

## Lagnaival á netinu

### **Páll Árnason, Iðntæknistofnun ofl.**

**Páll Árnason, Iðntæknistofnun**  
**Ásbjörn Einarsson, Verkfræðipj. ÁE**  
**Hrefna Kristmannsdóttir, Orkustofnun**  
**Einar Jón Ásbjörnsson, Iðntæknistofnun**  
**Jón Mattiasson, Iðntæknistofnun**  
**Steinunn Hauksdóttir, Orkustofnun**

#### **Inngangur**

Kröfur til lagnaefna á Íslandi þurfa að vera nokkuð frábrugðnar því sem tíðkast annarsstaðar í Evrópu vegna þess að við búum við;

- ◆ mjúkt neysluvatn
- ◆ jarðhitavatn með fjölbreytta efnasamsetningu
- ◆ hefð fyrir gegnumstreymi í hitakerfum og
- ◆ lengri árlegan upphitunartíma

Vatnseiginleikarnir eru jafnframt mismunandi í mismunandi veitum sem gerir lagnaefnisvalið flóknara. Þeir þættir í efnasamsetningu vatns og eiginleikum sem mestu máli skipta við val á lagnaefni eru hitastig, sýrustig, súrefni, súlfíð, klóríð, karbónat, kalsíum og kísill. Allir þessir þættir eru mjög breytilegir í íslensku vatni og styrkur þeirra jafnframt í mörgum tilvikum gjörólíkur því sem gerist með þeim þjóðum sem framleiða lagnaefni.

Val á lagnaefni krefst meiri þekkingar en víða erlendis. Reynslan sýnir að lagnaefni sem hentar vel í einni veitu getur verið afleitt og enst illa í annari veitu skammt frá. Að jafnaði á að vera hægt að velja lagnaefni sem endist í 50 ár, en allt of algengt er að þau gefi sig eftir 8-15 ár með meðfylgjandi vatnsskaða. Upplýsingar um heppileg lagnaefni hafa hins vegar takmarkaða útbreiðslu og eru óaðgengileg fyrir notendur hjá flestum veitum. Grunnþekkingin er til staðar að hluta til og er að verða til í rannsóknarverkefnum. Það er mikilvægt að þessi þekking nýtist og ný þekking skili sér strax í betri ráðgjöf allstaðar á landinu, bæði til byggingaryfirvalda, lagnamanna og húseigenda.

Mikil framþróun er að eiga sér stað í lagnaefnum í Evrópu og má þar nefna plast/ál/plast lagnirnar sem margir eru spenntir fyrir. Til að við Íslendingar getum stórslysalaust tekið þátt í þeirri framþróun er ekki einungis nauðsynlegt að við stundum rannsóknir á lagnaefnum, heldur er ekki síður mikilvægt að nýjum upplýsingum um hvað sé líklegt að henta á hverjum stað sé komið á framfæri með öflugum hætti. Því verkefni sem hér er lýst er ætlað að byggja upp slíka upplýsingaveitu.

Mjög almennur aðgangur að alnetinu og möguleikar á gagnvirkri miðlun þar gerir það nú mögulegt að koma fullnægjandi upplýsingum á framfæri við þá sem taka ákvörðun um lagnaefnisval.

## Verkefnið

Markmið þess verkefnis sem hér er lýst er að byggja upp gagnagrunna fyrir lagnaefnisval fyrir mismunandi eiginleika vatns og lagnakerfi. Byggðir eru upp tveir gagnagrunnar sem innihalda upplýsingar um

- ◆ notkunarvið mismunandi lagnaefna
- ◆ mælingar á efniseiginleikum vatns einstakra veitna.

Einnig verður stofnuð sérstök vefsíða fyrir lagnamál og tengd gagnagrunnum, þar sem allir geta nýtt sér hugbúnaðinn endurgjaldslaust. Á vefsíðunni geta notendur fengið upplýsingar um hvaða lagnaefni eru heppileg miðað við þá efniseiginleika sem eru ríkjandi í vatni á hverjum stað. Ætlunin er að útfæra þetta þannig að notendum nægi að segja hvar á landinu lögnin skuli staðsett og hvert notkunarviðið sé (kalt kranavatn, heitt kranavatn, hitakerfi eða frárennsli) og fá þá ráðleggingar um hvaða lagnaefni komi til greina. Á lagnavefnum verður einnig hægt að nálgast upplýsingar um opinberar kröfur og staðla.

Í þessum fyrsta áfanga sem nú er unnið að er ætlunin að láta gagnagrunninn ná til vatnslagna í dreifikerfi og innanhúss, en síðar er hugmyndin að taka inn í hann utanhússlagnir, frárennislagnir og ýmsar sérlausnir.

Áætlað er að vefsíðan verði opnuð nálægt næstu áramótum og verði eftir það rekin og uppfærð af þeim aðilum sem verkefninu standa eftir því sem ný þekking verður til.

