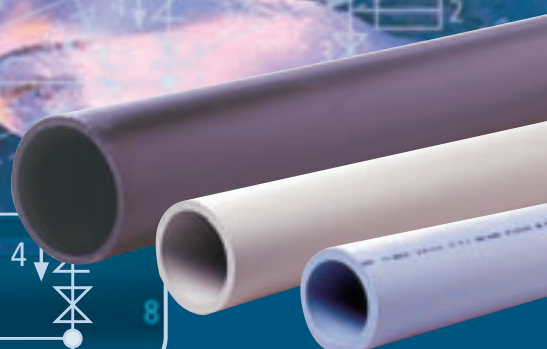


# Snjóbræðslurör

Jarðvegshitun og varmaflutningur



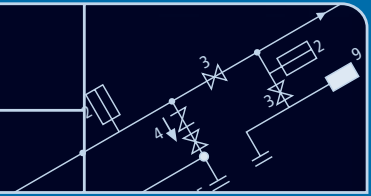
5 **PEM rör fyrir lághitakerfi**  
**PP rör fyrir heitt og kalt vatn**  
**PB rör fyrir heitt og kalt vatn**



SET ehf. Röraverksmiðja • Eyravegur 41 • P.O. Box 83 • 800 Selfoss  
Sími 480 2700 • Fax 482 2099 • Netfang: set@set.is • Vefsíða: <http://www.set.is>



# Snjóbræðslurörin frá SET



Röraverksmiðjan SET á Selfossi framleiðir og selur þrjár tegundir plaströra sem ætlaðar eru til lagna í snjóbræðslukerfi. Það eru PEM-, PPr- og PB plaströr. Efniseiginleikar og verð þessara plaströra eru mismunandi og þarf að meta það hverju sinni hvaða rörategund er valin.

## PEM plaströr

PEM plaströr eru framleidd úr meðalþungu Polyethelyne plastefni og eru ætluð til nota fyrir lághitakerfi. Þau eru mun ódýrari en bæði PPr- og PB plaströrin og þykja sérlega hentug sé frárennsli húsa um eða undir 50°C.



### Samkvæmt rannsóknunum er áætlaður líftími snjóbræðsluröra frá SET eftirfarandi:

PEM snjóbræðslurör: a.m.k. 50 ár með 5 MPa (bör) þrýsting fari hitastig ekki yfir 48°C og öryggisstuðul 1,25.

PPr snjóbræðslurör: a.m.k. 50 ár með 5,1 MPa (bör) þrýsting fari hitastig ekki yfir 70°C og öryggisstuðul 1,25.

PB snjóbræðslurör: a.m.k. 25 ár með 10,1 MPa (bör) þrýsting fari hitastig ekki yfir 80°C og öryggisstuðul 1,25.

Þó má segja að meginreglan sé að nota PEM rörin í snjóbræðslukerfi þar sem lágs hitapols er krafist og í minni kerfi. PPr og PB rör eru notuð þar sem hærra hitapols er þörf og kerfin eru keyrð á meiri afköstum.

## PPr plaströr

PPr plaströrin sem SET framleiðir eru í flokki svokallaðra random copolymere Polypropelyne efna. Þau eru hitapólnari en PEM plaströrin. Helstu kostir PPr röranna eru þeir að þau eru auðveld í samsuðu og burðarstyrkur þeirra er mikill.



## PB plaströr

PB plaströrin hafa hæsta hönnunarstyrk allra röra fyrir upprúllanleg og sveigjanleg plaströr. PB efnið hefur mikla yfirburði hvað varðar hita-, efna- og þrýstipól og er því ákjósanlegt þar sem þörf er á háu hitapóli. Mjög auðvelt er að leggja PB rörin vegna þess hve mjúk og þjál þau eru og ekki þarf að láta volgt vatn renna í gegnum þau meðan þau eru lögð.



