES viðurkenndir (E-NET)

COESTHERM plastlagnaefni - Bylting í pípulögnum !
Þetta er framtíðarefnið, engin tæring, aukaefni eða eiturefni við bruna.
Allur fittings, og festingar, fljótlegt að leggja. EES viðurkennt (E-NET)



Plastsuðuvélar, allar stærðir og gerðir. Hagstætt verð.

RS blöndunartæki af öllum gerðum, hnérofar og blandarar.



Sangrá úrvals hreinlætistæki



Belgicast



Hringás ehf.
Langholtveg 84 104 Reykjavík
Sími 533 1330 Fax 533 1333



**Grétar Leifsson verkfræðingur
framkvæmdastjóri Ísleifs Jónssonar hf.**

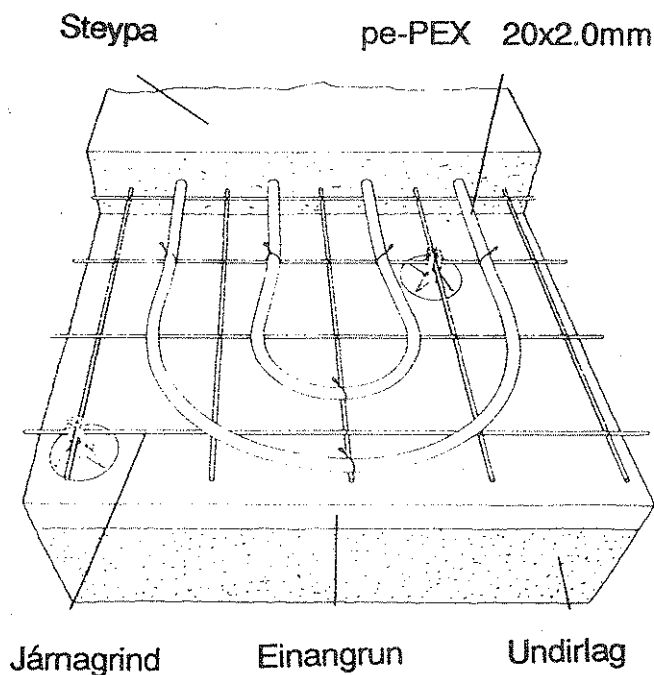
Gólfgeislahitun.

Hvað er gólfhiti ?

Gólfhiti er hitunaraðferð sem felst í því að setja hitagjafann í gólfíð. Algengast er að hugsa sér að setja rör sem um rennur heitt vatn með hæfilegu millibili í gólfplötuna, en einnig væri plasti, t.d. pex, pp eða pb, en einnig má nota eir með plastkápu og stál. Gæta þarf sérstaklega að því að ef stálhlutar eru í kerfinu þá þarf rörið að hafa súrefniskápu, þannig að súrefni hafi ekki greiðan aðgang í gegnum rörvegginn og tært stálhlutana t.d. ofna, rör og ketil. Röraval er mikilvægt þar sem ekki er hægt að endunýja rörin, þannig að rörin þurfa að duga lengi, mjög lengi.



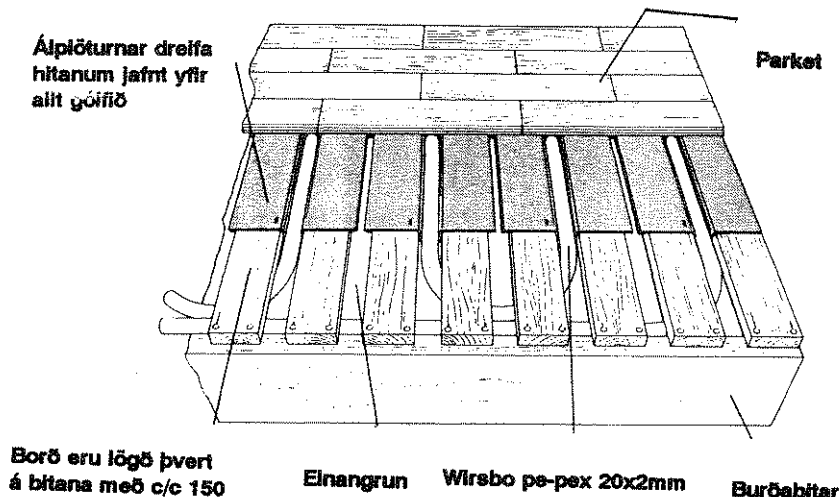
Grétar Leifsson



Mynd. 1 : pe-pex rör steyppt inní gólfplötu.

Best er að steypa rörin í steypuna þegar platan er steyppt, en einnig má leggja þau í flögn. Ef rörin er sett í steyppta plötun á milli hæða þá má athuga hvort ekki sé þörf á einangrun undir rörin, þannig að hitinn fari ekki niður á hæðina fyrir neðan. Einnig er hægt að koma rorum fyrir í trégólfi, en þá þarf að leggja rörin í álplötur til þess að tryggja góða leiðni til yfirborðsins (mynd 2). Á seinni árum hafa verið þróuð kerfi sem gera það kleift að leggja gólfhita ofaná gömul gólf þannig að ekki þarf að hækka gólfíð nema um 3-4 cm.