Að verkefninu standa löntæknistofnun, Orkustofnun og Ásbjörn Einarsson sem spanna í sameiningu nokkuð vel þá þekkingu sem fara þarf inn í grunninn á efnisfræði vatns og efnisfræði lagnaefna. Þeir sem þegar hafa styrkt verkefnið eru Orkusjóður og Orkuveita Reykjavíkur.

## Gagnsemi

Með notkun sérsmiðaðs gagnagrunnsforrits sem aðgengilegt er á netinu verður í fyrsta sinn jafn víðtækum þekkingargrunnum um lagnir safnað saman á einn stað og í fyrsta sinn er efnisval tengt beint við landfræðilega staðsetningu lagnar. Gagnsemin er mikil, svo sem að;

- ◆ hönnuðir og húseigendur fá greinargóðar upplýsingar um heppilegt lagnaefnisval í hverri og einni veitu
- ◆ byggingarfulltrúar fá þekkingargrunn til að byggja kröfur sínar á miðað við aðstæður á hverjum stað
- ◆ veitur fá tæki sem hjálpar þeim að sjá hvaða áhrif breytingar á eiginleikum vatns (t.d. vegna nýrra borhola) hafa á endingu þeirra lagnaefna sem fyrir eru í veitunni og til að velja framtíðar lagnaefni
- ◆ heildaryfirlit yfir stöðu þekkingar gefur rannsóknarstofnunum og hagsmunaaðilum góða sýn á hvað áherslu skuli leggja á í rannsóknum
- ◆ niðurstöðum rannsókna og annarri nýrri þekkingu um lagnaefni er komið á framfæri við þá sem þurfa.

Stærsti ávinningur verkefnisins er lækkun tjóna- og endurnýjunarkostnaðar þegar tillengri tíma er litið. Áætla má að á hverjum degi nemi afleitt tjón héraendis vegna vatnsskaða um 3 milljónir króna og fer sú tala líklega vaxandi með hverju ári. Orsakirnar eru margar en ein

af þeim er vitlaust lagnaefnisval, lagnaefnisval sem tekur ekki mið af eiginleikum vatns á viðkomandi stað. Ein árangursríkasta aðgerðin til að draga úr þessum vatnssköðum er að auka þekkingu almennings, lagnamanna og byggingaryfirvalda á hverjum stað á því hvaða lagnaefni henti hverjum aðstæðum.

Í "lágtækni" greinum eins og lagnageirinn er óneitanlega eru lærdómshefðir gjarnan þær að menn læra af næsta manni eða notast við bækur sem úreldast fljótt og hafa kannski aldrei átt við íslenska notkun. Netform upplýsingagjafans gerir það að verkum að uppfærsla gagna getur nánast gerst jafnóðum og þekkingin verður til og forritið sér um að heimfæra þekkinguna á hverja og eina veitu. Þetta er mikið nýnæmi í lagnageiranum og þótt víðar væri leitað.

**Notendaviðmót**

Markmiðið er að notendaviðmótið sé einfalt og skýrt og að ekki þurfi neinn lagnasérfræðing til að nýta sér vefinn.

Viðmótið hefur ekki verið hannað en hér fyrir neðan er ætlunin að sýna dæmi um hugsanlegt viðmót notenda.

<p><b>Val á lagnaefni</b>          -Kalt kranavatn          -Heitt kranavatn          -Hitakerfi</p>	<p style="text-align: right;">Logo ITÍ og OS</p> <p style="text-align: center;"><b>Lagnavefurinn</b></p> <p>Velkominn á Lagnavefinn, upplýsingavef um vatnslagnaefni fyrir íslenskar aðstæður. Veldu notkunarsvið lagna í dálkinum til vinstri.</p>	
<p><b>Aðrar upplýsingar</b>          Almenn um Lagnavefinn          Efnagreiningar vatns:          - Vatnsveitur          - Hitaveitur          Eiginleikar lagnaefnis          - Svart stál          - Galvaniserað stál          - Ryðfrítt stál          - Eir          - PE          - PP          - PB          - PEX          - Önnur plastefni          - Plast/ál/plast          Vefsíður lagnaefnissala          Samtengingar lagna          Nýtt á síðasta hálf árinu</p>		
<p>Upplýsingar á vefnum eru samkvæmt bestu vitund eigenda hans á hverjum tíma og eru settar fram án ábyrgðar. Athugasemdir, fyrirspurnir eða ábendingar sendist til:          xxx@iti.is</p>		
<p><b>Ásbjörn Einarsson, verkfrjón.</b></p>	<p><b>Orkustofnun</b></p>	<p><b>Iðntæknistofnun</b></p>

Hafi notandinn valið kalt karanavatn er honum boðið upp á velja vatnsveitu í flettlugga, slá sjálfur inn efnagreiningu vatns eða gera breytingar á þeirri greiningu sem kemur upp þegar vatnsveita er valin. Í dæminu hér að neðan er Orkuveita Reykjavíkur-Vatnsveita valin.