## Hönnun og lagning snjóbræðslukerfa

### Kerfishönnun

Við hönnun snjóbræðslukerfis verður að liggja fyrir hverju kerfið á að afkasta. Kerfin geta verið afkastamikil með varmaálagi yfir 200 vöttum á fermetra og allt niður í kerfi til að flýta fyrir bráðnun í hálfu með 50 vatta afköstum á fermetra. Að sjálfsögðu er rekstrarkostnaður í hlutfalli við afköst. Snjóbræðslukerfum má almennt skipta niður í nokkra flokka eftir þeim kröfum, sem til þeirra eru gerðar:

#### A. Afköst yfir 200 vött á fermetra.

Sem dæmi má nefna fjölfarna staði s.s. verslanamiðstöðvar, göngugötur, bifreiðastæði og brattar akstursleiðir. Oftast er um að ræða lokuð hringrásarkerfi með frostlegi. Varmakostnaður í slíku kerfi er töluvert hár þegar kerfin eru keyrð á fullum afköstum.

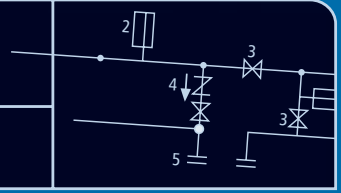
#### B. Afköst 100-200 vött á fermetra.

Hér má nefna aðra staði sem ekki þarf að moka af snjó, en eiga að vera sæmilega færir, svo sem göngugötur, bílastæði og gangstíga. Oft er hægt að nota afgangsvarma, a.m.k. að hluta.

#### C. Afköst undir 100 vöttum á fermetra.

Þetta eru staðir þar sem hægt er að nota afgangsvarma til að flýta fyrir því að snjó taki upp. Í þennan flokk má setja heimkeyrslur og stéttar við hús. Varmakostnaður er enginn.

# Reynsla - Gæði - Þekking - Þjónusta



## Snjóbræðslukerfi

Í kerfum sem eingöngu nota bakrennslisvatn, er hámarksstærð snjóbræðslukerfis háð hússtærð. Hún er líka háð þeim kröfum, sem gerðar eru til afkasta kerfisins. Mátulegt er að gera ráð fyrir einum fermetra snjóbræðslukerfis á 5-10 fermetra

húss. Við 200 fermetra hús má því hafa 20-40 fermetra snjóbræðslukerfi. Þetta er miðað við meðalnotkun af heitu vatni á venjulegt íbúðarhús, þ.e. árseyðslu 1,8 rúmmetra vatns á hvern rúmmetra húss.

## Tenging við hitakerfi

Þegar skoðaðar eru mögulegar tengingar snjóbræðslukerfa við húskerfi, þarf að hafa þrennt í huga: Tegund varmagjafa, stærð snjóbræðslukerfa og öryggissjónarmið. Snjóbræðslukerfin eru fyrst og fremst tengd hefðbundnum hitaveitukerfum, þó einnig sé mögulegt að tengja þau annars konar kyndistöðvum.



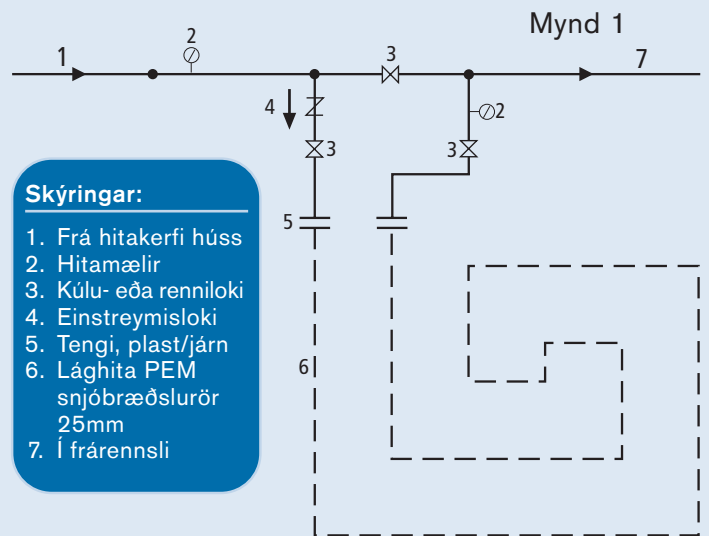
Einfalt snjóbræðslukerfi (mynd 1 og 2) er þannig gert að hitaveituvatnið rennur í frárennslislögn hússins eftir að það hefur runnið gegnum miðstöðvarkerfið.