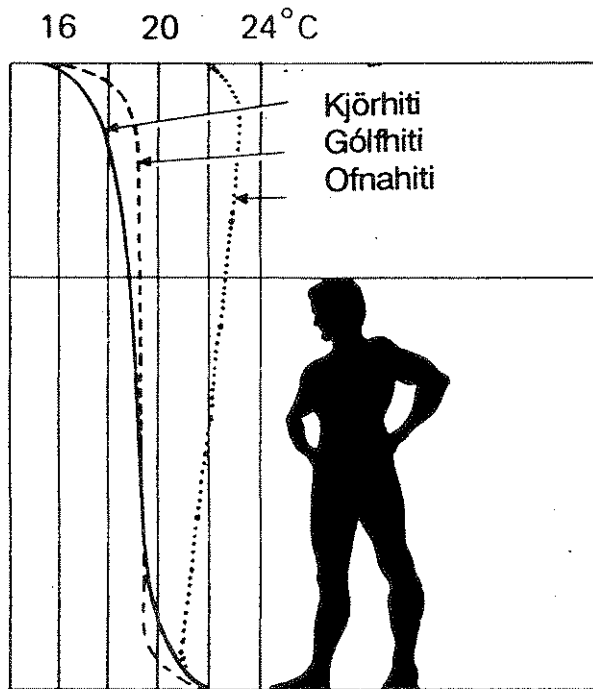
Hægt er að nota allar gerðir gólfefna. En það liggur í hlutarins eðli að gólfefni sem leiða varma illa eru ekki hentug, því þá þarf mikið hærra hitastig á rorum til þess að fá hitann upp í gegnum gólfíð. Gólfefni eins og teppi eru því ekki hentug, hinsvegar gengur parket ágætlega, en flísar og gólfúkur eru best.



Mynd 2 : pe-peX rör í álplötum í timburgólfi.

Hvers vegna gólfhiti.

Gólfhitakerfi komast sem næst því að vera hið fullkomna hitakerfi þegar hitastigullinn er skoðaður frá gólfi og upp í loft. Ofnakerfi hefur háan hita efst uppi við loft en kaldar við gólf, þetta er verra eftir því sem hærra er til lofts. Þar sem fæturnir eru termóstöt líkamans, þá getur gólfhitakerfi verið með lægri meðallofthita en ofnakerfi, því fótunum er jú hlýtt. Þetta getur munað allt að 2°C, sem þýðir í raun að ofnakerfi eru 5-10% orkufrekari. Gólfhiti hentar einning sérstaklega vel þar sem gólf eru blaut t.d. forstofum, þvottahúsi, bílskúr, baðherbergi, þannig að þau þorna fyrr.



Mynd 3: Hitadreifing á þremur tegundum hitunar.

Þar sem gólfhiti kemur frá öllu gólfinu, er hitadreifingin jafnari yfir allan gólfplötinn, sérstaklega nýtist þetta vel þar sem hátt er til lofts t.d. kirkju, verlsunar og iðnaðarhúsnæði. Gólfhitakerfi er lághitakerfi, þar sem ekki þarf nema um 40-50°C hita inná rörin. Gólfhitakerfi eru hljóðlaus, þ.e. ekkert suð í pípum, ofnlokum eða smellir. Síðast en ekki síst þá tekur gólfhitakerfi ekkert pláss sbr. ofnakerfi, þannig fæst algerlega frjáls uppröðun húsgagna og innréttinga.

Stofnkostnaður við gólfhitakerfi er sambærilegur við ofnahitakerfi, ef tekið er tiltölulega einfalt kerfi, þ.e. án mótorkoka með stjórnstöð og varmaskipti, en með termóstötum fyrir allar

mottur. Í mörgum tilvikum getur vinnan verið minni, en einnig getur framkvæmdatími styst, en styttri byggingartíma er einng hægt að meta í peningum. Til gamans má geta þess að hver m² í húsnæði kostar um kr. 70.000, en ofnar á útveggjum geta auðveldlega tekið um 2m² eða aukakostnaður vegna ofna er kr. 140.000.

Þróun síðustu ára.

Það er varla svo að byggt sé íbúðarhúsnæði svo að ekki er einhver gólfhiti til staðar. Algengustu hitakerfin eru ofnakerfi, en gott er að taka afrensslið af einum ofni inná slaufu sem er í viðkomandi rými. Dæmi um þetta er baðherbergi og forstofa. Rörin eru tengd þannig við ofnakerfið með þremur lokum þannig að ef þörf krefur, þá má loka fyrir slaufuna og opna framhjá henni. Kosturinn við þessa tengingu er að hún er sáræinföld, en ókosturinn er að tengingunni þarf að koma fyrir snyrtilega, þannig að hægt sé að komast að henni til viðhalds og eftirlits. Til að fá nægilegan hita inná gólfíð er ráðlagt að hafa ofninn í rýminu nokkuð minni, en mesta hitaþörf, allt að helmingi minni. Algengt er að hafa á baðherbergi handklæðaofn og gólfhita á eftir. Einstaka slaufur hafa verið tengdar beint þannig að 70-80°C fara inná. Þetta gengur aðeins ef þess er gætt að slaufan er fyrst látin liggja með útvegg og síðan þegar vatnið hefur kólnað þá er óhætt að fara þvert um gólfíð þar sem ætla má að fætur hvíli ofaná.

Frekari útfærsla af þessari tengingu er að taka retúrinn af öllum ofnu saman t.d. við hitaveituinntakið og veita því inná eitt eða fleiri gólf. Þetta krefst nokkuð meiri skipulagningar, þar sem allar slaufurnar verða að enda við inntakið. Hinsvegar leysir þetta allan tengingarvanda og gefur möguleika á því að blanda heitara vatni inná slaufurnar. Einnig má bæði hafa innspýtingu og hringrásardælu og er þá komið sjálfstætt gólfhitunarkerfi, einskonar grunnhitunarkerfi, þar sem halda má framrásarhitnum t.d. 30-35°C.

Það má með sanni segja að gólfhiti sem grunnhiti sem tekur mesta gólfkuldann á rétt á sér í flest öllum íbúðum. T.d. mætti hafa eina slaufu hringinn í kringum íbúðina þannig að kuldabré við útvegg væri útrýmt með sáralitlum tilkostnaði.