Logo ITÍ og OS		
<p><b>Val á lagnaefni</b></p> <p>-Kalt kranavatn -Heitt kranavatn -Hitakerfi</p> <p><b>Aðrar upplýsingar</b> Almennt um Lagnavefinn Efnagreiningar vatns:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vatnsveitur</li> <li>- Hitaveitur</li> </ul> <p>Eiginleikar lagnaefnis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Svart stál</li> <li>- Galvaniserað stál</li> <li>- Ryðfrítt stál</li> <li>- Eir</li> <li>- PE</li> <li>- PP</li> <li>- PB</li> <li>- PEX</li> <li>- Önnur plastefni</li> <li>- Plast/ál/plast</li> </ul> <p>Vefsíður lagnaefnissala Samtengingar lagna Nýtt á síðasta hálf árinu</p>	<p>Velja þarf veitu eða skilgreina eiginleika vatns.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vel veitu</b> <small>Flettluggi Orkuveita Reykjavíkur-Vatnsveita</small></li> <li>• <b>Skilgreini eiginleika vatns</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitastig frá veitu: 5-8°C</li> <li>• Sýrustig(pH) 8,8-9,0</li> <li>• Súrefni 10 ppm</li> <li>• H2S 0,0 ppm</li> <li>• Klóríð 8 - 12 ppm</li> <li>•</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">Leita</p> <p><u>ATH. hægt er að skrifa inn í flettluggana og skilgreina þannig nýja eiginleika</u></p>	
<p>Upplýsingar á vefnum eru samkvæmt bestu vitund eigenda hans á hverjum tíma og eru settar fram án ábyrgðar. Athugasemdir, fyrirspurnir eða ábendingar sendist til: xxx@iti.is</p>		
<b>Ásbjörn Einarsson, verkfrþjón.</b>	<b>Orkustofnun</b>	<b>Iðntæknistofnun</b>

Þegar leitað er eftir ráðlögðu lagnaefni kemur eftirfarandi tafla upp. Hægt verður að “klikka” á einstaka reiti til að fá skýringar eða ítarefni.

<b>Val á lagnaefni</b>	<b>Orkuveita Reykjavíkur-Vatnsveita</b>	
	Eiginleikar vatns: Hitastig 5-8°C Sýrustig PH 8,8-9,0 Súrefni 10 ppm H <sub>2</sub> S 0,0 ppm Klóríð 8-12 ppm Flúoríð óþekkt o.s.frv.	
-Kalt kranavatn -Heitt kranavatn -Hitakerfi	<b>Heppileg rörlagnaefni</b>	
	Ryðfrítt stál 316	Má nota.
	Ryðfrítt stál 304	Má nota.
	PP	Má nota. Veljið 10 bara þrýstiflokk.
	PB	Má nota. Veljið 10 bara þrýstiflokk.
	PEX	Má nota. Rörin þurfa að vera framleidd fyrir neysluvatn. Veljið 10 bara þrýstiflokk.
	PE/ál/PE	Má nota.
	PEX/ál/PE	Má nota. Rörin þurfa að vera framleidd fyrir neysluvatn.
	PEX/ál/PEX	Má nota. Rörin þurfa að vera framleidd fyrir neysluvatn.
<b>Aðrar upplýsingar</b>	<b>Rörlagnaefni sem gæti hentað og fyrirvarar</b>	
Almennt um Lagnavefni	Galv. stál	Má nota í stofnlagnir og aðrar lagnir, þar sem rennsli er mikið og vatnið helst ávalt kalt. Forðist tengingu við eir, eirblöndur eða ryðfrítt stál. Notið ekki í dreifilagnir eða aðrar lagnir, þar sem vatn nær að standa og hitna. Hætta er á tæringu utanfrá, ef raki kemst að lögnunum.
Efnagreiningar vatns:	PE	Má nota þar sem engin hætta er á millirennslu á heitu vatni í kalda vatnið.
- Vatnsveitur		
- Hitaveitur		
Eiginleikar lagnaefnis		
- Svart stál		
- Galvaniserað stál		
- Ryðfrítt stál		
- Eir		
- PE		
- PP		
- PB		
- PEX		
- Önnur plastefni		
- Plast/ál/plast		
Vefsíður lagnaefnissala		
Samtengingar lagna		
Nýtt á síðasta hálfu árinu		
	<b>Óhentugt rörlagnaefni</b>	
	Svart stál	Ekki mælt með. Mikil hætta er á tæringu innan frá. Einnig er hætta á tæringu utan frá, ef raki kemst að rörunum.
	Eir	Notið ekki vegna hættu á tæringu innanfrá.
Upplýsingar á vefnum eru samkvæmt bestu vitund eigenda hans á hverjum tíma og eru settar fram án ábyrgðar. Athugasemdir, fyrirspurnir eða ábendingar sendist til: xxx@iti.is		
<b>Ásbjörn Einarsson,</b> verkfrþjón.	<b>Orkustofnun</b>	<b>Iðntæknistofnun</b>