Sé snjóbræðslukerfið lítið, má oft nýta frárennslisvatn hitaveitunnar beint inn á kerfið. Þá þarf aðeins að gæta þess, með hjálp stjórnloka, að vatnshitastig í rörunum verði ekki of lágt. Einnig þarf að tryggja að hæfilegur þrýstingur (1-2 kg/cm<sup>2</sup>) og helst yfir 0,3 m/sek vatnshraði haldist í rörunum. Loks þarf snjóbræðslukerfið að vera tengt við húskerfið með framhjálaupi, þannig að bili snjóbræðslukerfið, geti hitaveituvatnið runnið framhjá því, beint í frárennslislögn hússins.

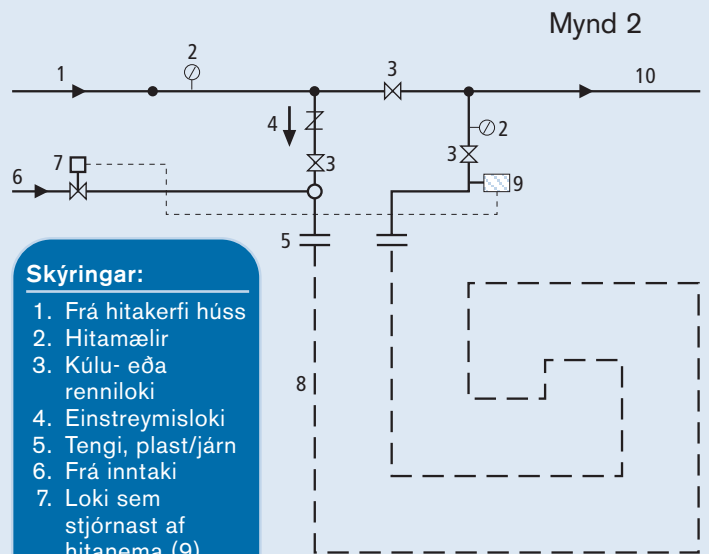
Þegar stór snjóbræðslukerfi eru tengd við einföld hitaveitukerfi, þarf alltaf að setja dælu til að tryggja jafna hitadreifingu og hæfilegan vatnshraða í rörunum. Við hönnun kerfa er að jafnaði ráðlegt að þess sé gætt að kerfin séu örugg en einföld að allri gerð og stýringu.

Stór snjóbræðslukerfi eru undantekningarlaust lokuð (mynd 3). Þá er settur millihitari, dælur og stýribúnaður til að tryggja að vatnsrennslis og vatnshitastig haldist sem jafnast þótt ytri aðstæður breytist.

Í lokuðum snjóbræðslukerfum þarf að vera frostlögur. Nota skal frostlög sem ekki myndar sveppagróður í lögnum, einnig má frostlögur ekki tæra lagnirnar.



Dæmi um tengingu fyrir lítil snjóbræðslukerfi þar sem eingöngu er notað frárennslisvatn.



Dæmi um tengingu fyrir lítil snjóbræðslukerfi þar sem frárennslisvatn er notað með viðbótar varmastýringu eftir frárennslisviti.



