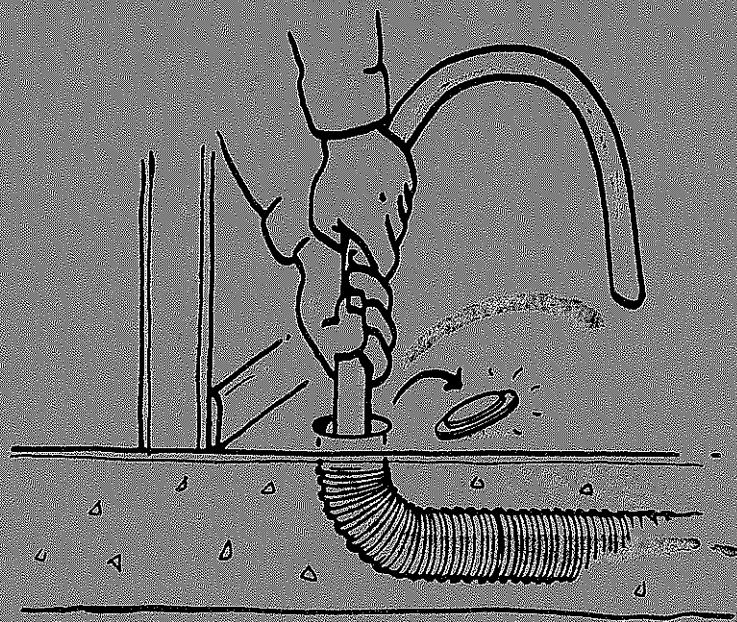


# LAGNAFRÉTTIR

## 19

UM RÖR Í RÖR LAGNAKERFI



RIITSTJÓRN:  
KRISTJÁN OTTÓSSON  
GUDMUNDUR HALLDÓRSSON  
ÁBYRGÐ: KRISTJÁN OTTÓSSON

Útgefandi:  
**LAGNAFÉLAG ÍSLANDS**  
The Icelandic Heating, Ventilation  
and Sanitary Association  
PO BOX 8026  
128 Reykjavík  
SÍMI: 587 0660  
Myndsendir: 587 4162

2. TBL. 11. ÁRGANGUR DESEMBER 1996



**ÍSÓ**  
SNJÓBRÆÐSLURÖR



**HAMPIÐJAN**

# LAGNAFÉLAG ÍSLANDS

## UMRÆÐUFUNDUR UM RÖR Í RÖR- OG UTANÁLIGGJANDI LAGNIR

**Fundarstaður:**  
Fundur á vegum Lagnafélags Íslands  
24. febrúar 1996 Linnestíg 6 Hafnarfirði

**Ritstjórn:**  
Kristján Ottósson  
Guðmundur Halldórsson

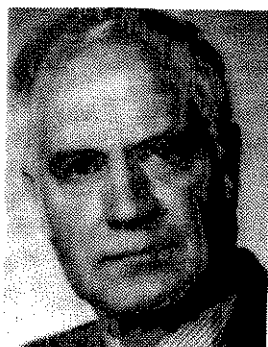
**Ábyrgð:**  
Kristján Ottósson

**Setning og umbrot:**  
Kristján Ottósson

**Forsíðumynd:**  
Rör í Rör

**Útgefandi:**  
IDNÚ, bókaútgáfa

# EFNISYFIRLIT:



**Yfirumsjón fundarins:**  
*Kristján Ottósson, framkvæmdastjóri,  
Lagnafélags Íslands*

**Fundarstjóri:**  
*Einar Már Jóhannesson, byggingafræðingur,  
byggingarfulltrúi Reykjanesbæjar*



**Fundarritari:**  
*Gunnar Valur Gíslason, byggingaverkfræðingur,  
sveitarstjóri og byggingarfulltrúi Bessastaðahrepps*



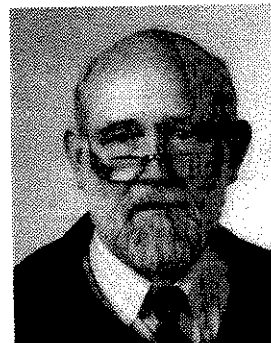
**Setning fundarins:**  
*Grétar Leifsson, verkfræðingur,  
formaður, Lagnafélags Íslands*



- Hvaða viðurkenningu hefur „VOTTUN“ Rb á lagnaefni ..... 4  
gagnvart Umhverfissráðuneytinu og byggingarreglugerð  
*Hrafn Hallgrímsson, umhverfissráðuneytinu*
- Hvernig er best að standa að lagnahönnun í eldri hús ..... 5  
og hvað sérstaklega ber að varast er varðar  
RÖR í RÖR og utanáliggjandi lagnir ?  
*Sveinn Áki Sverrisson, tæknifræðingur,  
Vekfræðistofa Guðmundar og Kristjáns*
- Ný viðhorf og breyttar aðstæður við lögn RÖR í RÖR- kerfi ..... 9  
frá sjónarhóli pípulagningameistarans  
*Guðbjörn Þór Ævarsson, pípulagningameistari*
- Hvernig eiga byggingarfulltrúar að bregðast við breyttum ..... 11  
lagnamáta, hvaða línur þarf að skýra ?  
*Gísli Norðdahl, byggingarfulltrúi í Kópavogi*
- Hverju þurfa pípulagningamenn að breyta í hugsunarhætti ..... 13  
og verklagi, þegar endurlagt er í eldri hús ?  
Hver er framtíðin í lögnum í nýbyggingum ?  
*Sigurður Grétar Guðmundsson, pípulagningameistari*

## Umræðufundur um Rör í Rör lagnakerfi

### Eftir Hrafn Hallgrímsson arkitekt umhverfisráðuneyti



Um vottun lagnaefna og fleira (útdráttur)  
Erindið mun aðallega gera grein fyrir ákvæðum reglugerðar  
nr.431/1994, sem fjallar um viðskipti með byggingarvörur  
og er íslenskun á tilskipun  
Evrópusambandsins nr. 89/106/EBE ásamt breytingu 93/68/EBE.

Með vísan til reglugerðarinnar verður lögð áherslu á eftirfarandi:

*Hrafn Hallgrímsson*

Byggingarvöru á markaði skal ævinlega fylgja skilrífi um það hvort varan  
uppfyllir þar til gerða staðla, tæknisamþykki eða hefur hlotið svokallaða CE-merkingu. Það  
verður hlutverk hönnuða, vörukaupanda, verkkaupa og byggingarfulltrúa að að krefjast  
framvísun á slíkum gögnum. Ef þau fylgja ekki þá ber ábyrgðaraðila vörunnar, eins og hann er  
skilgreindur í reglugerðinni, framleiðanda eða innflytjanda, skylda til að framvísa slíkum  
gögnum þegar eftir þeim er leitað.

Þó að gögnin séu útbúin erlendis, meðal aðildarríkja EES og samræmismat erlendis frá fylgir  
er skylt að meta slíkar skýrslur til jafns við samsvarandi skjöl hér á landi. Upplýsingar um  
ábyggilegheit samræmisvottorðs er unnt að fá innan EES því að það er einungis útgefið af aðila  
sem stjórnvöld hafa tilnefnt.

Hin opinbera markaðsgæsla eins og henni er lýst í reglugerðinni hefur kanski ekki enn fundið  
sér farveg á Íslandi, en ég hygg að virkust verði hún af hálfu byggingareftirlits en einnig af  
hálfu hönnuða, þ.e.a.s. þegar verktaki er stöðugt í sambandi við viðkomandi hönnuð. Skv.  
5.gr. geta stjórnvöld við ákveðnar aðstæður beitt sér fyrir því að vara sé innkölluð,  
markaðssetning bönnuð eða frjáls viðskipti með hana takmörkuð.

Hlutur Rb er sá, að stofnunin fær enga sérstaka viðurkenningu umhverfisráðuneytis.

Ég veit ekki nákvæmlega hvað líður útnefningu stofnunarinnar sem tilnefnds aðila. sbr.18. gr.  
en þar stendur: "Viðskiptaráðherra ákveður hver annast samræmismat á byggingarvörum hér á  
landi og nefnist sá aðili "tilnefndur aðili". Hann setur reglur fyrir starfsemi þeirra og tilkynnir  
ESA og fastanefnd EFTA-ríkjanna um þær.

