



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

María Jóna Gunnarsdóttir

VIKUREINANGRUN Á HITAVEITULÖGNUM

OS-83084/JHD-16

Reykjavík, október 1983



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

María Jóna Gunnarsdóttir

VIKUREINANGRUN Á HITAVEITULÖGNUM

OS-83084/JHD-16
Reykjavík, október 1983

ÁGRIP

Við einangrun á hitaveituleiðslum hefur ýmislegt verið reynt m.a. að einangra þær með vikri. Þurr vikur er ágætt einangrunarefni miðað við verð, en hann dregur í sig mikinn raka. Einangrunargildi vikurs minnkar hratt við snertingu við raka, og kólnunartala leiðslu sveiflast þar af leiðandi með úrkomu. Til að kanna sveiflur í einangrunargildi hitaveituleiðslu einangraðri með vikri lét Vinnslutæknideild Orkustofnunar fara fram mælingar á leiðslu frá Flúðum að Selsbæjum í Hrunamannahreppi í sjö mánuði. Áður höfðu verið gerðar nokkrar mælingar að Hrosshaga í Biskupstungum.

Úlfar Harðarson verktaki á Flúðum hefur undanfarin ár plægt niður hitapólin plaströr fyrir hitaveitur á Suðurlandi og samhliða sett niður vikur til einangrunar. Þessi gerð af hitaveituleiðslu er a.m.k. helmingi ódýrari en hefðbundnar stálleiðslur en á móti kemur að varmatap er allt að þrisvar sinnum meira en frá stálleiðslu. Vikureinangrun á hitaleiðslum er því hagkvæm lausn fyrir sveitaveitur, þar sem nóg er af heitu vatni á lágu verði og vikurnámur eru í nágrenninu.

EFNISYFIRLIT

	Bls.
ÁGRIP	2
EFNISYFIRLIT	3
TÖFLU- OG MYNDASKRÁ	3
1 INNGANGUR	5
2 VIKUREINANGRUÐ PLASTRÖR	6
3 EINANGRUNARGILDI EFNA	7
4 MÆLINGAR AÐ HROSSHAGA	9
5 MÆLINGAR AÐ EFRA SELI	11
6 MÆLDAR STÆRÐIR	11
7 NIÐURSTÖÐUR	12
HEIMILDASKRÁ	14
LJÓSMYNDIR	15
VIÐAUKI I: Mælingar á kólnunartölu að Hrosshaga í Biskupstungum	19
VIÐAUKI II: Mælingar á kólnunartölu að Selsbæjum í Hrunamannahreppi .	21

TÖFLUSKRÁ

1 Varmaleiðni einangrunarefna	8
2 Samanburður á kólnunartölum hitaveitulagna	13

MYNDASKRÁ

1 Snið af hitaveitulögn einangraðri með vikri	7
2 Hitaveita á nokkra bæi í Biskupstungum, yfirlitsmynd	9
3 Hitaveita frá Flúðum að Selsbæjum, Ísabakka og Hvítárholti, yfirlitsmynd	10
4 Mæld úrkoma á Selsbæjum í Hrunamannahreppi og kólnunartala fyrir vikureinangraða plastleiðslu á sama stað	12

1 INNGANGUR

Ýmsar gerðir hitaveitulagna tíðkast hér á landi en langalgengust eru stálrör einangruð með pólýúrethan, grafin í jörðu. Dreifikerfi hitaveitna í bæjum er oftast af þeirri gerð. Stálrör eru einnig notuð í margar aðveituæðar og þá í flestum tilfellum einangruð með steinullar- eða glerullarstöfum með hlífðarkápu úr áli. Lögnin er þá ofanjarðar á steinsteyptum stöplum. Stálrör í hitaveitulagnir eru í flestu tilliti besta tæknilega lausnin en jafnframt sú dýrasta. Kostnaður er raunar oft of mikill til að minni hitaveitur verði hagkvæmar.

Margar hitaveitur hafa því notað asbeiströr í aðveituæðar og hafa þau oftast verið óeinangruð og lögð í jarðvegsgarð þar sem tyrft er yfir. Verð á asbestlögn er einungis 30-40% af samsvarandi stállögn þó munurinn minnki eftir því sem rör eru stærri, en hitatapið er á hinn bóginn allt að sjö sinnum meira. Asbeiströrin hafa einnig verið einangruð með steinullarstöfum og eru þá dýrari sem því nemur. En sá galli er á asbeiströrunum að vatn grætur (diffunderar) út um þau og verður því að gera þær ráðstafanir að vatn renni auðveldlega frá þeim og sjá til þess að einangrunin verði ekki gegndrepa. Asbeiströr henta ágætlega þar sem nóg vatn við hátt hitastig er fyrir hendi og vatnsverð er ekki hátt. Hinn 1. september síðastliðinn gengu í gildi reglur um bann við notkun asbest. Þar gildir fyrir hitaveitur að einungis er leyfilegt að nota asbeiströr til viðgerðar og þar sem sýnt er fram á að notkun þeirra sé forsenda þess að unnt sé að koma á fót hitaveitu.