Þeir sem einu sinni hafa kynnst gólfhita að þessu leiti hafa oftast hugmyndir um að gjarnan hefði nú verið gott að hafa látið setja gólfhitann víðar eða geta stjórnað hitanum betur þ.e. fengið meiri hita. Það leiðir okkur að því kerfi sem hefur vaxandi vinsældum að fagna, þ.e. sleppa ofnum algerlega, nema e.t.v. handklæðaofni. Slík gólfhitakerfi eru því í öllum gólfum og hefur hver motta sérstakt termóstat. Hitanum inná slaufurnar er stjórnað þannig að hann sé á bilinu 30-45°C eftir aðstæðum.

Hönnun og lagning gólfhitakerfis.

Tvær algengar spurningar varðandi gólfhitakerfi eingöngu eru hvort það nægji eitt sér til þess að hita upp og í öðru lagi hvort það sé ekki hægvirkt kerfi þannig að í tilvikum væri og kalt eða heitt ef útihiti sveiflast hratt.

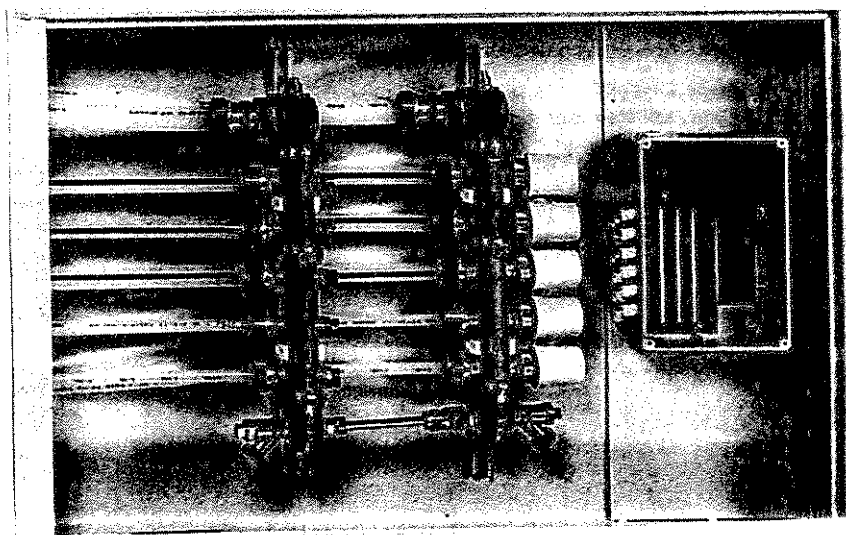
Það er grundvallarskilyrði að ef nota á gólfhitakerfi eingöngum að það nægji til upphitunar, alltaf. Hitastig yfirborðs ræður því hversu öflugt kerfið er. 27°C yfirborðshiti er talinn gefa um 75 W/m². Þessi afköst eru oftast nægjanlega mikil fyrir nýtt íbúðarhúsnæði. Ekki er ráðlegt að hafa yfirborðshitann hærrí í venjulegum íveruherbergjum, en á baði og forstofu mætti hitinn fara allt að 32°C og er þá aflið 130W/m². Í flest öllum nýjum byggingum ætti þetta að vera nægjanlegt, þar sem vel einangrað nýtt hús þarf um 50 W/m².

Lykillinn að vinsældum gólfhita í dag er að hverri íbúð er skipt upp í margar einingar sem

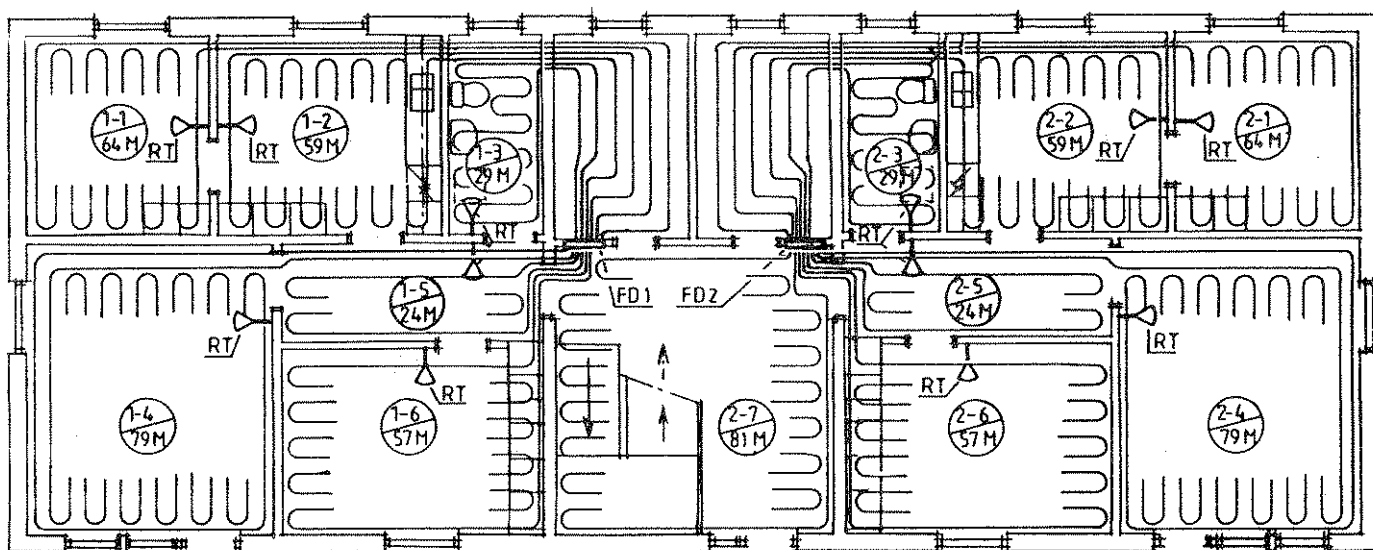
hverri um sig er stjórnað af eigin termóstat. Termóstatinu er venulega komið fyrir á innvegg, þó þannig að sólin nái ekki að skína beint á það. Algeng hæð er um 1.5m frá gólfi, þ.e. fyrir ofan venjulega ljósarofa. Lögð er tengidós og rafmagnsrör að hverju termóstat, sem liggur síðan inn að dreifikistunni. Það nýjasta í þessum efni er hinsvegar termóstöt sem gefa frá sér