Þessir aðilar skulu hafa faggildingu á fagsviðinu" Það er þetta síðasta skilyrði sem eitthvað  
hefur vafist fyrir mönnum. Mér sýnist hinsvegar augljóst, t.d. á lagnasviði, að hjá  
Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins eigi sér stað samræmismat, þegar talin er þörf á slíku.

## Rör í rör og utanáliggjandi lagnir Hvers vegna nýjar aðferðir við að leggja lagnakerfi?

Eftir Svein Áka Sverrisson véltæknifræðing  
hjá Verkfræðistofu Guðmundar og Kristjáns hf.



Sveinn Áki Sverrisson

### 1. Inngangur

Íslendingar eyða mörgum miljörðum í að gera við og endurbæta skemmdar lagnir í húsum. Meginástæða er að lagnir eru huldar og tærast á ytra yfirborði vegna raka í umhverfi lagnanna. Útveggir eru lekir, og þéttingar með hreinlætis- og blöndunartækjum er aðalorsök tæringa á lögnum í húsum. Huldar lagnir eru til komnar vegna kröfu um gott útlit á veggjum og vegna þrifa. Það er oftast húsbýggjandinn eða arkitekt sem setur þessar kröfur, en þar spila einnig gamlar hefðir miklu máli.

Umræða um þessi mál hefur verið mikil á undanförunum mánuðum, og ekki síst í kjölfarið á skýrslu um vatnstjón í byggingum, sem gerð var af Sambandi tryggingarfélaganna og Rb. Í þessu erindi vil ég drepa á nokkur atriði sem ég tel að hönnuðir og iðnaðarmenn skuli hafa í huga þegar lagnakerfi eru hönnuð eða lögð.

Þessi atriði eru í raun spurningar, sem hver og einn skal spyrja sig sjálfan áður en verkið hefst. Spurningarnar fjalla um þær kröfur sem æskilegt er að hver og einn hafi til þeirra lagnakerfa sem þeir hanna eða setja upp, þannig að þær teljist vatnstjónaöruggar. Í framtíðinni má búast við því að opinberir aðilar fari fram á, að eingöngu séu lögð lagnakerfi í byggingar, sem uppfylla þessar kröfur. Hægt er að brjótast út úr viðjum vanans og leysa málin á annan hátt. Góð rök eru til staðar, en nauðsynlegt er að koma þeim á framfæri við þann sem verkið borgar.

### 2. Kröfur til vatnstjóna örugggra lagnakerfa

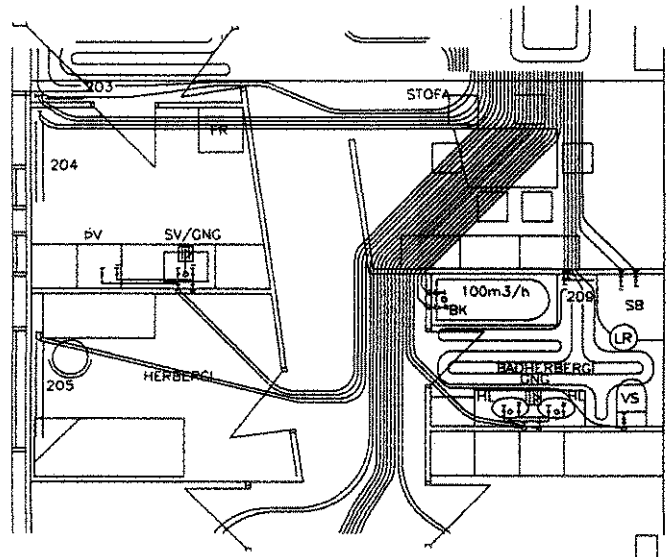
Fyrsta spurning

***Eru lagnirnar, sem þú ert að hanna eða leggja, aðgengilegar vegna eftirlits, viðhalds og endurnýjunar?***

Sá, sem hannar lagnir þarf að vera innstilltur á að velja lausnir, þannig að hægt sé með auðveldum hætti að skipta lögnum út, hafa eftirlit með þeim og sinna viðhaldi. Velja má lagnakerfi t.d. sem rör-í-rör eða utanáliggjandi lagnir og lagnir í lagnaveggjum sem auðvelt er að opna. Í nokkrum tilfellum eru þessar lausnir dýrari en hefðbundnar lausnir, þar sem lagnirnar eru huldar eða múraðar í vegg en á móti kemur að fjárfestingin er fljót að borga sig vegna minni hættu á tjóni vegna leka frá lögnum.

Eflaust má fara fram á lægri tryggingariðgjöld vegna örugggra lagnakerfa hjá tryggingarfélagum. Lausnirnar geta verið mismunandi og ræður þar mestu gott samstarf verkkaupa og arkitekt. Aðalatriðið er að með góðri samvisku sé spurningunni svarað játandi. Dæmi um þennan frágang er sýnt á mynd 1 hér að aftan.



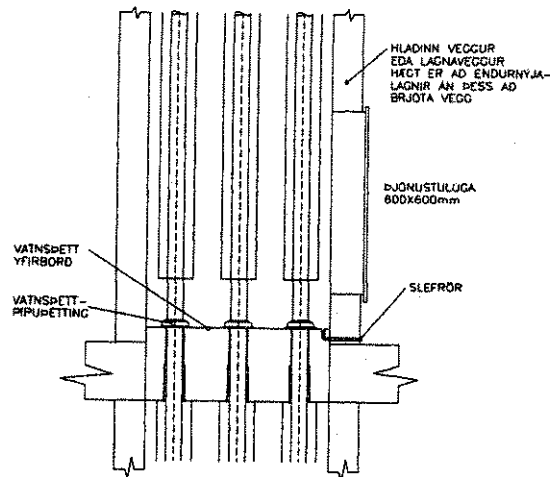


Mynd 1. Einbýlishús með rör-í-rör kerfi, bæði fyrir ofnalagnir og neysluvatn

Næsta spurning

***Ef svo óheppilega vildi til að leka færi að gæta á lögnum sem þú hefur hannað, mun lekinn þá safnast fyrir þar sem hans verður vart og á stað sem þolir raka?***

Í votrymum er oft mikill raki á ferðinni og er því nauðsynlegt að ef lagnir byrja að leka að lekinn geti runnið að niðurfalli. Ef lagnir eru rör-í-rör er hægt að leiða leka frá votrymum að stað sem getur tekið við honum. Sérstakir lagnastokkar eða aðgengi að stofnlögnum og tengilögnum sem liggja beint að votkjarna eru einnig góð lausn sem uppfyllir þessar kröfur. Þétting er í gólfplötu inn í lagnastokk og hún ræst fram í votrymið. Að múra lagnir inn í vegg í votrymum á við böð eða sturtur og jafnvel við handlaug þar sem bleyta er á vegg og gólfi, er nánast ávísun á vandamál seinna meir. Enginn möguleiki er á að kanna ástand lagnanna og hæpið er að farið verði í það að kanna ástand þeirra með því að brjóta frá hluta þeirra. Ef tæring verður getur leki verið að vinna sig í gegnum lagnirnar á löngum tíma og þegar hans verður vart eru skemmdir oftast miklar. Brjóta þarf frá lögninni til þess að laga hana. Of lítið er hugað að þessu hér á landi, en að tileinka sér aðrar aðferðir kemur í veg fyrir tjón. Eins og áður, verður svarið að vera játandi. Dæmi um þennan frágang er sýndur á mynd 2.



Mynd 2. Lóðrétt lagnaleið með þéttingum og frágangi sem gefur strax til kynna leka

#### Síðasta spurning

***Hannar þú vatnstjónaöruggar lagnir sem líta þokkalega út, og sem notandinn sættir sig við?***

Öruggast er að leggja allar lagnir sýnilegar. En mjög oft er það ekki hægt vegna útlits og þrífnaðar. Vatnstjónaöruggar lagnir verða að líta vel út og vera haganlega fyrir komið. Þannig er hægt að koma í veg fyrir að notandinn breyti þeim eftir á, til þess að fá betra útlit, en við það aukast líkurnar á að vatnstjónaöryggið minnki. Þess vegna verður að leggja vatnstjóna öruggar lagnir í samræmi við þær kröfur sem notandinn hefur. Það er mín skoðun að utanáliggjandi lagnir muni eiga erfitt uppdráttar í ein- og fjölbýlishúsum. Þeir sem byggja einbýlishús eru yfirleitt kröfuharðir um útlit og setta sig ekki við sýnilegar lagnir eða lagnir í stokkum. Heppilegustu lausnirnar eru rör-í-rör og lagnaveggir. Í fjölbýlishúsum eru íbúar mis kröfuharðir en að öllu jöfnu mun íbúð með sýnilegum lögnum vera tregari í sölu, en íbúð þar sem lagnirnar eru huldar.