Þriðja gerðin af hitaveitulögnum, sem töluvert hefur verið að ryðja sér til rúms undanfarin ár, eru hitapolin plaströr. Vinnuheimilið að Reykjalundi byrjaði að framleiða slík rör árið 1978. Það voru svokölluð krossbundin polyethylen rör (PEX). Þessi rör voru einungis framleidd í minni stærðum, frá 3/4" til 2". Í víðari rör þurfti efnisþykkt að vera meiri en hagkvæmt var talið að framleiða. Á síðasta ári var hætt við framleiðslu á rörunum og nú er í undirbúningi framleiðsla á polypropylen (PP) hitapolnum plaströrum. Plastmót sf, Læk, Ölfusi, hefur framleitt polypropylen rörin í nokkurn tíma. Börkur hf. í Hafnarfirði hefur nýverið hafið framleiðslu á hitapolnum plaströrum úr polybutylen. Þau rör þola hærri þrýsting við háan hita en polypropylen rörin en eru dýrari í framleiðslu.

Við einangrun á hitaveituleiðslum hefur ýmislegt verið reynt m.a. að einangra með vikri. Vikur var til skamms tíma algengasta einangrunar-

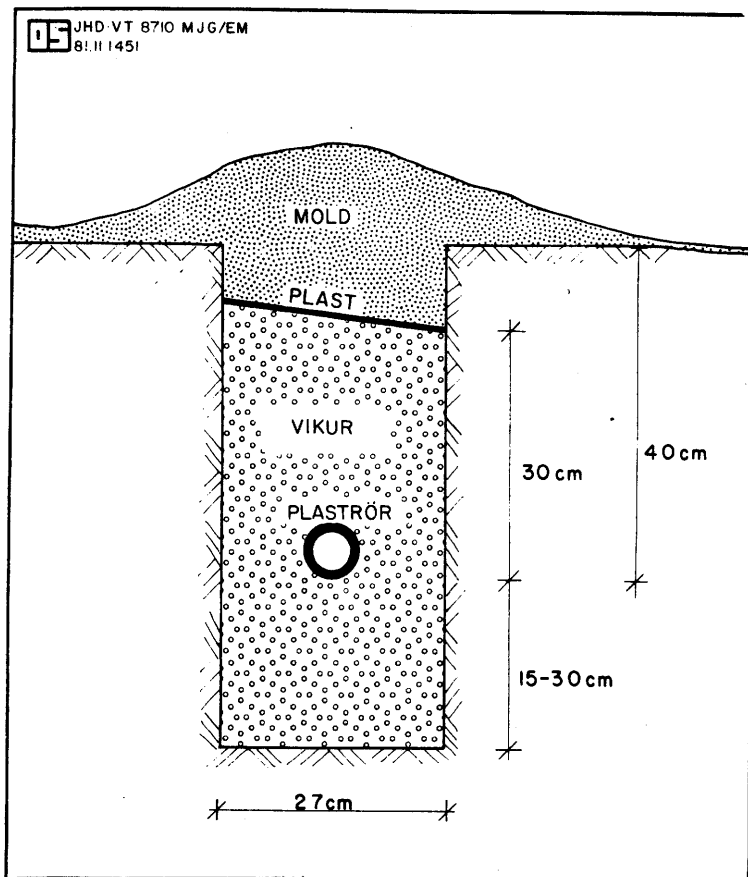
efni við einangrun á húsum hér á landi eða þar til polystyren frauðplast yfirtók markaðinn. Einangrunarplötur úr vikri eru enn mikið notaðar til hleðslu á milliveggjum. Þurr vikur er sæmilegt einangrunarefni en með mikið rakaísog. Einangrunargildi vikurs minnkar því hratt við snertingu við raka. Til að kanna sveiflur í einangrunargildi á hitaveituleiðslu einangraðri með vikri lét Vinnslutæknideild Orkustofnunar fara fram mælingar á hitaveituleiðslu úr plasti frá Flúðum á Selsbæi í Hrunamannahreppi. Áður höfðu verið gerðar nokkrar mælingar að Hrosshaga í Biskupstungum.

2 VIKUREINANGRUÐ PLASTRÖR

Úlfar Harðarson verktaki á Flúðum hefur undanfarin ár plægt niður hitapólin plaströr fyrir hitaveitur á Suðurlandi og samhliða sett niður vikur til einangrunar og plastdúk ofan á til að hindra að úrkoma fari beint niður í vikurinn. Mynd 1 sýnir snið af slíkri lögn. Þessi gerð af hitaveituleiðslu er a.m.k. helmingi ódýrari en samsvarandi stálleiðsla en á móti kemur að varmatap er helmingi meira en frá stálleiðslu. Vegna þess hve vikureinangruð plastleiðsla er viðkvæm fyrir raka þarf að leggja mikla áherslu á að velja gott leiðslustæði þ.e.a.s. þurrt. Tryggja þarf að vatn renni frá lögninni og jarðvegur sé þurr. Það er gert með því að leggja rörin í ruðning sem er hærri en landið umhverfis og jafnframt að leggja leiðsluna meðfram skurði.

Hér á eftir eru taldir upp helstu kostir og gallar við vikureinangrun á hitaveituleiðslum. Helstu kostirnir eru þeir að vikur er ódýrt einangrunarefni og hefur hátt einangrunargildi miðað við verð, vikurinn er tiltölulega meðfærilegur og síðast en ekki síst að hann er innlent efni. Helstu gallarnir eru þeir að mikil sveifla er í kólnunartölu þessarar leiðslu þar sem vikurinn er viðkvæmur fyrir raka, ekki er hægt að leggja leiðsluna beint af augum og hitapólnu plaströrin hafa til þessa einungis verið framleidd í minni stærðum.

Helstu vikurnámur hér á landi eru í nágrenni Heklu, norðaustur af Öskju og umhverfis Snæfellsjökul. Auk þess eru gjallnámur mjög víða á eldvirkum svæðum.