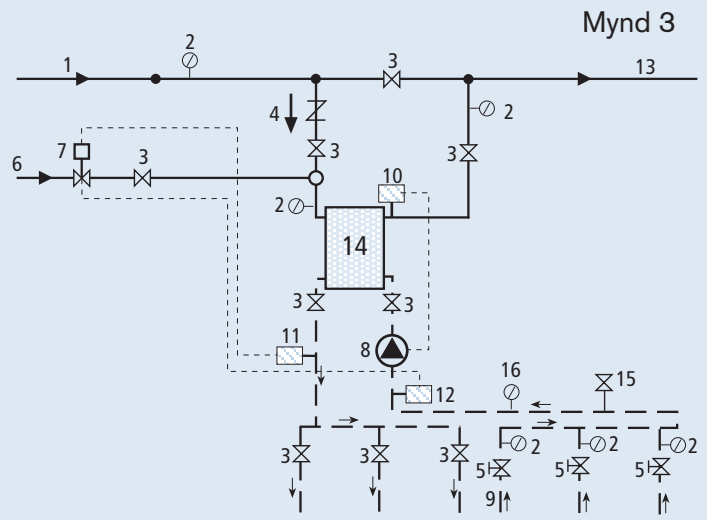
# Snjóbræðslurörin frá SET

## Tenging við hitakerfi

### Skýringar:

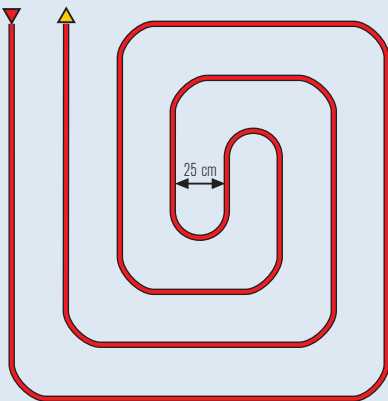
- |   |  |
|---|--|
| 1. Frá hitakerfi húss                         | 10. Hitanemi sem slekkur á dælu við $\leq 5^{\circ}\text{C}$ |
| 2. Hitamælir                                  | 11. Hámarks hitanemi sem stjórnar loka frá inntaki           |
| 3. Kúlu- eða renniloki                        | 12. Hitanemi sem eykur innrennsli við minnkandi hita         |
| 4. Einstreymisloki                            | 13. Til hitaveitu eða í frárennsli                           |
| 5. Stillití                                   | 14. Millihitari  |
| 6. Blæðing hitaveitu tengist inntaki          | 15. Áfylling og öryggisloki                                  |
| 7. Loki sem stjórnast af hitanemum (11 og 12) | 16. Þrýstímælir  |
| 8. Dæla                                       |  |
| 9. Hitabolin PPR- eða PB snjóbræðslurör 25 mm |  |

Dæmi um tengingu fyrir stórt snjóbræðslukerfi þar sem um er að ræða hringrásarkerfi með millihitari og stýringu eftir hita á kerfi. Þá þarf að vera frostlögur á kerfinu.

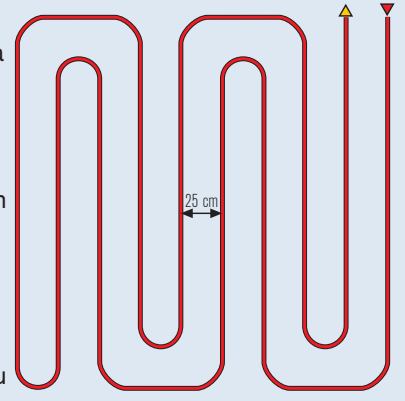


## Lagning snjóbræðslukerfa

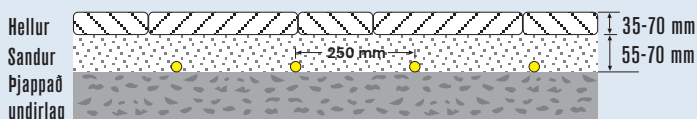
Reynt er að haga lagningu röranna þannig að sem jafnast bil sé á milli þeirra. Fjarlægð milli röra skal ekki vera meiri en 25 cm, því annars er hætt á að hálkublettir geti myndast hér og þar. Einnig er æskilegt að leggja fram- og bakrennsliör hlið við hlið, þannig að hitadreifing verði sem jöfnust. Rörin næst tengingu við húskerfi eru oft kölluð stofnleiðslur. Frá stofnleiðslunni greinast síðan dreifileiðslur (deilikistur) ef um stór snjóbræðslukerfi er að ræða, og frá dreifileiðslunni greinast einstök rör eða röraslaufur. Æskilegt er að röraslaufur frá sömu dreifilögn séu jafnlangar og að lengd



slaufa fari ekki yfir 200 metrar. Liggja stofnleiðsla nálægt yfirborði á grónu svæði er ráðlegt að einangra hana. Snjóbræðslurör eru yfirleitt lögð u.þ.b. 10 cm undir yfirborði til að tryggja sem jafnasta varmadreifingu. Fjarlægðin frá yfirborði niður á botn röranna samsvarar þá hálfu bilinu á milli þeirra eða 12,5 cm. Rör sem eru nærri yfirborði bræða betur en hætt er á hálkublettum milli röra. Í malbikaðar innkeyrslur eru rörin venjulega lögð í jöfnunarlaga, sem lagt er undir malbikið, sem að jafnaði er 5-6 cm að þykkt.