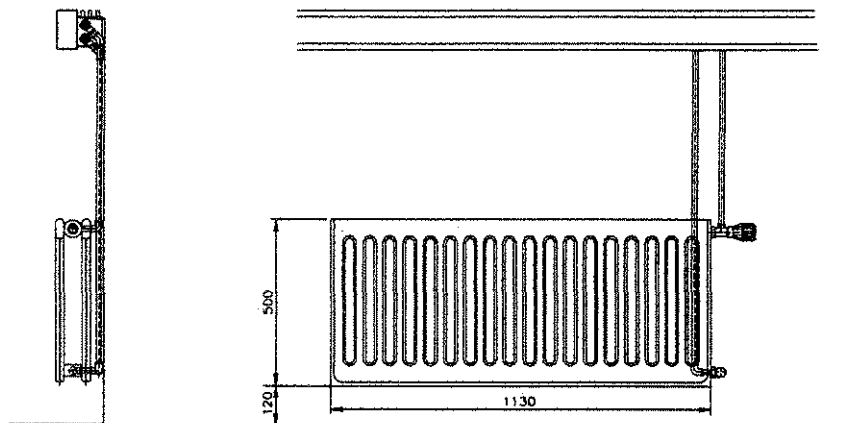
### 3. Hvernig skal staðið að hönnun vatnstjónaöruggra lagna?

Í nýbyggingum er hægt að velja úr mörgum lausnum við lagningu lagna. Þegar húsnæði er endurnýjað verður að minnka þörf fyrir brot og rif vegna nýrra lagnakerfa. Allir votkjarnar þurfa sérstaka athygli, og er nauðsynlegt að arkitektinn staðsetji þá sem næst hvorum öðrum og þannig að hægt sé að leggja einn lóðréttan stamma að hverjum votkjarna. Öll hreinlætistöki þurfa helst að vera staðsett á veggnum sem snýr að stamma.

Við endurnýjun á eldra húsnæði eru tæki á snyrtingum og baðherbergi oftast endurnýjuð í leiðinni og er þá nauðsynlegt að lagnir séu endurnýjaðar í leiðinni. Í þessum rýmum er heppilegast að nota lagnaveggi eins og sýnt er á mynd 3. Frárennslislagnir eru lagðar í soðnu PEH og neysluvatn í rör-í-rör.



Ofnalagnir eru yfirleitt einfaldari í framkvæmd. Í stærri byggingum, bæði í nýbyggingum og við endurnýjun eru ofnalagnir lagðar utanálíggjandi í stokkum eða á bakvið rafmagnsstokka með útvegg. Í nýjum íbúðarhúsum er heppilegast að leggja ofnalagnir sem rör-í-rör en við endurnýjun eru ofnalagnir lagðar utanálíggjandi í stokka. Sýnilegar utanálíggjandi lagnir eiga það til að draga óhreinindi upp á vegg fyrir ofan lagnirnar. Á þær festist ryk sem getur verið erfitt að þrifa. Heitar pípur draga einnig til sín óhreinindi sem koma fram sem svartir taumar á vegg, og er það hvítleitt. Heppilegast er að setja stokka utan um lagnirnar, þeir geta verði tilbúnir úr plasti eða málm, en einnig er hægt að smíða þá úr krossvið og mála. Dæmi um ofnalagnir eru sýndar á mynd 3.



Mynd 3. Ofnalagnir á bakvið rafmagnsstokk. Lagnir eru með ádragseinangrun.

#### 4. Lokaorð

Margir hönnuðir eru byrjaðir að nota gæðakerfi á sýnum vinnustað. Í lokin vil ég taka saman nokkur atriði sem eiga heima í gæðakerfi lagnahönnuða. Um er að ræða gátlista sem tekur á þeim málum sem að ofan eru nefnd.

##### Gátlisti - vatnstjónaöruggar lagnir:

- \* Votkjarnar eru undir eða við hliðina á hvor öðrum
- \* Gólf í votkjörnum og blautsvæði eru vatnspétt og með gólfslásum sem ræsta allt gólfíð
- \* Sérmyndir eru af þéttingum með rörum, tækjum og vatnspéttingum
- \* Lagnir eru aðgengilegar til eftirlits, viðhalds og endurnýjunar þannig að ekki þurfi að fara í kostnaðarsamt brot
- \* Lagnir skulu líta vel út og uppfylla kröfur notandans.
- \* Ef lagnir leka skal gengið frá þeim þannig að leki uppgötvist strax.
- \* Ef lagnir leka má leki ekki valda miklu tjóni.
- \* Vatnsinntök skulu staðsett aðgengileg og miðsvæðið miðað við lóðréttar lagnaleiðir
- \* Inntaksklefar skulu vera vatnspéttir og með niðurfalli sem ræstir allt gólfíð.
- \* Aðkoma að inntaksklefa skal vera góð og gott pláss til viðhalds.
- \* Gera skal skýringarmynd sem setja skal upp á aðgengilegum stað í húsinu, um hvar inntakslokar séu. Merkja skal inntaksloka.
- \* Aðkoma að inntaksklefa skal vera góð og gott pláss til viðhalds.

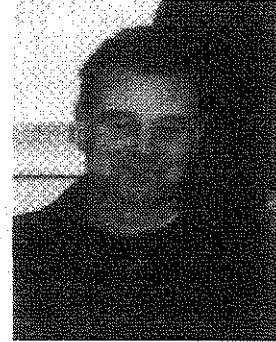
## Af hverju viðhorfsbreytinar í pípulögnum?

Eftir Guðbjörn Þór Ævarsson  
pípulagningameistara

Höfum við ekki ágæt kerfi? Galvaniseruð eða svört rör, sem við snittum og setjum inn í vegg eða utan á, múrum síðan yfir og enginn sér neitt.

Mín skoðun er sú, að þessi mál séu ekki í nógu góðu lagi. Allavega ekki fyrir kalda vatnið og kannski alla aðra notkun.

Nú síðustu ár og fram til dagsins í dag hafa verið að koma upp alveg hrikaleg dæmi um úrfellingar vatnslagna.



Guðbjörn Þór Ævarsson

Árið 1993 tók ég þátt í því að endurleggja ífbúðir í Vogatungu í Kópavogi sem byggðar voru árið 1986. Kaldavatnslögnin var ónýtt, aðeins 7 ára gömul.

Ég er hérna með sýnishorn úr húsi sem byggt var 1988-89, svo lögnin er núna 7-8 ára gömul. Þetta er nálægt kaldavatns-inntaki og ekkert hita vatnsrör nær en í 0,5m fjarlægð. Rörið fer því ekki í meiri hita en herbergishita. Ekki er vatnið þó brúnleitt þrátt fyrir slæmt ástand lagna. En hvað er þá til ráða?

Halda áfram í galvaniseruðum rörum í vatnslögnum? Nei, en hvaða valkosti höfum við þá? Þeir eru nokkrir: Skipta yfir í eir, ég tel það sísta kostinn í ljósi fenginnar reynslu. Ryðfrí stálrör, þau hljóta að vera besti kosturinn ef leggja á lagnir utanáliggjandi og eru góður kostur í lagnastokka og við ýmsar aðstæður (þrykkar eða kónaðar). Límt PVC efni, það er enn einn valkosturinn fyrir kalt vatn, t.d. utanáliggjandi lagnir. Rör í rör kerfi: PEX rör dregin í barka og steipt eða múrað yfir - er það ekki ágætis valkostur?

Engar áhyggjur og þó, ýmsir telja að það vanti alla reynslu á þetta efni og rannsóknir við íslenskar aðstæður. Það er eins og efnið sé nýtt undir sólinni og enginn hafi notað það á Íslandi fyrr en nú.

Ég er hérna með afrit af bréfi frá Hitaveitu Reykjavíkur, þar sem leyft var að setja upp PEX hitakerfi, beintengdu inná hitaveitu. (Þ.e. ekki forhitað). Þetta var árið 1979. Engin súrefniskápa og ætli rörin séu ekki líka betri í dag? Árið 1995 var ofnkerfið þrýstireyst við 6 bar og ekkert gerðist. Það er ekki búið að skipta um neinn ofn í kerfinu sem sé 16 ára gamalt - dæmi eru um allt að 20 ára gömul hús með svona lögnum. (Sjá bréf í niðurlagi greinar).