Mynd 1 Snið af hitaveitulögn sem er einangruð með vikri.

3 EINANGRUNARGILDI EFNA

Til að meta einangrunargildi hinna ýmsu einangrunarefna og til samanburðar á gæðum þeirra er notuð einingin varmaleiðni eða lambdagildi (λ -gildi). Varmaleiðnin er mæld í $W/m^{\circ}C$, þ.e.a.s. það varmamagn (W) sem tapast út um 1 metra þykkt efni við $1^{\circ}C$ hitamismun í gegnum flöt sem er $1 m^2$. Þeim mun hærra gildi á varmaleiðni þess lægra einangrunargildi. Í töflu 1 eru sýnd dæmi um K -gildi nokkurra efna sem mest hafa verið notuð til einangrunar á hitaveituleiðslum.

Efni með lága rúmpyngd þ.e. mikla holrýmd, hafa yfirleitt mun lægri varmaleiðnitölu en þyngri efni því þurr hreyfingarlaust loft er með bestu einangrunarefnum. Á hinn bóginn er þrýstipól efna í réttu hlutfalli við rúmpyngd, þannig að ekki er alltaf skynsamlegt að velja efni með lægstu rúmpyngd. Sem dæmi má nefna að urethan til einangrunar er framleitt með rúmpyngd frá $30-100 kg/m^3$ en til einangrunar á hitaveiturörum þarf rúmpyngdin að vera a.m.k. $70 kg/m^3$. Rúmpyngdin er þó ekki allveg einhlítur mælikvarði á varmaleiðni vegna þess m.a. að

holrúm í mjög léttum efnum eru stundum stór og opin og mikill varmaflutningur á sér stað.

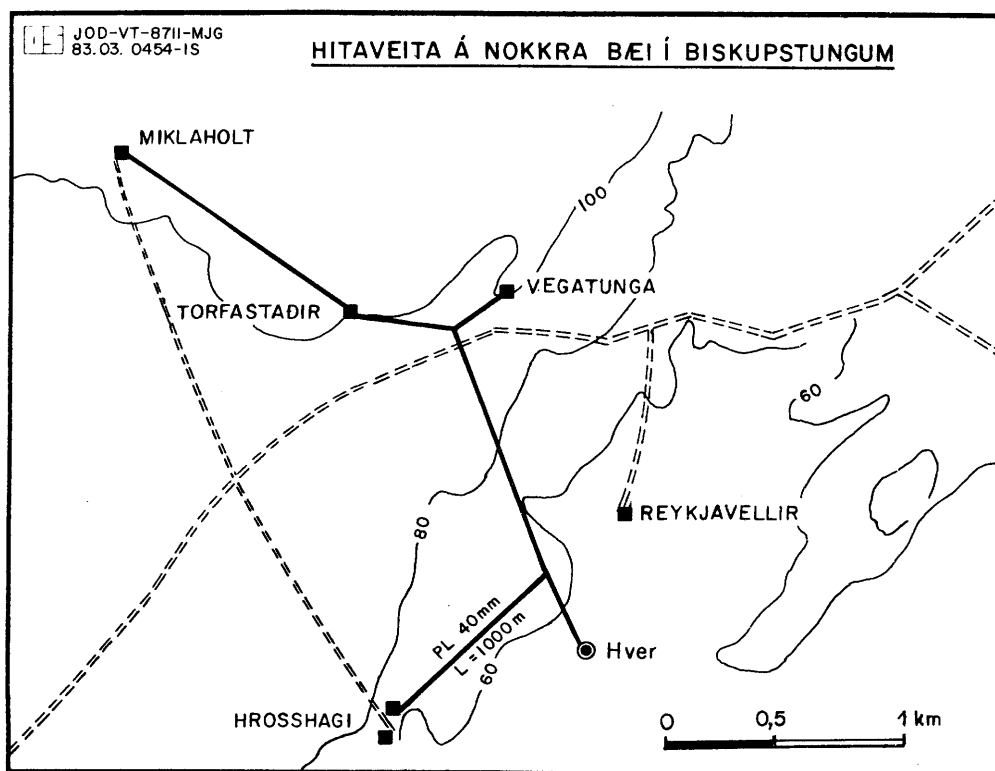
Tafla 1 Varmaleiðni einangrunarefna

Einangrunarefni	Þurr rúmpyngd kg/m ³	Varmaleiðni λ-gildi W/m ^o C
Vikur	350-400	0,07 - 0,10
Gjall	600-1200	0,15 - 0,30
Steinullarhólkar	150	0,034
Glerullarhólkar	75	0,031
Polyurethan	80-90	0,023