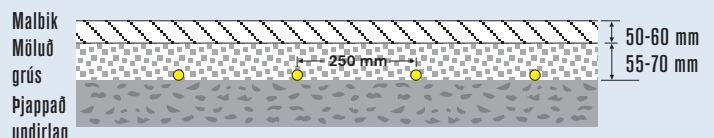


## Undir hellur



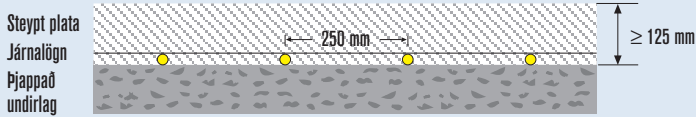
Það er í lagi að nota sand sem fyllingarefni umhverfis rörin þegar hellur eru settar ofaná.

## Undir malbik



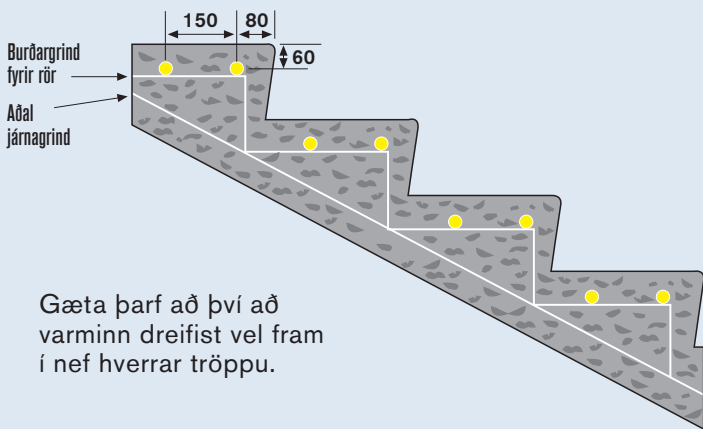
Fyllingarefnið umhverfis rörin verður að þjappast vel. Fínmöluð grús hentar til þess. Sé fyllingarefnið mjög gróft, er ráðlegt að hylja rörin með sandlagi. Hafið þrýsting á kerfinu við fyllingu og malbikun.

## Undir steypu



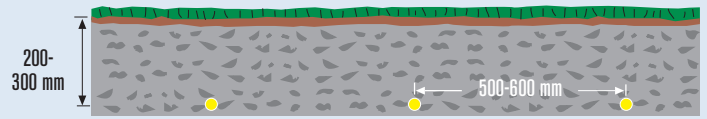
Hafið þrýsting í rörinum á meðan steyppt er.

## Í tröppur



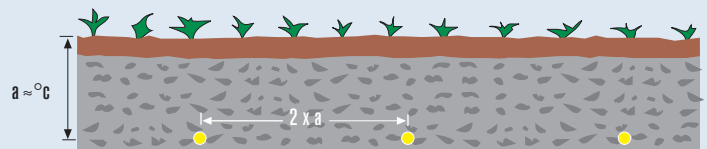
Gæta þarf að því að varminn dreifist vel fram í nef hverrar tröppu.

## Undir grasvelli



Ef snjóbræðslurör eru notuð til að hita upp grasvelli, t.d. ípróttavelli eða leikvelli, eru þau venjulega lögð u.p.b. 20-30 cm undir yfirborði og bilið á milli þeirra haft 50-60 cm. Dýpt röra er háð hitastigi vatnsins og hana þarf að ákvarða í hverju tilviki. Kerfi fyrir gróður eru oft hönnuð fyrir 30-40 vött á fermetra.