Alls konar gólfhita-slaufur hafa verið lagðar í PEX rörum til margra ára. Mér er ekki kunnugt um nein rennslis-eða tæringa vandamál. Það er búið að reyna PEX kerfið töluvert mikið á Íslandi, enda lagt í kílómetra vís á hverju ári.

Ef leggja á RÖR í RÖR kerfi í stærri eða minni hús eru lagnaleiðir nokkrar. Innsteipt í gólfplötur, ofan á gólfplötur eða í lagnastokkum. Við lögn á RÖR í RÖR kerfi eru öðruvísi aðstæður en við hefðbundna lögn - nýr hugsunaraháttur, en einfaldur. Ef RÖR í RÖR kerfi er með alveg frá upphafi hönnunar er hægt að steypa rörin í gólfplötur, allavega í botnplötur. Þá vinna lagnamenn eins og rafvirkjar, leggja í plötur og svo þegar húsið er uppsteipt er komið og settar í tengidósir. Best er að búið sé að einangra og hlaða vegg áður en komið er og dósað.

## UMRÆÐUFUNDUR UM RÖR Í RÖR LAGNAKERFI 24. FEBRÚAR 1996

---

Þetta er gjörólk vinnubrögð en í hefðbundnum járnlögnum og ekki hægt að líkja því saman t.d. engin olía notuð og því ekkert olúbragð af vatninu.

Fyrirtæki mitt BUNUSTOKKUR hefur verið með 5 hús þar sem notað hefur verið RÖR Í RÖR kerfi. Tvö húsanna með innsteyptum rörum, en hin þrjú hafa verið lögð á steypta gólfplötu og síðan lagt í þykk gólf-flögn.

Að mínu mati eru innsteyptu barkarnir besta lausnin, þar sem hægt er að koma því við. Þá eru barkarnir lagðir eða bundnir við járnagrind, en sé kerfið sett í eftir á er geysilegt borverk, því festa verður börkunum mjög vel niður svo þeir fljóti ekki upp við flögn. Einnig geta menn valið um gólfðósir eða veggðósir. Fjögur þessara húsa eru forhituð, en eitt með hitaveitu vatni bein-tengdu. Það hús er á Álftanesi.

Forhituðu húsin eru að mínu áliti of dýr, hitaveitan okkar er ekki það heit að það eigi ekki að vera í lagi að setja vatnið beint inná RÖR Í RÖR kerfið, nema fólk vilji það öryggi sem fylgir lokuðu kerfi.

Ég reiknaði út hús sem eru með forhitara kerfi og kemur kostnaðurinn út á kr. 1700,- til 1900,- pr.meter, af niðurlögðu pexi með öllu nema ofnum. Hús beintengd hitaveitu kr.1100,- til 1300,- pr. meter af niðurlögðu pexi. Forhituð hús eru líka dýrari í rekstri 7 - 10% en á móti gæti komið afsláttur af tryggingum eins og er t.d. í Noregi.

Húsbyggjendur spyrja mjög mikið um RÖR Í RÖR kerfið. En það er ekki allstaðar leyft og því erfitt um vik, enda ekki búið að setja neinar reglur í sambandi við endurmenntun eða menntun, vandamál með burði í milliplötum og járn er fyrirskrifað í reglugerðum og margt fleira. Þetta verður við að setja í fastar skorður, en við leysum aldrei öll vandamál fyrirfram. Þau verða að miklu leyti að leysast jafnóðum. Vonandi verður til einn staður þar sem hægt verður að leita til með vandamál og úrlausnir, nokkurs konar gagnabanki eða lagnamiðstöð.

Að koma að 6 - 10 ára kolryðguðum lögnum er gjörsamlega óviðunandi og því verður við að breyta. Með von um að íslenska vatnið verði áfram hreinasta og besta vatn í heimi, en ekki zinkmengað skolp.

Hitaveita Reykjavíkur  
c/o. Gunnar Kristinsson  
Drápuhlíð 14  
Reykjavík.

Kópavogi 25.okt. 1979.

Kópavogskaupstaður óskar eftir að Hitaveita Reykjavíkur hleypi heitu vatni á ofnakerfi leikskýlis við Vallartröð. Lögnin er úr WIRSBO-PEX plaströrum, lögð undir gólfi.

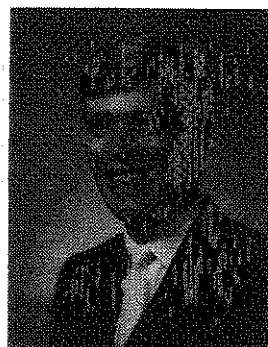
Þessi rör hafa verið notuð nokkuð úti á landi og einnig á Álftanesi. Ef leyfa á þessi rör á svæði Hitaveitu Reykjavíkur er gott að reyna þau í leikskýli þessu, þar sem hugsanlegir gallar á rörunum koma fljótt í ljós. Húsið er timburhús með borðaklæðningu að utan en spónaplötum að innan, veggjum, lofti og gólfi. Stærð þess er um 64 m<sup>2</sup> eða 197m<sup>3</sup>.

WIRSBO-PEX rörin eru sænsk og innflytjandi er Ísleifur Jónsson. (Sjá meðfylgjandi bækling).

Steingrímur Hauksson.

## Hvernig eiga byggingarfulltrúar að bregðast við breyttum lagnamáta

Eftir Gísli Norðdahl  
byggingarfulltrúi í Kópavogi.



Gísli Norðdahl

Einu sinni var sagt að forsenda allra framfara væri vegna forvitni og leti, en ódýrari stofn-kostnaður, meira öryggi og endingar betri lausnir koma þar einnig við sögu. Þetta á ekki hvað síst við í lagnamálum.

En hvernig verða þá nýjungar að veruleika? Hér á landi virðist það fremur tilviljana kennt. Að mínu mati vantar allt samræmi og skipulag um rannsóknir, hönnun, verklag og eftirlit. Efnissalar og framleiðendur þrýsta á um notkun nýrra efna og nýrra lausna. Framleiðendum og efnissölum er skylt sé þess óskað að leggja fram vottorð um gæði efnis. Vottorð um efnisgæði eitt og sér segir ekki alla söguna, þó svo ýmsir telji það lausn allra mála. Allt lagnaefni er jafngilt innan ákveðins notkunarviðs. Hið fullkomna efni og hin fullkomna lausn er ekki til.

Leitast er við að skapa vistvænna umhverfi fyrir iðnaðarmenn, hönnuðir þurfa að standast stöðugt harðnandi samkeppni, húseigendur og opinberir aðilar gera sífellt meiri kröfur. Hönnuðir þurfa því stöðugt að bæta við þekkingu sína en þekking tæknimanna er ekki síst grundvölluð á rannsóknnum og reynslu. Hið sama á við um pípuþingarmenn. Húsbyggjandinn vill halda stofnkostnaði og rekturskostnaði í lágmarki en hugsar minna um öryggið, enda hægt að tryggja sig fyrir slíku. Um hið opinbera eftirlit, sem margir telja að sé hið alsjáandi auga og blóraböggull í þessum efnunum, fjalla ég frekar um hér á eftir.

Megin hlutverk lagna er að flytja magn og orku á notkunarstað. En það þarf að taka tillit til fleiri þátta svo sem hávaðastigs, pípuvíddar, rennslisraða, hitastigs, viðnáms, legu lagna, þennslu, súrefnis upptöku, formbreytinga í tímansrás, stýritækni, tæringu og það sem er flóknast og erfiðast viðfangs er eiginleki efnisins sjálfs, sem um lagnirnar fer. Það síðasta vil oft gleymast, enda margbreytilegt frá einni veitu til annarar. Það er því engin ein lausn til. Til þess að ná þessum markmiðum þarf rannsóknir, þekkingu og reynslu allra aðila sem að lagnamálum vinna.

Þá er komið að kjarna málsins. Rannsóknir vantar tilfinnanlega með tilliti til íslenskra aðstæðna. Þekkingu, rannsóknnum og reynslu, sem ýmsir aðilar afla sér, er ekki miðlað með skipulegum hætti. Það hefur enginn aðili frumkvæði í þessum málum.