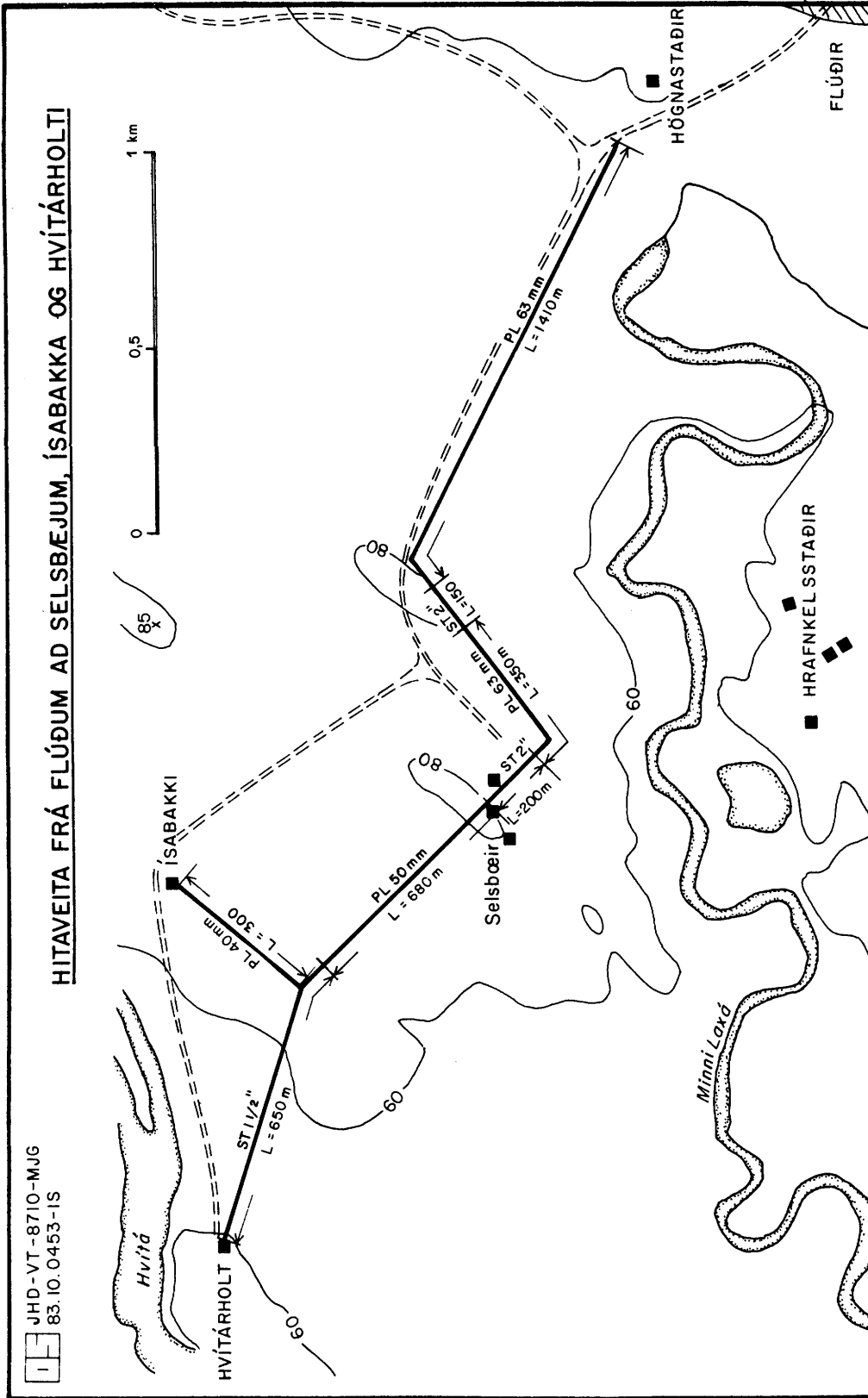
Önnur atriði sem hafa áhrif eru meðalhiti efnisins og rakastig. Varmaleiðni efna vex með hækkandi hitastigi og varmastreymið í gegnum efni stendur í réttu hlutfalli við hitamismun á köldu og heitu hliðinni. Varmaleiðni efna vex einnig með hækkandi rakastigi. Varmaleiðni fyrir vatn er 0,6 W/m °C en fyrir þurrt loft 0,024 W/m°C. Varmaleiðni vatns er því tuttugu og fimm sinnum hærri en varmaleiðni lofts og því eðlilegt að rakt efni leiði betur en þurrt efni. Af framansögðu er því augljóst að snerting einangrunarefnis við raka við hátt hitastig rýrir mjög einangrunarhæfni þess. Einangrunarefnið sem hér er til athugunar er eins og áður hefur komið fram vikur. Vikurinn liggur að miklu leyti óvarinn í jörðu og því hefur úrkoma mikil áhrif á varmaleiðni eins og fram kemur af mælingum sem fjallað verður um hér á eftir.

4 MÆLINGAR AÐ HROSSHAGA

Vorið 1981 voru gerðar mælingar til könnunar á kólnunartölu á hitaveitu að Hrosshaga í Biskupstungum. Árið áður hafði verið komið á fót hitaveitu frá hver við Reykjavelli að Hrosshaga, Vegatunga, Torfastöðum og Miklaholti (sjá mynd 2 af hitaveitu). Hluti aðalæðar eru einangruð stálrör en annars eru leiðslur niðurplægð hitapólin plaströr (PEX) einangruð með vikri. Ákveðið var að gera mælingar á rennsli og hitatapi á heimæðinni að Hrosshaga. Hún er 900 m löng og úr 40 mm plaströri. Samtímis var mældur útihiti. Þessar mælingar voru framkvæmdar tuttugu og sex sinnum af öðrum ábúandanum að Hrosshaga, Sverri Gunnarssyni. Niðurstöður mælinga eru í viðauka I bls. 19. Þegar þessar mælingar eru skoðaðar kemur í ljós að kólnunartalan er mjög breytileg frá 0,53 upp í 0,85 W/m°C. Meðalgildið á þessu tímabili, sem er í apríl og maí, er 0,63 W/m°C. Þetta voru óvenjumikil klakalög á jörðu og kom fram kal í túnum þegar þiðnaði. Eins og áður hefur komið fram er vikur mjög viðkvæmur fyrir raka og því er nauðsynlegt að hafa einhverja hugmynd um úrkomu. Engin veðurathugunarstöð er í næsta nágrenni Hrosshaga en næsta stöð er í Austurey í Laugardalshreppi í 8 km fjarlægð.