útværsmærki sem eru send til móttakara án þess að nota rafmagnsvíra í rörum. Þetta gefur einnig þann möguleika að hafa termóstatid akkúrat á þeim stað sem óskað er. Venjulega er hvert herbergi með eina slaufu og termóstat, en ef herbergin eru orðin stærri en að slaufan sé 100m löng, má setja tvær eða fleirri slaufur í herbergið, en eingöngu eitt termóstat. Hinsvegar má taka smá kompur og ganga með öðrum herbergjum.

Dreifikistunni mynd 4) skal komið fyrir nokkuð miðsvæðis, þannig að auðvelt og fljótlega verði að komast hverju herbergi. Ekki er ástæða til þess að leggja túr og retúr saman, sbr. snjóbræðslu, heldur er vænlegast að fara fyrst með túrinn að útvegg og leggja síða samsíða fram og til baka í átt að miðju hússins. Millibil er oftast nægjanlegt um 30 cm c/c, en ef ástæða þykir þá má hafa þéttar við útvegg, sérstaklega ef gluggar eru miklir t.d. 20 cm c/c við útvegg, en auka síðan í 30 cm þegar nær dregur miðju, t.d. 2 m frá slíkum útvegg. Ef vill þá má nota aðrar útfærslur á lagningu slaufanna t.d. leggja heitt og kalt saman, þannig að byrjað er á miðju gólfinu og mynaður spírall, þetta tryggir jafna dreifingu á hitanum.



Mynd 4: Dreifikista



Mynd 5: Fyrirkomulag á slaufum

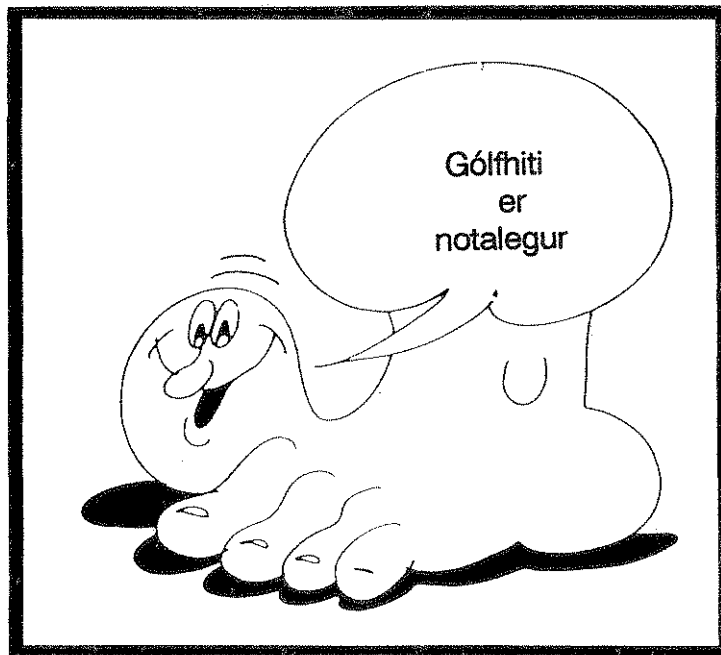
Dýpi ofaná rör frá fulltilbúnu gólfi þ.e. með flísam, dúk eða parketi, er á bilinu 3-7 cm. Þetta þýðir að hægt er að setja rörin í flögnina eða ofaná járnagrindina í plötunni. Undir plötu á jarðfyllingu þarf að vera góð einangrun t.d. 10 cm. Einnig má nota fljótandi plötu, þ.e. fyrst er steipt venjuleg plata, síðan er sett einangrun t.d. 2.5 cm undir og til hliðanna. Rörin eru

steipt í um 5 cm fljótandi pötu þar ofaná. Með þessu fæst aukin einangrun, engin kuldabru og fljótari viðbragðastími, þ.e. sá massi sem er hitaður upp er minni. Þessi aðferð getur líka gefið góða raun t.d. ef gólfíð er ekki á jarðfyllingu, t.d. undir er skriðkjallari eða annað rými. Þegar plata er steipt er rétt að hafa vatn eða glykólíblöndu við frosthættu á rörunum. Að sjálfsögðu á alltaf að þrýstiprófa rör fyrir steypu og láta þrýstinginn standa einhvern tíma á rörunum og vera á þegar steipt er.

Þau rör sem eru notuð í gólfhita verða að vera hitapólin þ.e. þola t.d. 60°C hita og 6 bar þrýsting til langs tíma. Athuga skal að velja góð rör sem framleiðendur mæla með að séu steipt inn, en það geta myndast auknar spennur í rörveggnum þegar gólfíð hitnar. Ef í kerfinu eru stálhlutar t.d. rör, fittings, ketill og ofnar, þá er nauðsynlegt að nota rör með súrefniskápu, þar sem óvarin rör hleypa í gegnum rörvegginn súrefni sem myndi annars töera stálhlutann. Slík tæring getur m.a. fyllt varmaskiptir af útfellingu. Algengustu rörastærðir eru á bilinu 15 - 20mm. Eitt vinsælasta rör í gólfhita er 20x2.0 mm pe-plex frá Wirsbo. Grennri rör allt að 12mm eru notuð í minni kerfi t.d. eitt baðgólf og eru þá lögð samsvarandi þéttar en sverari rör. Í stærri kerfum t.d. flugskýlum eða lagerhúsnæði er einnig hugsandi að nota stærri rör t.d. 25mm.