Byggingareftirlit skiptist í eftirlit verkkaupa og opinbert eftirlit byggingarfulltrúa. Opinbera eftirlitið skiptist aðalega í eftirlit með hönnun (samþykkt teikninga) og verkeftirlit (úttektir).

Byggingarfulltrúar þurfa að sinna málaflokkum eins og grundun, burðarvirkjum, brunavörnum, neysluvatns- og hitalögnum, loftræsti- og lofthitalögnum og nú nýverið raf- og fjarskiptalögnum. Aðeins eitt sveitarfélag hefur bolmagn til að koma við einhverri sérhæfingu milli þessara málaflokka. Það skella því samtímis á byggingarfulltrúum breytileg viðfangsefni úr ólíkum áttum, auk þess sem þeir gegna ýmsum störfum við stjórnsýslu.



Byggingarfulltrúar sitja við sama borð og aðrir þegar kemur að aðgangi að rannsóknnum, þekkingu og reynslu. Fyrir um 20 árum varð bylting á vettvangi frárennslislagna með tilkomu plastlagna. Þá voru haldin viðtæk námskeið um hin breyttu viðhorf sem hönnuðir, pípulagningamenn og eftirlitsaðilar sóttu og gefnar voru út ýtarlegar leiðbeiningar. Byggingarfulltrúar sinna opinberu eftirliti í samræmi við byggingarlög með það megin markmið að gæta hagsmuna þriðja aðila, þannig að það sé að meðaltali ákveðin trygging fyrir gæðum bygginga. Byggingarfulltrúar eru eftirlitsaðilar og það er ekki þeirra hlutverk að setja leikreglur með samningu reglugerða og staðla. Eftirlit með hönnun er í rauninni að bera hönnunargögn saman við reglugerðir, staðla, vottorð, leiðbeiningar og reynslu.

Byggingarfulltrúar hafa tiltölulega vel skilgreint eftirlitshlutverk. Í byggingarreglugerð eru ýmis heimildarákvæði sem þeir geta beitt og er það fyrst og fremst hugsað sem varnagli. Ýmsir virðast skilja þessi heimildarákvæði sem svo að það sé þeirra skylda. Eitt er að hafa heimild til að krefjast vottunar fyrir efni og nýju og breyttu verklagi og annað er að slíkt sé skylt. Byggingarfulltrúar hafa heimild til að banna og leyfa ýmislegt, en í því felast nú harla lítil áhrif á þróun mála. Þegar byggingarfulltrúi grípur inn í með þessum hætti er það gjarnan neyðarráðstöfun. Það er sannast sagna, að lagnir hafa orðið illa útundan í allri þróun og rannsóknum hér á landi og þarf ekki nema að líta á starfsemi Rannsóknarstofnunar Byggingariðnaðarins. Þar hafa flestir aðrir þættir bygginga fengið meiri umfjöllun, allt frá grundun upp í glerjun glugga. Nú eru hins vegar blikur á lofti.

Það sem byggingarfulltrúar geta gert til að bregðast við breyttum lagnamáta er að stuðla að stefnumótun í þessum málaflokki.

Þar kemur margt til.

Þeir geta verið hvetjandi um stórauðnar rannsóknir, símenntun, skráningu á reynslu sem aðilar öðlast og miðlun þessara upplýsinga með kerfisbundnum hætti. Í frumvarpi til nýrra byggingar- og skipulagslaga er tillaga um að breyta Skipulagi ríkisins í Skipulagsstofnun ríkisins. Þar er að finna það nýmæli að stofnuninni er ætlað að beita sér fyrir rannsóknum á sviði skipulags- og byggingarmála í samvinnu við hlutaðeigandi stofnanir og hagsmunaaðila og að annast eða stuðla að útgáfu upplýsinga um þau mál.

Þeir geta verið hvetjandi um að gerð verð úttekt á nýjungum í lagnamálum og að þeim upplýsingum verði miðlað með útgáfustarfsemi og námskeiðahaldi, líkt og gert var þegar plast var innleitt í frárennslilögnum á sínum tíma.

Byggingarfulltrúar geta stuðlað að því að ýmis reglugerðarákvæði verði færð yfir í staðla til að auka sveiganleika, að þróaðar verði betri lagnaleiðir, hvot sem þær eru utaná liggjandi eða ekki og stuðlað að breyttum reglum tryggingarfélaga, þannig að þeir sem leggja skynsamlegustu lagnirnar njóti þess í iðgjöldum. Einnig geta þeir stuðlað að kynningu og fræðslu um lausnir og eiginleika hinna ýmsu lagnaefna og auka eftirlit neytenda

Byggingarfulltrúar geta gert kröfur um efnisgæði vatns hjá veitustofnunum, um breytt lagnaefni í neysluvatni, um þrýstiminnkara bæði á heitar og kaldar neysluvatnslagnir. Þeir geta gert kröfur um að pípuvíddir séu forsvaranlegar, um fitu- og olúgildrur við atvinnuhúsnæði. Einnig geta þeir gert auknar kröfur um hönnunargögn og aukið kröfur um verklag iðnaðarmanna og að þeir vinni verkin, því margir telja að það sé enginn vandi að leggja lagnir, sí svona. Einkum á það við um plastlagnir.

Nýjungar ná því aðeins fram að ganga að þær séu hagkvæmar. Þetta vill oft gleymast. Og munið, að gott eftirlit getur aldrei komið í stað lélegrar hönnunar eða lélegrar fagvinnu.

## Hver er framtíðin í lögnum í nýbyggingum?

Eftir Sigurð Grétar Guðmundsson  
pípulagningameistara



*Sigurður Grétar Guðmundsson*

Hverju þurfa pípulagningamenn að breyta í hugsunarhætti og verklagi þegar endurlagt er í eldri hús?

Pípulagnafagið hefur aldrei haft um sig neinn ljóma, það hefur aldrei verið „fínt“ að vera í þessari iðn. Ungur maður sagði í blaðaviðtali nýlega að hann væri að vinna við pípulagnir og aðspurður hvort hann ætlaði að leggja það fyrir sig sagði hann „ég veit ekki, það fer enginn í þessa iðn nema fyrir tilviljun“

Áður fyrr var sverasta púl að vera pípulagningamaður en pípulagnir hafa breyst mikið að því leyti síðustu áratugina að átökin hafa minnkað, líkamskraftar eru ekki eins mikilvægir og áður.

Pottofnarnir hurfu, pottbaðkerin einnig og þungir pottsteyptir miðstöðvarkatlar hurfu þar sem hitaveitan ruddi sér til rúms, ýmis hjálpartæki komu.

En að öðru leyti héldum við áfram að snitta og skrúfa og erum enn að.

En nú stöndum við frammi fyrir mestu breytingum sem orðið hafa á faginu í áratugi og þar kemur tvennt til.

### **Í fyrsta lagi:**

Fjölmörg kerfi í fjölmörgum byggingum eru komin að fótum fram og þarfnast endurlagnar.

### **Í öðru lagi:**

loksins, loksins sést hilla undir að lagnaefnið og lagnamátinn sé að taka stórbreytingum, svo kann að fara að á næstunni hverfi snittaðar skrúfaðar lagnir sem troðið er inn í einangrun og undir múr.

## **Hvernig er stétt pípulagningamanna búin undir þessar breytingar?**

Fyrir um þremur áratugum tókum við að vinna eftir uppmælingataxta eftir að hafa öfundað múrura og dúklagninga-menn (og bølvað þeim stundum) fyrir að búa við það fjárhagslega himnaríki sem allir héldu að uppmæling væri.

Eftir að hún kom til sögunnar varð þróunin sú að allir vildu vinna við nýlagnir í hefðbundnum byggingum, öll önnur vinna svo sem viðhald og viðgerðir var kvöð, enginn vildi sinna öðrum lögnum t. d. hitaveitulögnum og urðu þær því öðrum stéttum að bráð.

Annað mikilvægt atriði við þessar lagnir var að þær voru hver annari líkar, í mörg ár hönnuðu menn ekki fjölbýlishús á Íslandi, né heldur hönnuðu í þau lagnir, þetta voru sömu samklippingarnar ár eftir ár, himnaríki í uppmælingu, alltaf að gera sömu hlutina aftur og aftur, aldrei þurfti að eyða tíma í að læra eitthvað nýtt. Og þarna hefur stéttin verið öll þessi ár innan um múrslettur, löðrandi í snittolú með sorgarrendur undir nöglum 365 daga á ári.