MYND 2 Hitaveita á Hrosshaga o.fl. bæi í Biskupstungum, yfirlitsmynd



MYND 3 Hitaveita frá Flúðum að Selsbæjum, Ísabakka og Hvítárholti, yfirlitsmynd

5 MÆLINGAR AÐ EFRA SELI

Haustið 1981 var lögð hitaveita frá Flúðum að bæjunum Efra Seli, Syðra Seli, Írabakka og Hvítárholti (sjá mynd 3 bls 10 af hitaveitu). Um þriðjungur lagna eru einangruð stálrör en annars eru lagnir vikur-einangruð plaströr. Plaströrin eru lögð í ruðning á skurðbakka en þar sem því var ekki við komið var lagt í stál. Ákveðið var að mæla kólnunartölu í vikureinangraðri plastleiðslu í þessari hitaveitu frá Flúðum í átt að Efra Seli 1410 m leið. Lögnin sem mæld var er 63 mm í þvermál. Heita vatnið frá Flúðum er um 90 C heitt með 3-4 kg/cm² þrýstingi inn á lögnina. Til að fylgjast með úrkomumagni og útihita voru úrkomumælir og útihitamælir fengnir að láni hjá Veðurstofu Íslands. Mælingarnar annaðist Ástríður Daníelsdóttir á Efra Seli og voru þær framkvæmdar í sjö mánuði frá 22. nóvember 1981 til 27. júní 1982.

6 MÆLDAR STÆRÐIR

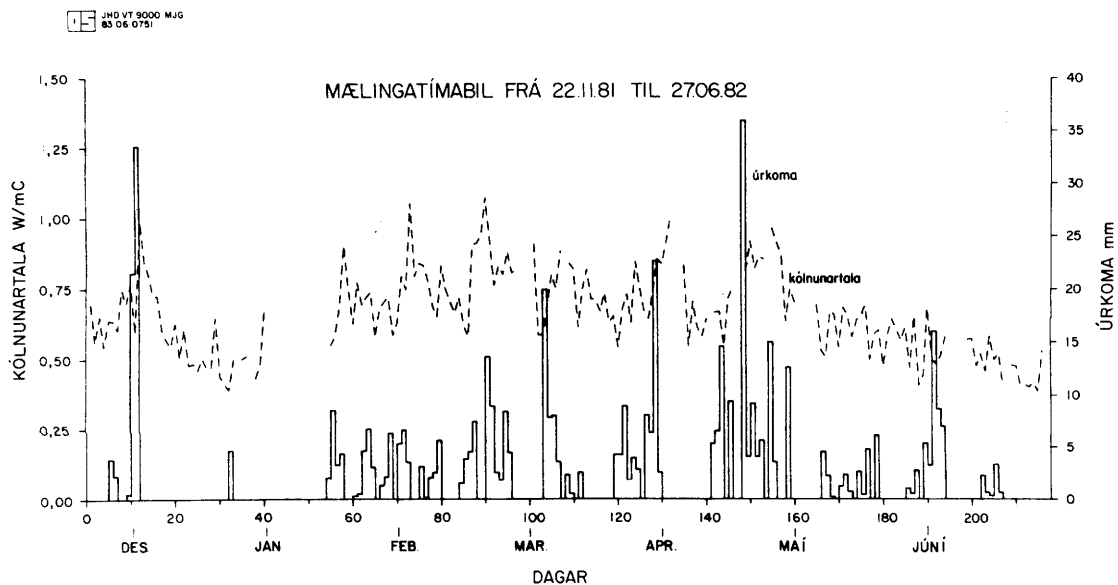
Mældar stærðir á Efra Seli voru eftirfarandi:

Hiti inn og út úr lögn	°C
Þrýstingur inn og út úr lögn	bar
Rennsli	l/s
Útihiti	°C
Úrkoma	mm/sólarhring

Oftast var mælt um kl. 6 að morgni. Var það gert til að geta borið mælingar saman við mælingar frá veðurathugunarstöðvum en þær mæla á þriggja tíma fresti frá kl. 6 til kl. 21. Kólnunartalan K er reiknuð út fyrir hverja mælingu, alls 184 mælingar, út frá formúlunni $\Delta t = \frac{k \cdot t_m \cdot L}{m \cdot c_p}$ þar sem Δt er hitatapið, t_m er lógaritmiskur meðalhita-munur á milli vatns og útihita, L er lengd á leiðslu, m er massastreymi og c_p er eðlisvarminn. Skilgreiningin á t_m er:

$$\frac{t_{in} - t_{út}}{\ln \left(\frac{t_{in} - t^{\infty}}{t_{út} - t^{\infty}} \right)}$$

Þar sem t_{in} og $t_{út}$ er hitastig á vatni inn og út úr lögn og t^{∞} er úti-hiti. Í viðauka á bls. 21 eru niðurstöður þessara mælinga. Þar kemur fram hitafall í leiðslu, útihiti, úrkoma og kólnunartala við þessar aðstæður. Á mynd 4 er kólnunartala og úrkoma á hverjum tíma teiknaðar upp í línurit.



MYND 4 Mæld úrkoma á Selsbæjum í Hrunamannahreppi og kólnunartala fyrir vikureinangraða plastleiðslu á sama stað.