Stórntæki.

Hitaveituvatn er oftast það heitt að það gengur ekki að láta það beint inná rörin. Til þess að fá niður frársarhitann þarf hringrásardælu sem blandar saman rétúrvatninu og hitaveitunni. Meðalhitastig vatns í rörunum má finna út úr meðfylgjandi mynd 6. Meðalhitastigið er háð tegund yfirborðs (slétt eða textíl), tegund gólfefnis (flísar, paket,...) og tegund plötu (steipt eða tré með álplötum). Ef tekið er dæmið á meðfylgjandi línuriti þarf meðalhitinn að vera um 40°C til þess að fá nægjanlegt afl miðað við hitaþörf 45W/m². Ef munur á túr og rétúr er ákveðinn um 10°C, þarf túrhitastig að vera í mesta lagi um 45°C. Ekki er þetta þó einhlítt því ef notað hefði verið flísar á steyptri plötu, þá þarf meðalhitastigið aðeins að vera um 28°C og túrhitastigið því að vera um 33°C. Ef varmaþörfin er meiri, þá þurfa þessi hitastig að vera hærri og öfugt. Ef óskað er eftir að munur á túr og rétúr sé hár fæst góð nýting á vatninu, en á móti kemur hátt frársarhitastig og ójafnari hiti.



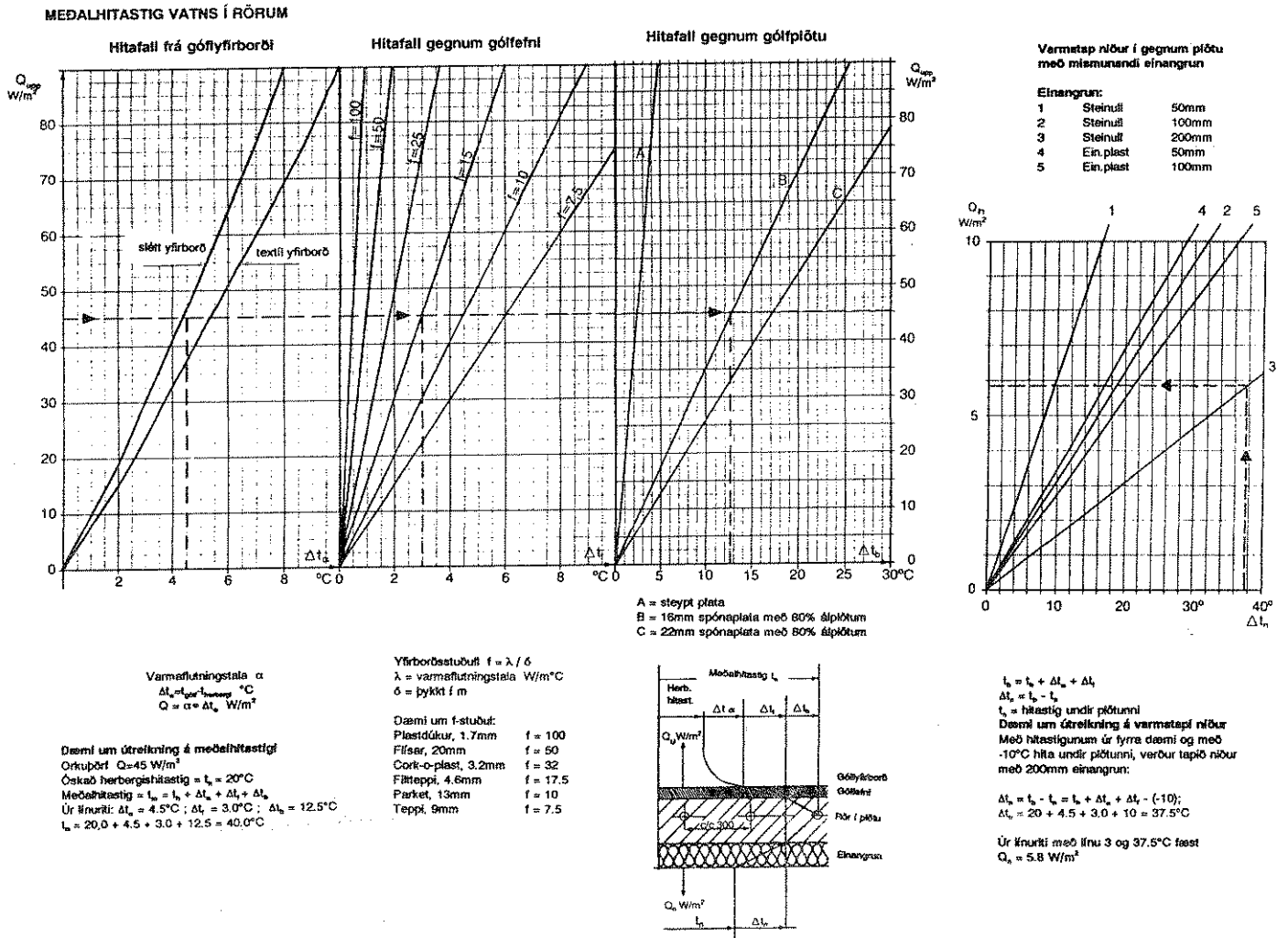
Mynd 6: Meðalhitastig í rörum.

Algengast er að nota einn sjálfvirkan innspýtingarloka til þess að stjórna þessu hitastigi, gjarnan er þá stillt á hæsta hitastig sem þarf og láta svo termóstötin sjá um að bremsa niður á einstökum slaufum eftir þörfum, en einnig má breyta þessu gildi handvirkt eftir árstíðum og

létta þannig á termóstötunum. Besta leiðin er að hafa móðulerandi stjórnloka sem stjórnar framrásarhitastiginu í samræmi við útihita hverju sinni. Flestar stjórnstöðvar bjóða þá jafnramt upp á fleirri möguleika s.s. næturlökkun. Gólfhitakerfi er erfitt að lofttæma og er því ráðlagt að koma fyrir loftskilju á framrásinni.