Hvað gerist nú þegar senda á stóran hluta af þessum hópi inn í parkett- og teppalögð hýbýli, innanum antikhúsgögn og gluggatjöld úr silki og viðkvæmum efnum?

Þetta krefst þess að hver og einn staldri við og hugsí sinn gang, það fer ekki hjá því að hann þurfi að breyta háttum sínum að mörgu leyti.

Skoðum nokkur atriði nánar.

1. Það fer enginn inn í fullbúið heimili í gamla olúblauta gallanum á útjöskuðuðu klossunum, nýr snyrtilegur klæðnaður er nauðsyn.

2. Framkoman, hvernig á hún að vera. Ætli það sé ekki eins gott að skilja kvenfyrirlitninguna og neðanþindarbrandarana eftir á fyrri vinnustöðum því eitt er víst, sá aðili sem samskiptin verða við hér eftir er oftast húsfreyjan en húsbóndinn.

3. Í upphafi verður að gefa sér tíma til að undirbúa verkið, hvaða gögn eða teikningar eru fyrirliggjandi hjá húseiganda eða byggingafulltrúa, geta þau gögn gilt ennþá eða er þarf að hanna lagnir að nýju, þá að fá hönnuð að verkinu. Hvað þarf að endurnýja mikið, eingöngu hitalögn, hvað um neysluvatnslögn og frárennislögn, hvað um frárennili í grunni, er hægt að nota sömu ofna áfram, hvað um stýritæki, þarf ekki að endurnýja þau.

Aðalatriðið er að byrja ekki á því að fara með loftpressuna á staðinn til að brjóta og bramla.

4. Hver lagnaamaður sem fer inn á heimili fólks til nýlagna verður að muna eftir því að framkoma hans og nærgætni er ákaflega mikilvæg. Þarna á að fara að bora og leggja rör innanum það sem öllum er kært, munum það. Nú verður hver pípulagningamaður að verða „diplomat“, það verður mörgum eftir.

5. Hver maður kaupir sér tvö hjálpartæki strax; inniskó og rafhlöðudrifna handryksugu.

### Tæknileg viðfangsefni

Þar kemur fljótlega til álita, í samvinnu við húseiganda og hönnuð að velja lagnaefnið og lagnaleiðirnar. Fullvíst má telja að um utánaliggjandi lögn sé að ræða og í mínum huga koma snittuð skrúfuð rör ekki til greina, ekki eingöngu vegna útlits og áferðar, heldur einnig vegna umhverfis, hvar á að koma upp aðstöðu til snittingar og hvað þarf að gera mikið til að verja gólf og umhverfi fyrir óhreinindum og olíu.

Í dag eigum við kost á lagnaefni, bæði úr stáli og plasti, sem unnt er að nota til endurlagna án þess að óhreinindi verði nema í algjöru lágmarki. Það sem hinsvegar er vandamálið er borun í gegnum steinveggi, þar er um tvennt að velja, höggborun eða kjarnaborun.

Eitt af því sem er veik hlið á flestum í stétt okkar pípulagningamanna er að við leitum ekki eftir þjónustu annara, reynum að gera allt sjálfir. Persónulega hef ég leyst borun á þann hátt að fá þaulvanan kjarnabormann til að taka borunina að sér og satt að segja hélt ég ekki að það væri hægt að kjarnabora fimmtíu göt í gegnum steinveggi og loftplötur án þess að á nokkru sæi en það er hægt með litlum handhægum kjarnabor, öflugri vatnssugu, búnaði kringum borinn til að taka við vatninu, varfærni og snyrtimennsku.

En áhyggjur verkkaupans eru nánast alltaf þær sömu:

### **hvað get ég sett yfir rörin svo þau sjáist ekki**

Eigendur þessa húss hér voru engin undantekning, og það á að vera gullvæg regla að ræða þetta af vísýni, benda húseigendum á þá kosti sem fyrir hendi eru og láta þá síðan sjálfan taka ákvörðun.

Í þessu húsi var ákveðið að lögn lokinni að setja ekkert yfir rörin, en þetta er viðkvæmara í íbúðarhúsnæði og mér finnst sjálfsagt að leggja öll rör á þann hátt að staðlaða lista, sem til eru á markaði, sé hægt að setja á síðar.

En við þessa vinnu, utanáliggjandi lagnir, kemur enn eitt nýtt til sögunnar í okkar fagi sem er:

### **fagurfræði**

Ég vil alls ekki halda því fram að hún hafi ekki verið til í faginu fram að þessu, öðru nær, margir hafa lagt metnað sinn í að allar þeirra lagnir séu láð- eða lóðréttar og tengiklefar skipulega upp settir en dæmin um það gagnstæða eru hrikaleg og allt, allt of mörg.

Við utanáliggjandi lagnir er fagurfræðin ekki aðeins æskileg, hún er nauðsyn.

Það er því hægt að skilgreina hvað er nauðsynlegast þípulagningamanninum þegar hann vinnur við endurlagnir í hús, fullbúið að innan og með fjölskyldu þar búandi:

Sýna snyrtimennsku, kurteisi og tillitssemi,

gera fagurfræðilegar kröfur til sjálfs sín, ekki síður en tæknilegar

### **Hver er framtíðin í nýlögnum?**

Það er að verða viðhorfsbreyting til lagnamála í þjóðfélaginu, ég hef áður bent okkur lagnamönnum á það að þeir eigi að taka sér tvo þjóðfélagshópa til fyrirmyndar.

Það eru annarsvegar alkóhólistar, hinsvegar hommar og lesbíur.

Lagnamenn eiga að koma út úr skápnum og það eru þeir einmitt að gera, þeir eru búnir að vera í felum í öll þessi ár, enginn hefur tekið tillit til þeirra sem þjóðfélagshóps enda eru þeir hvorki sauðfjárbændur eða trillikarlar.

Eða hefur borið mikið á okkur í fjölmiðlum, stingur einhver okkar framnefinu í hvert skipti sem kveikt er á sjónvarpi og stynur og barmar sér?

Það er fyrst núna að almenningur er að vakna upp við það að það eru lagnir í öllum húsum, fram að þessu hefur enginn látið sig þetta nokkru varða meðan allt slampaðist, ekki munað eftir því fyrr en staðið er í öklavatni þegar komið er fram úr rúminu einn morgunin.

En sú aukna athygli sem lagnir hafa fengið getur orðið og verður örugglega til jákvæðrar þróunar.

Það getur orðið til jákvæðrar þróunar á þann hátt að hinn almenni húsbyggjandi gerir sér ljóst að það þarf að þjónusta lagnakerfin hans ekkert síður en bílinn, það getur orðið til þess að hann geri auknar kröfur til lagnamanna sem síðan geri það að verkum að þeir verða að gera auknar kröfur til sjálfra sín.

Ein gæðakrafa leiðir af annari og þá mun byggjandinn gera sér grein fyrir því að hann á að gera **gæðakröfur til lagnaefna**, hann á að gera **gæðakröfu til lagnahönnuða**, hann á að gera **gæðakröfu til iðnaðarmanna**, gera **gæðakröfu til ferils lagnarinnar frá upphafi til enda**

Gæði fara að vera takmark sem ekki aðeins þjóna metnaði heldur verða gæði efnahafslegt takmark, sá sem veitir gæði nýtur forskots fram yfir þann sem gerir það ekki.



### **Eftirlit og úttektir**

Algjör nauðsyn er að eftirlit og úttektir verði á einni hendi, hjá viðkomandi byggingafulltrúa, allar reglur verða samræmdar yfir allt landið svo sem unnt er, veitukerfin fá ekki lengur að búa til sínar staðbundnu reglur eftir hentugleikum.

En allt eftirlit verður unnið fyrir gíg ef ekki kemur til innra eftirlit hvers og eins, eigið gæðaeftirlit.

Það eru að koma ný skipulags- og byggingalög og á þeim byggjum við nýja byggingareglugerð sem verður ekki

### **forsjárhyggjureglugerð**

sem segir okkur í smáatriðum hvað við megum gera, úr hverju við megum, leggja o. s. frv., heldur

### **stefnumarkandi reglugerð**

sem leggur meginlínur og er opin fyrir þróun nýrra efna og vinnuaðferða.

### **Vottun lagnaefna**

Það verður að koma vottun lagnaefna í fast form og sjálfsagt er að hún verði hjá Rannsóknastofnun byggingaiðnaðarins en þá þarf að vinna bráðan bug að því að sameina Rb og Iðntæknistofnun ásamt öðrum rannsóknastofnunum iðnaðar, það er miklu meira framfaraspor en menn gera sér grein fyrir.