7 NIÐURSTÖÐUR

Á mynd 4 eru eins og áður sagði niðurstöður mælinga teiknaðar upp. Þar kemur fram mikil sveifla í kólnunartölu, allt frá 0,4 upp í 1,1 W/m°C, og greinileg fylgni við úrkomumagn. Meðalgildi á kólnunartölu fyrir þetta sjö mánaða tímabil er 0,663 W/m°C, en fræðilegt gildi fyrir þurrt efni og samskonar leiðslu er 0,4 W/m°C. Mæld heildarúrcoma á Efra Seli á tímabilinu desember fram í júní að báðum mánuðum meðtöldum er 531 mm en meðaltal árána 1971-1980 yfir landið fyrir sömu mánuði er 543 mm. Þegar valið er K-gildi má hafa úrkomu á viðkomandi stað til hliðsjónar.

Þegar velja á K-gildi til að nota við hönnun á hitaveitu með vikureinangraðar plastleiðslur verður að gæta þess að ekki verði of löng tímabil þar sem hiti verður ekki nægur. Ef miðað er við K-gildi 0,8 W/m°C þá voru 80% af mældum gildum undir því marki en ef miðað væri við meðalgildið þá voru um 50% með kólnunartölur 0,66 eða lægri. Kólnunartölu 1,0 eða hærri höfðu einungis 2% mælinga. Hér er valið að nota kólnunartölu 0,8 W/m°C sem viðmiðunargildi en það verður að skoða

á hverjum stað með hliðsjón af úrkomu. Í töflu 2 er samanburður á kólnunartölu fyrir nokkrar gerðir hitaveitulagna. Hafa verður í huga að einungis kólnunartölur fyrir vikureinangruð rör eru ýtarlegar reynslutölur en gera má ráð fyrir að kólnunartala asbeströra sé eitthvað háð úrkomu en að áhrifa úrkomu gæti lítið á stálrörum.

Tafla 2 Samanburður á kólnunartölum hitaveitulagna

Niðurgrafin stálrör einangruð með urethan	0,25
Asbeströr óeinangruð í torfgarði	1,78
Asbeströr einangruð í torfgarði	0,32
Hitapólin plaströr einangruð með vikri	0,66 - 0,80

Samkvæmt þeim mælingum sem hér hefur verið fjallað um og samanburði við aðrar gerðir af hitaveitulögnum má segja að vikureinangrun á hitaveituleiðslum sé hagkvæm lausn fyrir sveitaveitur. Sérstaklega á þetta við þar sem nóg er af heitu vatni á lágu verði og vikurnámur eru í nágrenninu.

HEIMILDASKRÁ

Guðmundur Halldórsson og Jón Sigurjónsson 1978: Einangrun húsa,
Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins, Keldnaholti, Reykjavík, 200 s.

Oddur Björnsson 1980: Kólnun vatns í hitaveitulögnum Orkustofnun
OS80008/JHD04, 40 s.

Ulvaas, Curt 1978: Energi, Esselte Studium AB, Lund, 467 s.

Ljósmyndir

Lagning plaströra einangraðra með vikri í hitaveitu á Selsbæi, Ísabakka og Hvítárholt í Hrunamannahreppi



Skurður grafinn, rör lagt ofan í, einangrað með vikri, plastdúkur lagður ofan á og skurði lokað, allt gert samtímis.



Röri stýrt ofan í skurð.



Vikri mokað í trekt.



Plast lagt og skurði
lokað.

VIÐAUKI I

Mælingar á kólnunartölu á plaströrum
einangruðum með vikri
að Hrosshaga í Biskupstungum.

HITAVEITA HROSSHAGA

Mælingar á kólnunartölu á plaströrum einangruðum með vikri.

Dags.	Hitatap í leiðslum °C	Útihiti °C	Kólnunar- tala W/m°C	Veður- athugasemdir
81.04.16	10,3	9	0,848	Jörð blaut rigndi mikið
81.04.18	9,3	13,3	0,810	Þurrt
81.04.19	9,0	7,8	0,713	Þurrt skýjað
81.04.20	8,8	9,0	0,720	Sólskin
81.04.21	8,3	9,4	0,694	Sólskin
81.04.22	8,0	3,4	0,606	Sólskin
81.04.24	7,3	4,4	0,573	Léttskýjað
81.04.25	7,2	7,0	0,590	Skýjað þurrt
81.04.27	7,6	7,4	0,628	Skýjað rigndi mikið um nóttina
81.04.28	7,6	6,4	0,612	Mikil rigning
81.04.29	7,5	2,2	0,565	Þurrt, sól
81,04,30	7,5	3,6	0,588	" "
81.05.03	7,4	6,1	0,634	Rigning
81.05.08	7,7	3,6	0,656	
81.05.11	6,9	3,8	0,585	
81.05.13	6,7	9,4	0,622	
81.05.16	6,6	14,0	0,688	
81.05.17	6,6	11,2	0,649	
81.05.20	6,2	12,4	0,663	Þurrt
81.05.25	6,1	10,2	0,607	
81.05.26	5,9	8,2	0,575	
81.05.27	5,6	15,8	0,621	
81.05.28	5,6	9,6	0,554	
81.05.29	5,6	6,9	0,533	
81.05.31	5,8	6,9	0,553	Þurrt, heitur dagur
81.06.01	5,8	6,6	0,551	Þurrt

VIÐAUKI II

Kólnunartala og úrkoma
á vikureinangraðri leiðslu
að Selsbæjum í Hrunamannahreppi.