Slaufurnar eru sjaldnast jafn langar og er því mikilvægt að koma fyrir stillité, strengloka eða stjórnloka með innri stillingu á hverri mottu, þannig að hægt sé að takmarka rennsli til þeirra eru styttri. Ef þetta er ekki gert fer of mikið í gegnum stystu slaufurnar og retúrhittinn hækkar, niðurstaðan er oftast óþarfa orkunotkun. Gott er einnig að setja strengloka við dæluna og þannig er hægt að mæla og takmarka heildarrennslið.

Það er mikilvægt að strax í upphafi sé gert ráð fyrir gólfhita og hann settur inná teikningar, en rörum ekki lætt í steypuna á síðustu stundu.



Mynd 6:

*Grétar Leifsson verkfræðingur
framkvæmdastjóri Ísleifs Jónssonar hf.*

Hreinsun lagnakerfa.

Hvers vegna ?

Aðal ástæða hreinsunar er vegna þess að kerfi hitna ekki eða ekkert vatn rennur úr krana, þetta er það sem snýr beint að neytandanum. Það sem ekki alltaf er ljóst að orkunýtingu getur verið slæm eða að neysluvatnið er orðið skaðlegt. Ef við sœjum inn í pípurarnar sem vatnið rennur um, er ekki víst að allir vildu drekka vatnið.

Það má líkja starfi pípulagningamanna við störf tannlækna.

Áður fyrr fór mestur tími í að gera við holur og rífa úr skemmdar tennur, í dag fer sífellt meiri tími í fyrirbyggjandi aðgerðir s.s. kennslu í tannhirðu, þússa tannstein, flúorbera og jafnvel að setja fyllingar á heilar tennur. Pípulagningamenn eru einmitt í svipaðri stöðu, að hverfa frá því að bæta og rífa, í það að hreinsa og fyrirbyggja að lagnir skemmist. Kemur margt til, s.s. aukin vitund neytenda, sem vilja hreint vatn, nægan kraft, góða nýtingu og síðan betri og dýrari lagnaefni sem geta fyllst af t.d. óhreinindum, útfellingu og bakteríum. Þetta þarf að hreinsa og það oftast ef ekki eru gerðar neinar sérstakar ráðstafanir s.s. síur.



Grétar Leifsson

Hvað er hægt að gera?

Sú aðferð sem við hjá Ísleifi Jónssyni ehf. höfum helst fengist við er hreinsun á neysluvatnskerfum úr galvaniseruðum pípum og lóðuðum plötuvarmskiptum. Hafa ber í huga að allt lagnaefni er forgengilegt á einn eða annan hátt og ekki borgar sig alltaf að hreinsa. Þegar kerfi eru orðin mikið ryðguð er það etv. ryðið sem heldur þeim saman og kerfið fer að leka þegar ryðið er farið í burtu. Sum kerfi eru það illa farin og stífluð að ekki er hægt að hreinsa þau.

Hvað er KALOXI?

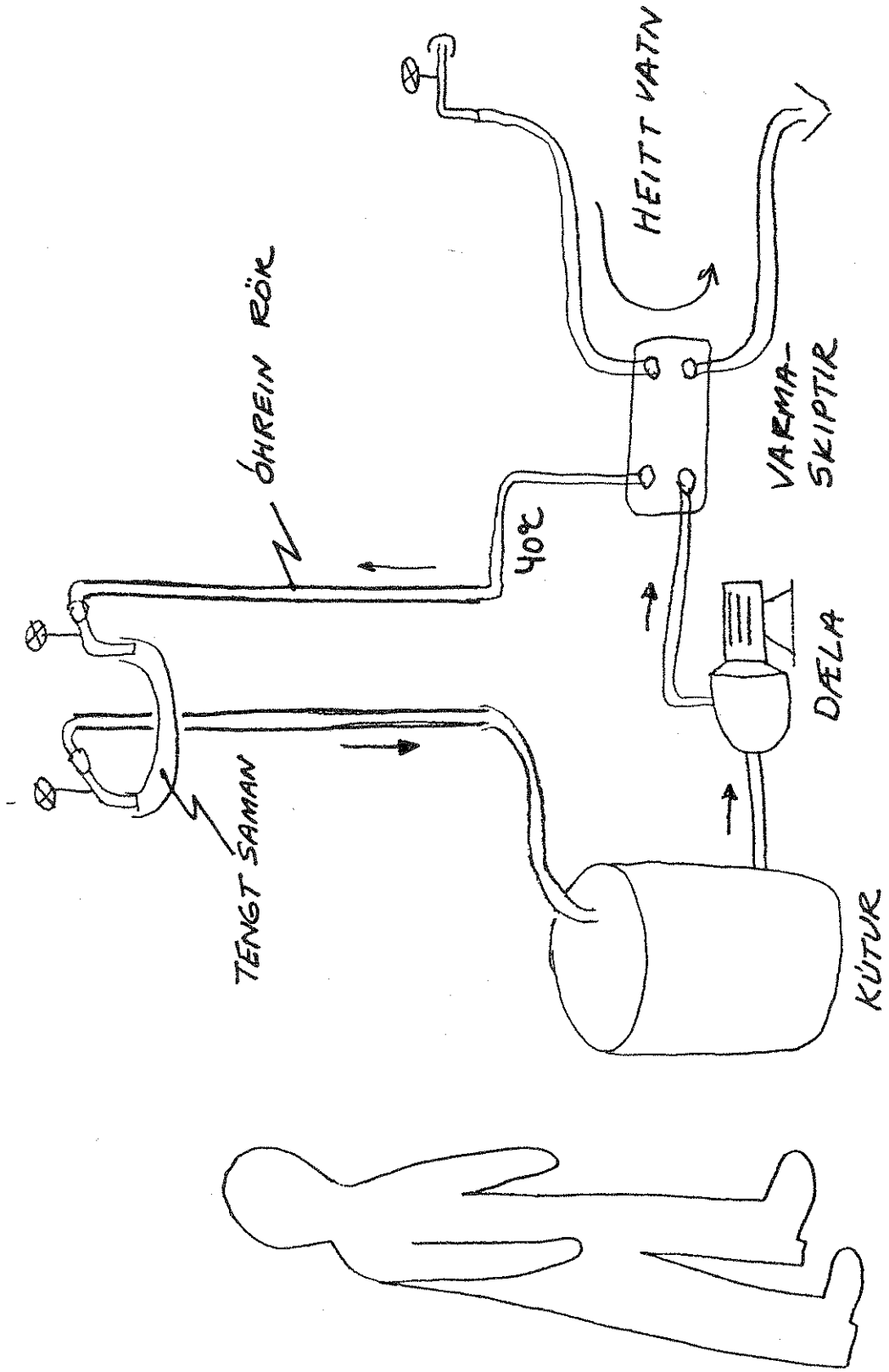
Það eru til mikið af sterkum sýrum sem leysa upp ýmsar útfellingar s.s. saltpétursýra, súlfamic sýra eða natríum hydroxíð (sóti). Gallinn við þessi efni er að þau eru vandmeðfarin þ.e. sterkt ætandi og geta því bæði skaðað þann sem vinnur með efnið og sjálft lagnakerfið.