En það kemur ekki til greina að banna innflutning eða sölu á óvottuðu efni, það hlýtur hins vegar að verða keppikefli lagnamanna og byggjenda að nota vottað efni. Ef hins vegar byggjendur í samráði við fagmenn vilja nota óvottað efni á þeim að vera það frjálst svo framfarlega sem þeim er ljós sú ábyrgð sem þeir taka.

Ef við lokum algerlega fyrir að óvottað efni megi vera á markaði erum við að loka fyrir framþróun, við erum að loka fyrir að ný efni og nýjar tæknilausnir komi á markað og fái þá reynslu sem nauðsynleg er.

En það kann að vera að stóri bróðir í Brussel gefi okkur ekkert tækifæri til að leyfa óvottuð efni, því miður.

Ég er ekki í minnsta vafa um að plaströrin verða meira og meira notuð til húsalagna og ég er sannfærður um að rör í rör kerfið er komið til að vera og þá setjum við ekki samasemmerki milli þessa kerfis og pexröra, aðrar tegundir plaströra koma þar fyllilega til greina, með þessum orðum er enganveginn verið að kasta rýrð á pexrör, öðru nær. Ég er viss um að utanálíggjandi lagnir munu verða lagðar í fleiri og fleiri hús og ég er viss um að gólfhiti mun aukast. Það á að gefa meiri gaum að fjarvinnslu, forunnir lagnastokkar á verkstæði með öllum lögnum, hita- neysluvatns- og frárennislögnum geta stytt framkvæmdatímann á lagnastað, ekki ósennilegt að raflögnin fylgi með.

Það er mikil þróun í hita- og neysluvatnslögnum en frárennislagnirnar sitja eftir. Þar þarf að gera stóratök, hvaða efni á að nota og hvað ekki, og ekki síður að endurskoða allar lagnaleiðir og frágang.

### **Menntun og þekking**

En til að allt þetta geti gerst á skaplegan hátt verður að stórauka endurmenntun allra

lagnamanna hvort sem þeir eru iðnaðarmenn eða hönnuðir, það verður að taka arkitektana og aðra húsahönnuði meira inn í hóp lagnamanna, við verðum allir að vinna meira saman á fyrstu stigum bygginga

Þegar svo mikil breyting verður á lagnasviði eins og nú þegar rör í rör kerfið er að verða einn kosturinn og jafnvel helsti lagnakosturinn í nýbyggingar, þá er ekki hægt að tala um þetta sem endurmenntun:

### **Þetta er grunnmenntun**

og í byrjun svo viðamikilla breytinga í lagnamálum ættu allir lagnamenn að fara á námskeið, það þarf ekki að vera svo langt að það eigi að hindra neinn, því námskeiði á að ljúka með stuttu prófi.

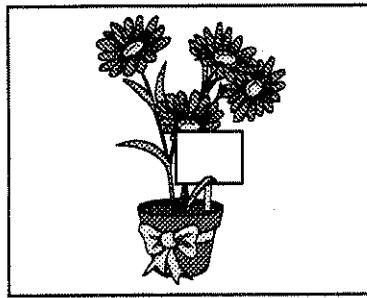
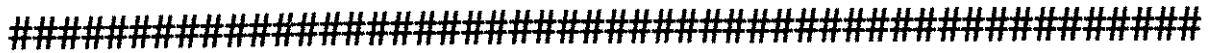
Síðan eiga að koma endurmenntunarnámskeið með vissu árabili.

Það er ótæmandi sem gaman væri að velta upp um lagnir og lagnamáta framtíðar, en vegna alþekkrar harðstjórnar í tímasetningu funda þessa félagsskapar er hér stendur fyrir umræðufundi verður það að bíða betri tíma.

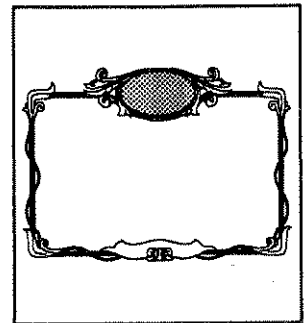
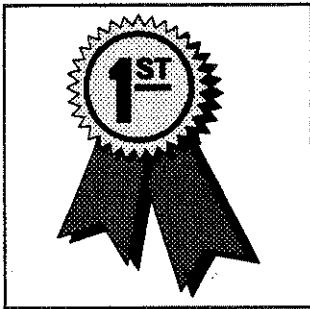
En að lokum þetta til minna starfsbræðra, pípulagningameistara og sveina:

Ef þessi starfsstétt, pípulagningamenn, gerir sér ekki grein fyrir hvað aukin þekking og menntun á öllum sviðum fagsins er mikilvæg, ef sérstaklega yngri mennirnir ekki taka sér taka og krefjast þess meistaranáminu verði lyft upp á hærra svið, úr þeirri ládeyðu og skömm sem það er núna, þarf ekki að spyrja að leikslökum og þess vegna verða mín lokaorð:

**Munið eftir hvernig fór fyrir Geirfuglinum !**



# Auglýst er eftir Lofsverðu Lagnaverki



Lagnafélag Íslands

auglýsir eftir tilnefningum um lofsvert  
lagnaverk fyrir árið 1996

Hver sem er getur tilnefnt verk til  
viðurkenningar, og hvort heldur verk sem  
heild eða einstaka þætti.

Verkunum, sem tilnefnd eru nú, skal hafa  
verið lokið á árinu 1996

Tilnefningum skal skila til Lagnafélags  
Íslands, Pósthólf 8026, 128 Reykjavík

Fax: 587 4162 Sími: 587 0660

# 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:

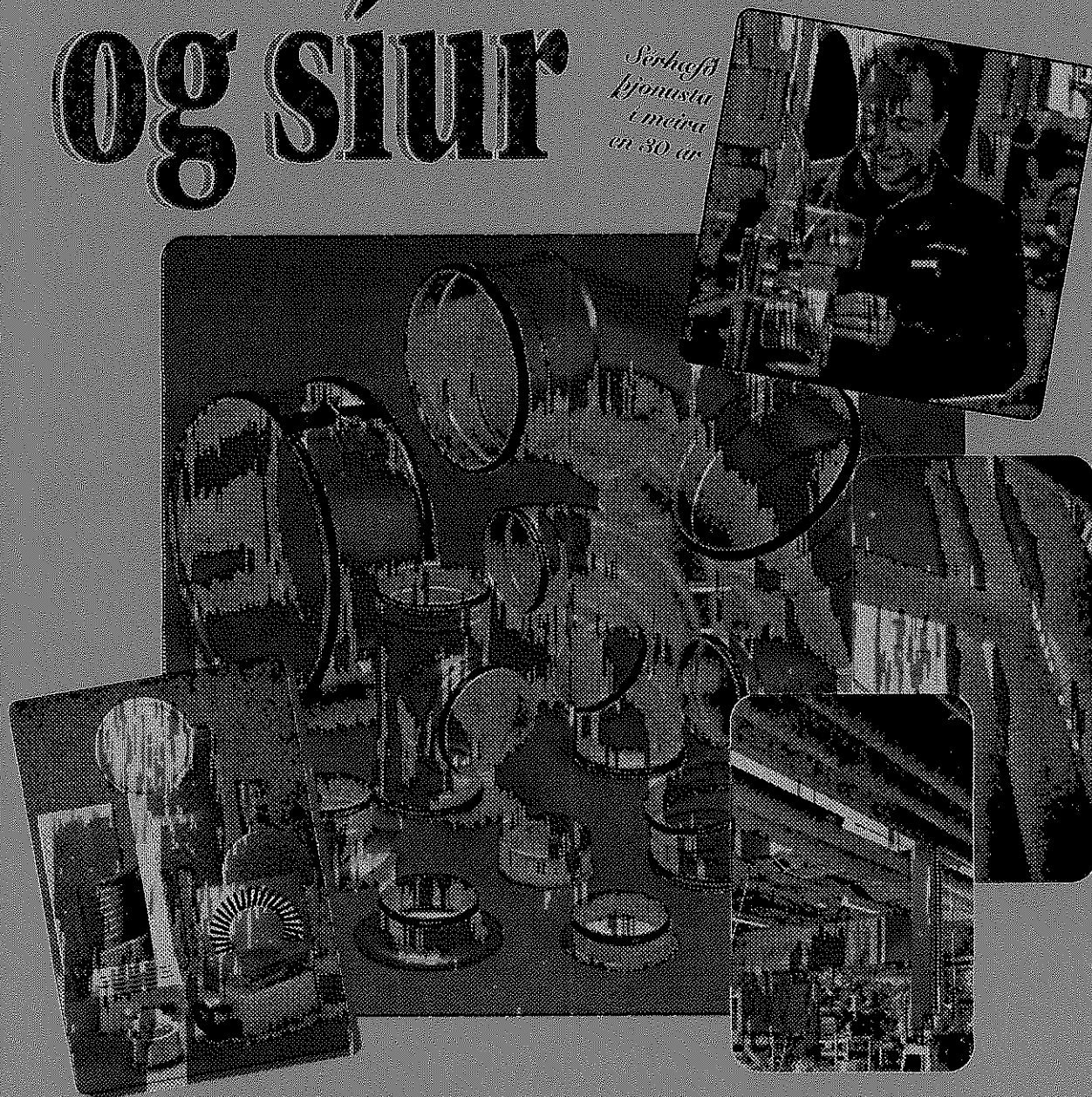
- |                          |  |       |
|--------------------------|--|-------|
| <input type="checkbox"/> | 1. Varmaendurvinnsla.....  | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 2. Snjóbræðslulagnir.....  | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 3. Eftirlit og úttekt á loftræsti- og hitakerfum.....  | 1.000 |
| <input type="checkbox"/> | 4. Stjórnbúnaður, loftræsti- og hitakerfi.....   | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 5. Brunavarnarkerfi.....   | 1.500 |
| <input type="checkbox"/> | 6. Leiðbeiningar varðandi uppsetningu á reyk-, hitageisla- og brunaíokum 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 lagnamála.....  | 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 |