SELSBÆIR Í HRUNAMANNAHREPPI

Kólnunartala og úrkoma á vikureinangraðri leiðslu.

Dags.	Hitatap í leiðslum °C	Útihiti °C	Úrkoma mm	Kólnunartala W/m°C
81.11.22	14.0	-10.1	0.0	0.6928
81.11.23	12.0	-11.0	0.0	0.5579
81.11.24	13.0	-14.1	0.0	0.6496
81.11.25	14.0	-10.0	0.0	0.5443
81.11.26	13.0	1.0	0.0	0.6375
81.11.27	12.0	-2.0	3.8	0.6338
81.11.28	16.0	0.0	2.2	0.6032
81.11.29	13.0	1.0	0.0	0.7480
81.11.30	12.0	3.0	0.0	0.6963
81.12.01	12.0	7.0	0.5	0.7708
81.12.02	9.0	7.0	21.5	0.5911
81.12.03	24.0	4.0	33.5	0.9983
81.12.04	15.0	-3.0	0.0	0.8485
81.12.05	15.0	0.0	0.0	0.8027
81.12.06	14.0	-4.0	0.0	0.7293
81.12.07	13.0	-6.4	0.0	0.7250
81.12.08	11.0	-11.0	0.0	0.6042
81.12.09	10.0	-5.0	0.0	0.5685
81.12.10	11.0	-8.2	0.0	0.5434
81.12.11	12.0	-8.1	0.0	0.6247
81.12.12	11.0	-8.2	0.0	0.5048
81.12.13	11.0	-6.0	0.0	0.6095
81.12.14	11.0	-8.0	0.0	0.4794
81.12.15	15.0	-6.0	0.0	0.4845
81.12.16	12.0	-5.0	0.0	0.4609
81.12.17	13.0	-3.3	0.0	0.5052
81.12.18	12.0	-3.0	0.0	0.4705
81.12.19	13.0	-7.0	0.0	0.4682
81.12.20	13.0	-6.4	0.0	0.6476
81.12.21	12.0	-7.3	0.0	0.4417
81.12.22	11.0	-13.3	0.0	0.4157
81.12.23	10.0	-7.0	0.0	0.3927
81.12.24	12.0	-0.5	4.6	0.4989
81.12.26	12.0	6.1	0.0	0.5032
81.12.27	13.0	2.3	0.0	0.5121

81.12.29	13.0	-3.0	0.0	0.4347
81.12.30	13.0	1.0	0.0	0.4811
81.12.31	11.0	0.0	0.0	0.6710
82.01.15	11.0	-1.0	2.0	0.5513
82.01.16	14.0	-1.1	8.5	0.5856
82.01.17	14.0	1.8	3.2	0.6916
82.01.18	15.0	1.0	4.3	0.9051
82.01.19	14.0	-2.0	0.0	0.7470
82.01.20	12.0	2.0	0.0	0.6277
82.01.21	17.0	4.0	0.3	0.7753
82.01.22	17.0	0.0	0.5	0.6948
82.01.23	14.0	2.0	4.6	0.7221
82.01.24	12.0	4.0	6.7	0.7405
82.01.25	14.0	0.2	3.0	0.5776
82.01.26	14.0	-4.0	0.0	0.6835
82.01.27	15.0	-1.2	1.3	0.7045
82.01.28	14.5	-1.1	2.1	0.7222
82.01.29	14.0	-8.4	6.3	0.5862
82.01.30	12.0	-2.2	0.0	0.6320
82.01.31	16.0	2.1	5.3	0.7970
82.02.01	17.0	2.0	6.6	0.7489
82.02.02	18.0	3.3	3.5	1.0551
82.02.03	16.0	4.4	0.0	0.7955
82.02.04	12.0	7.0	0.0	0.8422
82.02.05	15.0	1.0	3.1	0.8355
82.02.06	16.0	2.0	0.1	0.7816
82.02.07	14.0	2.0	2.0	0.6911
82.02.08	10.0	4.2	2.5	0.6531
82.02.09	14.0	3.1	5.6	0.8332
82.02.10	12.0	1.0	0.0	0.7492
82.02.11	12.0	-1.1	0.0	0.7032
82.02.12	14.0	-4.1	0.0	0.6658
82.02.13	14.5	-1.0	0.0	0.7231
82.02.14	14.0	-1.0	1.5	0.6228
82.02.15	12.0	-4.2	3.8	0.5824
82.02.16	16.0	5.0	4.5	0.9074
82.02.17	15.0	5.0	7.4	0.9134
82.02.18	15.0	4.0	0.0	0.9398
82.02.19	16.0	6.0	0.0	1.0751
82.02.20	16.0	3.0	13.6	0.9231
82.02.21	17.0	1.0	8.9	0.7661
82.02.22	16.0	1.0	2.5	0.8341
82.02.23	13.0	0.0	1.8	0.8024