Kaloxi inniheldur eftirfarandi:

Fosfórsýra 9%
Sýtrónusýra 35%
Leysiefni 0.01%
Varnarefni 1%
Vatn 55%

Kostir Kaloxi eru þeir að varnarefnin vernda málma, gúmmí og þá hluti sem ekki eiga að leysast upp sem er lykillinn að notkunarmöguleikum. Leysiefnin halda óhreinindunum uppleystum í vatninu þannig að þau setjist ekki til. Hægt er hafa sýruna í snertingu við kerfið Hún er ekki eitruð og brotnar niður í náttúrunni, þ.e. eftir notkun þá er hún skoluð niður í niðurfall með vatni.

HREINSUN Á NEYSLUVATNSKERFI



Mynd 1: Hreinsun á neysluvatnskerfi.

Venjulega þá á að vera nóg að nota 10% af Kaloxi sýrunni í vatni og best er að halda hitanum á lausninni um 40°C, en þó ekki hærra en 60°C. Sýran þarf stöðugt að vera á hreifingu, annars stoppar virkni hennar til að leysa upp óhreinindi. Á mynd 1. má sjá dæmigerða uppstillingu við hreinsun á neysluvatnskerfi.

Venjulega er það nú svo að þegar hreinsa á kerfi þá er mjög dregið af kerfinu og jafnvel stíflað. Við þannig aðstæður getur tekið langan tíma að leysa upp óhreinindin. Frá 1/2 degi upp í 2 daga, jafnvel 1-2 vikur.

Kaloxi kostar um 1000 kr. lítrinn. Sem dæmi um hreinsun á varmskipti litlum lóðuðum um 2000 kr. Hreinsun á neysluvatnskerfi í húsi getur kostað um 20000. Við þetta bætist svo vinna þess sem framkvæmir verkið.

Neysluvatnskerfi (galvanhúðaðar lagnir).

Ef um lítið kerfi er að ræða er hægt að hreinsa kerfið allt í einu. Þetta er gert með tvennum hætti. Blöndunartæki eru fjarlægð og tengikranar. Kroppað er innan úr eins og hægt er og þeim leiðslum sem eru aðgengilegar og illa farnar eru skipt út. Annaðhvort er tengt saman heita og kalda með slöngukrönum með glerri slöngu á milli. Þegar einn leggur er orðinn hreinn og rennslið er gott, þá má skrúfa fyrir viðkomandi töppunarstað og láta því meiri kraft fara á þá staði sem eru eftir. Á meðan á hreinsuninni stendur verður að fylgjast með því hvort einhver kraftur er á sýrunni, annað hvort með því að taka smá af sýrunni í bolla og setja kalktöflu útí. Ef ekkert freyðir í kringum töfluna verður að bæta sýru útí lausnina. Einnig er hægt að nota t.d. litmus pappír, sem hægt er mæla sýrustigið með, en það á að vera allan tímann undir pH2. Lausninni má halda heitri með litlum varmskipti. Við höfum prófað rafhitaelement en það gengur ekki. Þegar kerfið er orðið hreint etv. eftir 1 dag þá er sýrunni skolað í burtu og kerfið vandlega hreinsað út með vatni t.d. fyrst með dælunni og síðan látið renna beint út þegar allt hefur verið tengt.

Það sem hefur valdið okkur nokkrum heilabrotum er að nú er kerfið þannig að það er nakið stálið sem er í snertingu við vatnið og fljótlega mun sækja í sama farið aftur. Þannig að gerðar hafa verið pófanir með síur, fosfat íblöndun og núna síðast vatnsbættinn "water improver". Nokkur árangur hefur þegar fengist með fosfat blönduninni, en þar sest fosfatið innaná röraveggina og hindrar þannig súrefnið náí að bindast stálinu og mynda þannig ryð. Árangurinn er nokkuð háður efnainnihaldi vatnsins og sýrustigi. Vatnsbættirinn vinnur á nokkuð annan máta. Inni í hólknum eru stautur byggður upp af nokkrum eðlum málmum. Þegar vatnið rennur framhjá þessum staut, þá gefur hann frá sér elektrónur, sem síðan bindast járninu á innra yfirborði röranna og hindra þannig ryðmyndun. Þessi aðferð er nú í prófun og má búast við fyrstu niðurstöðum fljótlega. Önnur aðferð sem ég veit ekki til að hafa verið prófuð hérlendis er að epoxy-húða rörin að innan. Þetta er aðferð sem hefur verið þróuð í Þýskalandi og var m.a. kynnt á lagnasýningunni í Frankfurt 1997.