Lindab

# Loftræstíkerfi og síur

*Sérhæfð  
þjónusta  
í meira  
en 30 ár*



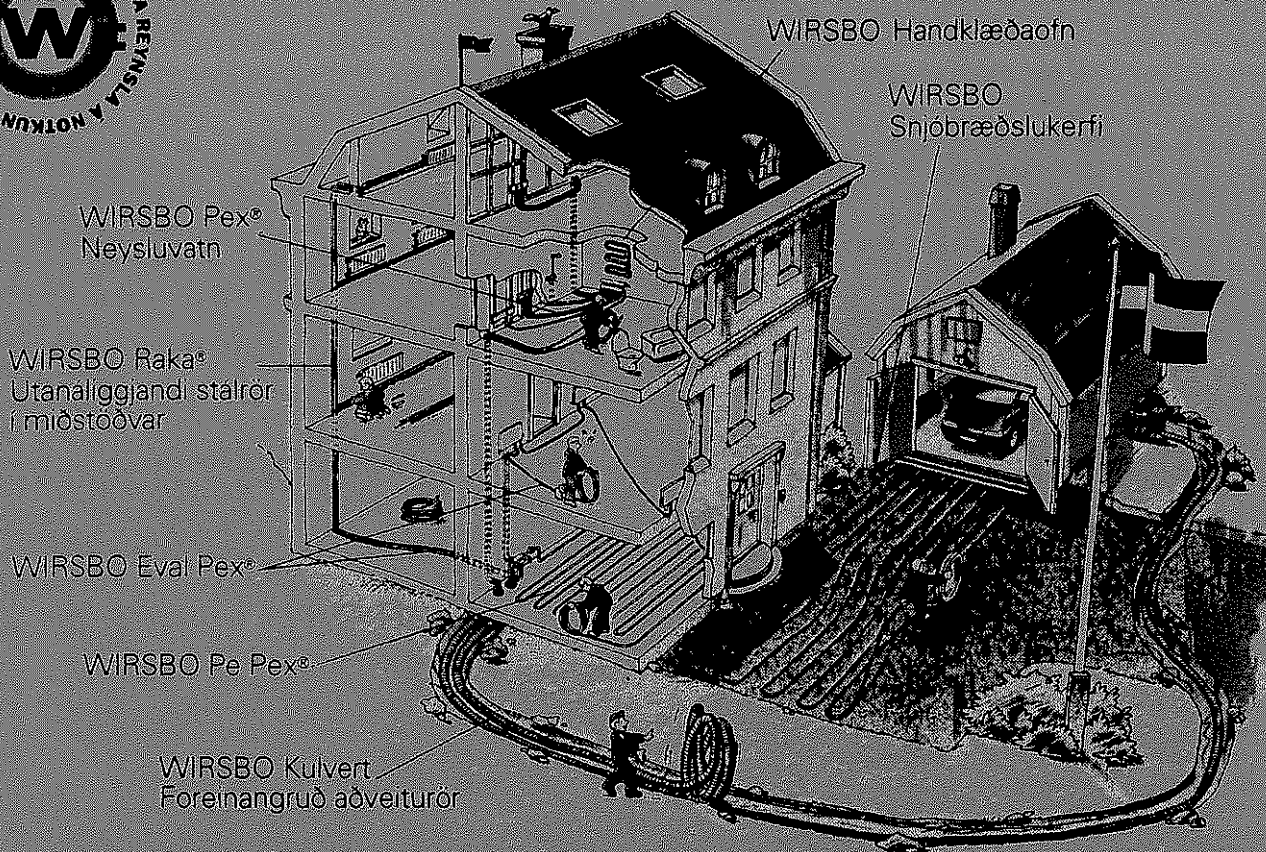
TÆKNIDEILD ÓJ&K



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

FAGÞEKING  
REYNSLA  
ÖRUGG ÞJÓNUSTA





WIRTSBO Pex®  
Neysluvatn

WIRTSBO Raka®  
Utanaliggjandi stáfrör  
í miðstöðvar

WIRTSBO Eval Pex®

WIRTSBO Pe Pex®

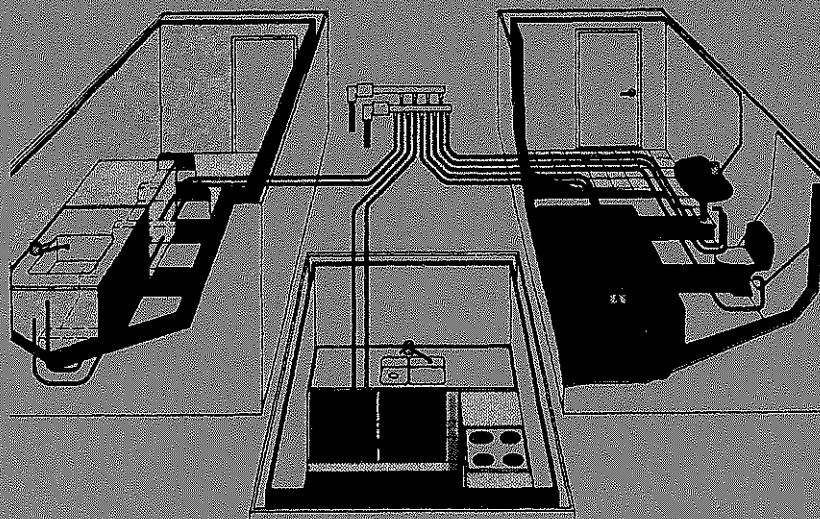
WIRTSBO Kulvert  
Foreingruð aðveiturör

WIRTSBO Handklæðaofn

WIRTSBO  
Snjóbræðslukerfi

# WIRTSBO

## RÖR Í RÖR LAGNAKERFI FRAMTÍÐAR



Með tilkomu Wirsbo rör í rör kerfisins verða húsalagnir öruggari. Rörin eru dregin í, svipað og rafmagn, og eru útskiptanleg en þó fallin. Öhreinindi ss. útfellingar og ryð hladaast ekki upp og tryggir það hreint og gott vatn. Kerfið er lágvert og án högga og er viðurkennt af Rannsóknarstofnun Byggingariðnaðarinnis.

**REYNSLA  
RÁÐGJÖF  
OG  
ÞJÓNUSTA**

**IOI**

**ÍSLEIFUR JÓNSSON**  
-viðurkenntt þjónuagæfni-

BOLHOLTÍ 4 • SÍMI 568 0340 • FAX 568 0440

**PEX® í neysluvatnslagnir  
EVAL PEX® í miðstöðvarlagnir  
PE PEX® í gólfhitakerfi**