82.02.24	14.5	1.4	8.4	0.8854
82.02.25	13.0	3.0	4.4	0.8094
82.02.26	13.0	7.0	0.0	0.8183
82.03.02	13.5	3.4	0.0	0.9098
82.03.03	10.0	-8.0	0.0	0.5858
82.03.04	9.0	1.0	0.0	0.5923
82.03.05	10.0	3.3	20.0	0.6863
82.03.06	12.0	0.0	7.8	0.8038
82.03.07	12.0	-0.1	8.0	0.7534
82.03.08	15.0	-0.2	3.5	0.8841
82.03.10	16.0	-7.2	2.3	0.8421
82.03.11	13.0	-4.2	0.5	0.8216
82.03.12	10.0	-6.0	0.0	0.6160
82.03.13	12.0	-5.0	2.5	0.7497
82.03.14	15.0	3.0	0.0	0.8203
82.03.15	16.0	0.0	0.0	0.7150
82.03.16	13.0	-3.4	0.0	0.7130
82.03.17	12.0	-2.1	0.0	0.6715
82.03.18	14.0	-1.2	0.0	0.7377
82.03.19	12.5	1.2	0.0	0.6321
82.03.20	11.0	5.0	0.0	0.6551
82.03.21	11.0	1.0	4.2	0.5456
82.03.22	12.0	3.0	4.2	0.6779
82.03.23	13.0	5.0	8.9	0.7326
82.03.24	10.5	3.2	1.8	0.6338
82.03.25	19.0	3.2	3.9	0.8483
82.03.26	13.0	1.4	-2.8	0.7542
82.03.27	11.0	3.0	0.0	0.6671
82.03.28	11.0	-2.2	8.0	0.6477
82.03.29	12.0	4.1	6.3	0.7438
82.03.30	12.5	5.0	22.7	0.8570
82.03.31	14.0	2.0	2.5	0.8391
82.04.01	14.0	3.4	0.0	0.9195
82.04.02	19.0	5.0	0.0	1.0141
82.04.05	13.0	5.0	0.0	0.8341
82.04.06	10.0	5.0	0.0	0.5481
82.04.07	14.0	3.0	0.0	0.7068
82.04.08	12.0	5.0	0.0	0.6133
82.04.09	10.0	8.0	0.0	0.5812
82.04.10	12.0	6.0	0.0	0.6434
82.04.12	13.0	8.0	5.3	0.6679
82.04.13	14.0	6.3	6.5	0.6716
82.04.14	11.0	5.3	14.6	0.5461

82.04.15	12.0	3.0	0.0	0.7172
82.04.16	13.0	5.2	9.4	0.7544
82.04.19	16.5	1.4	36.0	0.8139
82.04.20	17.0	5.0	4.0	0.9197
82.04.21	14.0	4.0	9.2	0.8222
82.04.22	14.0	4.0	4.0	0.8663
82.04.23	14.0	6.0	5.6	0.8551
82.04.25	15.0	6.0	15.0	0.9646
82.04.26	16.0	5.0	3.5	0.9145
82.04.27	15.0	5.4	0.0	0.8758
82.04.28	13.0	6.0	0.0	0.6360
82.04.29	12.0	4.0	12.6	0.7503
82.04.30	12.0	-4.2	0.0	0.7034
82.05.05	13.5	3.0	0.0	0.6927
82.05.06	10.0	3.2	0.0	0.5322
82.05.07	10.0	5.2	4.5	0.5077
82.05.08	10.0	6.0	2.2	0.6717
82.05.09	10.0	10.0	0.2	0.6585
82.05.10	13.0	10.2	0.0	0.5436
82.05.11	17.0	8.0	1.2	0.6858
82.05.12	16.0	7.0	2.3	0.6489
82.05.13	12.0	10.2	0.7	0.5791
82.05.14	14.0	11.0	0.0	0.6395
82.05.15	14.0	12.0	2.6	0.6565
82.05.16	16.0	10.0	0.4	0.6908
82.05.17	12.5	12.0	4.7	0.4988
82.05.18	13.0	12.0	0.0	0.5902
82.05.19	14.0	10.2	6.0	0.6036
82.05.20	12.0	10.0	0.0	0.4762
82.05.21	12.0	9.0	0.0	0.5865
82.05.22	13.0	8.3	0.0	0.6426
82.05.23	15.0	10.0	0.0	0.6061
82.05.24	12.0	12.2	0.0	0.5651
82.05.25	15.0	9.3	0.0	0.6117
82.05.26	12.0	6.0	1.0	0.4697
82.05.27	15.0	8.0	0.5	0.6520
82.05.28	9.0	7.0	2.7	0.4092
82.05.29	9.5	8.0	0.0	0.4462
82.05.30	16.0	8.0	5.3	0.6812
82.05.31	12.0	7.4	3.2	0.4976
82.06.01	11.0	8.0	16.0	0.4832
82.06.02	11.0	11.1	8.6	0.5157
82.06.03	12.5	11.1	6.9	0.5793

82.06.04	14.0	12.2	0.0	0.5946
82.06.06	15.0	20.1	0.0	0.7087
82.06.08	12.0	11.4	0.0	0.5699
82.06.09	12.0	16.3	0.0	0.5741
82.06.10	13.0	10.2	0.0	0.4770
82.06.11	15.0	8.3	0.0	0.5199
82.06.12	13.0	8.0	2.2	0.4606
82.06.13	14.0	9.1	0.6	0.5825
82.06.14	12.0	9.3	0.3	0.4989
82.06.15	13.0	8.4	3.3	0.5219
82.06.16	11.0	10.2	0.6	0.4033
82.06.18	11.5	13.3	0.0	0.4801
82.06.19	11.0	15.2	0.0	0.4768
82.06.20	10.0	15.0	0.0	0.4112
82.06.21	10.0	15.1	0.0	0.4124
82.06.22	11.0	14.0	0.0	0.4030
82.06.23	11.0	13.3	0.0	0.4200
82.06.24	10.0	13.4	0.0	0.3882
82.06.25	12.0	13.0	0.0	0.5284
82.06.27	10.0	13.5	0.0	0.4470