Hitakerfi.

Tökum dæmi um ofnakerfi með varmskipti eða olúkatli, þ.e. lokað kerfi. Við byrjum á því að áætla hve mikið vatn er á kerfinu, en ágæt þumalputtaregla er að margfalda 11 x kW kerfisins og fá þanning út heildarvökva á kerfinu í lítrum. Tappað er af 10% af þessu magni og KALOXI sett inná í staðinn. Kerfið er síðan látið ganga eins og áður, þó ekki með hærra hita en 60°C í nokkurn tíma t.d. 2-3 vikur. Sýrunni er síðan tappað af, kerfið skolað og fyllt með vatni.

Við lagnamenn þurfa í auknum mæli að hugsa um lagnakerfi eins og bíl sem þarf að þvo reglulega svo að hann ryðgi ekki og skemmist um aldur fram. Við vitum hverning rörin líta út að innan ef ekkert er að gert.

LAGNAFÉLAG ÍSLANDS

The Icelandic Heating, Ventilating and Sanitary Association

P.O. BOX 8026, 128 Reykjavík, S: 587 0660, FAX: 587 4162

Nafn

Kennitala

Starfsheiti

Sími

Heimilisfang

Sveitarfélag

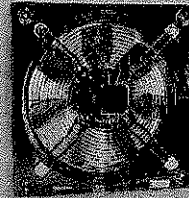
Póstnúmer

Óska hér með eftir að gerast félagi í LAGNAFÉLAGI ÍSLANDS

Óska eftir að fá sendar LAGNAFRÉTTIR NR .:

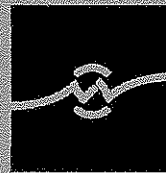
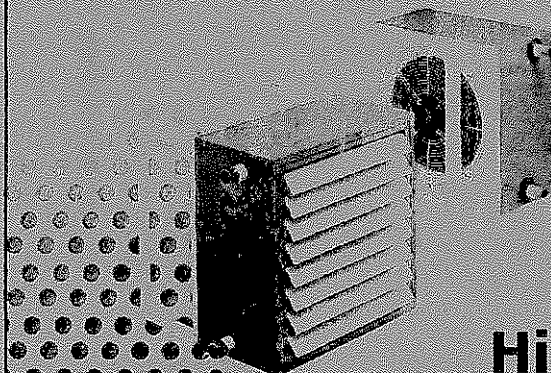
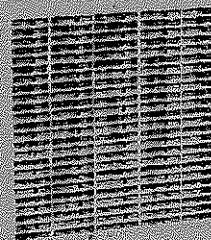
Verð kr:

- | | | |
|--------------------------|--|-------|
| <input type="checkbox"/> | 1. Varmaendurvinnsla..... | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 2. Snjóbræðslulagnir..... | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 3. Eftirlit og úttekt á loftræsti- og hitakerfum..... | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 4. Stjórnþúnaður, loftræsti- og hitakerfi..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 5. Brunavarnarkerfi..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 6. Leiðbeiningar varðandi uppsetningu á reyk-, hitageisla- og brunalokum í loftræstikerfi..... | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 7. Lagnir í fiskeldi..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 8. Handbók fyrir lagnakerfi..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 9. Ráðstefna á Akureyri um þróun lagnamál..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 10. Ráðstefna á Ísafirði um þróun lagnamála, bætt samskipti lagnamanna og byggingarfulltrúa..... | 2.000 |
| <input type="checkbox"/> | 11. Fráveitur og sorp..... | 2.000 |
| <input type="checkbox"/> | 12. Ráðstefna á Egilsstöðum um þróun orkumála..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 13. Snjóbræðslur og jarðvegshitun..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 14. Ráðstefna á Selfossi um fagþekkingu og þróun orkunýtingar..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 15. Skemmdar lagnir í húsum..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 16. Einangrun og upphengjur..... | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 17. Votrými í húsum..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 18. Samræmt byggingareftirlit allra hagur..... | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 19. Rör í rör lagnakerfi..... | 500 |
| <input type="checkbox"/> | 20. Loftræsting í skólum..... | 2.000 |
| <input type="checkbox"/> | 21. Nýjungar í lögnum..... | 2.000 |



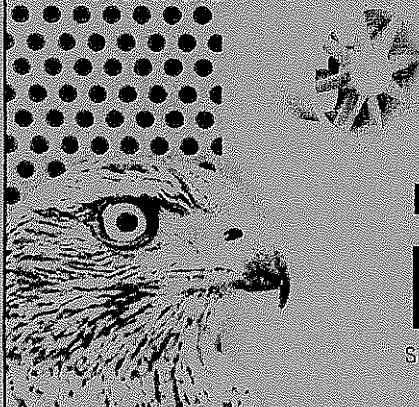
Vent-Axia

**iðnaðarviftur, röraviftur, glugga-
viftur og baðherbergisviftur**



NOVENCO

**Hitablásarar og
iðnaðarblásarar**



ÞEKING REYNSLA ÞJÓNUSTA

FÁLKINN

Suðurlandsbraut 8 • 108 Reykjavík • Sími: 540 7000 • Fax: 540 7001

Tölvupóstur: falkinn@falkinn.is

Lindab

Loftræstíkerfi og síur

*Sérhæfð
þjónusta
í meira
en 80 ár*



TÆKNIDEILD *Ó.J&K*



*FAGÞEKING
REYNSLA
ÖRUGG ÞJÓNUSTA*

Smíðshöfða 9 • 132 Reykjavík • Sími 587 5699 • Fax 567 4699