## Í matjurtabeði



Við notkun snjóbræðsluröra í matjurtagörðum er æskilegt hitastig við rætur talið 20-30°C. Þá má í grófum dráttum styðjast við þá einföldu reglu að fjarlægð frá yfirborði beðs niður að röri eigi að vera sú sama í cm og hitastig vatnsins í rörinu er í °C. Sé vatnið 30°C heitt er dýptin 30 cm, en sé vatnið 60°C þarf að leggja rörið 60 cm undir yfirborði. Fjarlægð milli röra er venjulega um það bil 2-2,5 x dýptin.

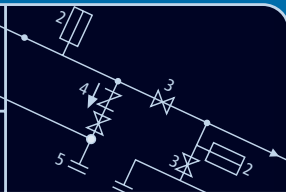
## Samsetningar

Mikilvægt er að vanda allar samsetningar á snjóbræðslurörum. Hægt er að sjóða rörin saman ýmist með múffusuðu eða beinni suðu (enda í enda). Báðar þessar aðferðir gefa góðan styrk en það má benda á að múffusuða þykir handhægari sé um grennri rör að ræða. Í smærri verkum er algengt að nota málmtengi í stað suðutengja og eru fánleg á markaðnum mikið úrval af suðu- og kopartengjum til samsetningu plaströra.



Þjónustudeild SET sér um samsetningu plaströra ef óskað er. Þjálfaðir starfsmenn og afar fullkominn samsuðubúnaður tryggir að vel sé staðið að verki og er suðuferlið CNC stýrt, skýrslugjöf með samsuðu er möguleg ef óskað er.

# Röraverksmiðja SET á Selfossi



## Fjölhæfasti

### röraframleiðandi landsins

Röraverksmiðja SET á Selfossi hefur áunnið sér traust viðskiptavina á starfstíma sínum. Allt frá stofnun fyrirtækisins hefur áhersla verið lögð á framleiðslu og sölu á rörum og efni fyrir lagnamarkaðinn. Hjá SET eru framleidd foreinangruð hitaveiturör og plaströr af ýmsum gerðum. Vöruflokkum hefur fjölgað jafnt og þétt og hröð tækniþróun hefur styrkt SET í að takast á við nýsköpun.

Sú sérstaða sem jarðvarmi hér á landi skapar gerir það að verkum að hagkvæmt er fyrir okkur Íslendinga að nota snjóbræðslukerfi. Frárennslisvatn frá hitakerfum húsa er gjarnan notað í snjóbræðslu, ýmist beint inn á kerfið og leitt í fráveitu eða að hannað er lokað hringrásarkerfi með millihitara. Á lokað kerfi þarf þá að setja frostlög sem kemur í veg fyrir að vatn frjósi á snjóbræðslukerfinu. Með rétt hönnuðu snjóbræðslukerfi er hægt að halda bílastæðum, götum, gangstéttum og heimkeyrslum auðum, eða jafnvel þurrum, allan veturinn.



Rétt er að benda á að hönnun og lagning stærri snjóbræðslukerfa er vandasamt og flókið verk og ætti að vera í höndum fagmanna.

## Vottun samkvæmt ISO 9002



Gæðakerfi SET ehf. er vottað samkvæmt ISO 9002 staðli sem gerir strangar kröfur til fyrirtækja um framleiðslu og þjónustu. Gæðakerfið tryggir að vörur og þjónusta SET séu unnin samkvæmt skilgreindu verklagi.

Allt hráefni sem notað er í vörurnar uppfyllir hæstu kröfur um eiginleika í samræmi við framleiðslustaðla. Viðhaft er strangt eftirlit með því að allar vörur sem SET flytur inn og selur uppfylli tæknilegar kröfur.

SET ehf. er eina fyrirtæki sinnar tegundar á Íslandi sem vottað er samkvæmt ISO 9002 gæðastaðlinum.

Vottunin var framkvæmd af Vottun hf. en reglubundið eftirlit er unnið af Iðntæknistofnun og erlendum rannsóknarstofnunum. Gerðar eru innri úttektir á ýmsum þáttum starfseminnar og árlegar viðhaldsúttektir.

