

ÚTFÆRSLUR

NEYSLUVATNSKERFA

TIL VARNAR
BRUNASLYSUM
AF VÖLDUM
HEITS VATNS



Leiðbeiningar með staðli ÍST 67 og ráðleggingar
Apríl 2007

Kafli	Nafn	Blaðsíðutal
2	Heitt vatn og hættur	3-4
3	Kröfur um hámarkshita neysluvatns í reglugerðum	5
3.1	Byggingarreglugerð, nr. 441 frá 1998	5
3.2	Reglugerð um hollustuhætti, nr. 941 frá 2002	5
3.3	Reglugerð um hollustuhætti á sund- og baðstöðum, nr. 457 frá 1998	5
3.4	ÍST 67 og DS 439	5
3.5	Samantekt	6
4	Lágmarkshiti heits neysluvatns frá tengigrind	7
5	Kröfur og ráðleggingar um heitt neysluvatn	8
6	Ráðlögð hönnun neysluvatnskerfa	9
7	Lækkun hita á heitu neysluvatni við inntak	10
8	Lækkun hita á heitu neysluvatni við töppunarstað	11
8.1	Hitastýrð blöndunartæki	12
8.2	Hitastýrðir blöndunarlokar	13-14
8.3	Prófun á hitastýrðum blöndunartækjum og blöndunarlokum	14
9	Dæmi um tengingar til lækkunar hita á heitu neysluvatni	15
9.1	Upphitun á köldu vatni með varmaskipti við inntak	15
9.2	Kæling á hitaveituvatni í varmaskipti við inntak	16
9.3	Blöndun á heitu og köldu vatni við inntak	17
10	Leiðbeinandi lausn um tengingu á heitu neysluvatni fyrir íbúðarhúsnæði	18
11	Heimildir	19

Efnisyfirlit

2

Inngangur

Til langs tíma hefur tíðkast að hanna neysluvatnskerfi á Íslandi þannig að heitt jarðvarmavatn væri notað beint sem kranavatn en hitastig hitaveituvatns er víðast hvar um 70–80°C. Þetta var gert í fullu samræmi við staðla og reglugerðir þess tíma.

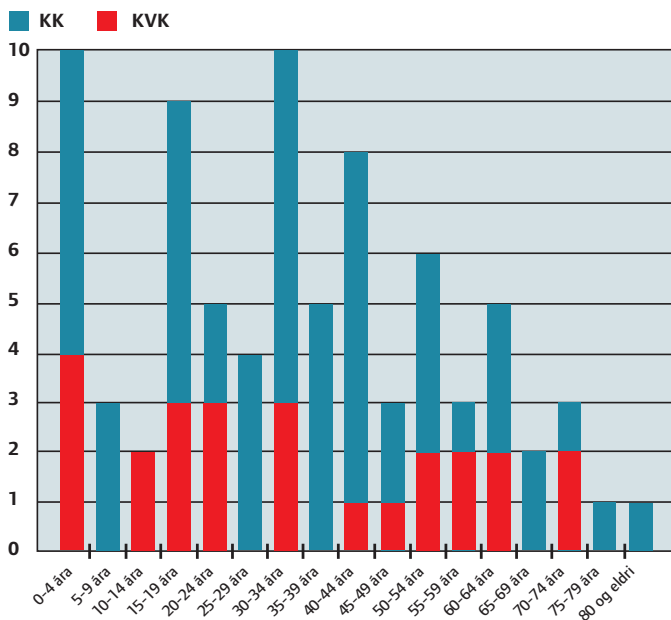
Í núgildandi stöðlum og reglugerðum eru kröfur og leiðbeiningar um hámarkshitastig heits neysluvatns. Þessar kröfur og leiðbeiningar hafa verið settar til að stemma stigu við fjölda brunaslysa. Með hliðsjón af kröfunum er óhjákvæmilegt að breyta viðtekinni venju við hönnun neysluvatnskerfa og gera viðeigandi ráðstafanir til að lækka hitastig heits neysluvatns.

Tíðni brunaslysa af völdum heits neysluvatns er hærri á Íslandi en hjá þeim þjóðum sem við berum okkur saman við. Gildir það einu þótt hitastig í hitaveitum erlendis geti farið í allt að 150°C, neysluvatnskerfin tengjast aldrei beint hitaveitunni. Íslendingar þurfa því að breyta hefðum og menningu við hönnun neysluvatnskerfa, ef fækka á brunaslysum.

Leiðbeiningum þessum er ætlað að lýsa þeim kröfum sem gerðar eru um hámarkshita neysluvatns í stöðlum og reglugerðum og benda á lausnir sem uppfylla þær. Í byggingarreglugerð er vísað til staðalsins ÍST 67 og þess krafist að neysluvatnskerfi séu hönnuð samkvæmt honum. Kröfur staðalsins eru því kröfur byggingarreglugerðar sem öllum ber að fylgja.

Heitt vatn og hættur

Tíðni brunaslysa eftir aldri



Mynd 1. Tölur frá Íslandi um tíðni brunaslysa eftir aldurshópum.

Til samanburðar má nota frá Bretlandi tölur úr rannsókn sem eingöngu beindist að brunaslysum í baðherbergjum. Tölurnar sýna árlegan fjölda þeirra sem brenna sig og jafnvel deyja af völdum áverkanna. Meira en þrjár fjórðu þeirra sem hljóta alvarleg brunasár eru börn yngri en 5 ára og nærri þrjár fjórðu þeirra sem látast eru 65 ára og eldri.

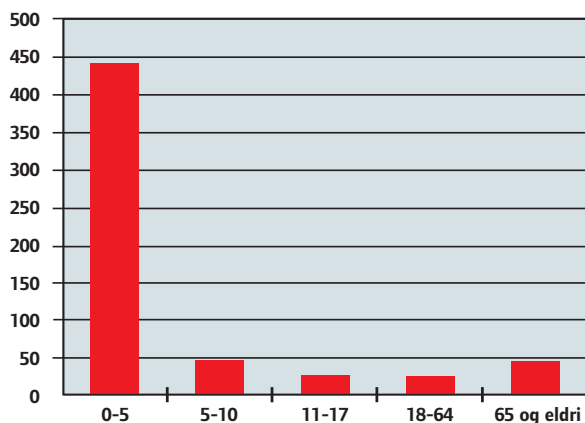
Samkvæmt nýlegri íslenskrri rannsókn leituðu 132 einstaklingar á slysa- og brunadeild Landspítala – háskólasjúkrahúss (LSH) á árunum 2002 til 2006 vegna brunaáverka sem hlutust vegna heits vatns úr neysluvatnslögnum. Þetta eru um 26 manns á ári. Margt athyglisvert kemur fram þegar niðurstöður rannsókna eru skoðaðar.

- Helmingur slysa á sér stað í baðherbergjum, sem og alvarlegustu brunarnir
- Karlar brenna sig tvisvar sinnum oftar en konur
- Börnum undir 5 ára er hættast við brunum og þau hljóta alvarlegustu áverkana

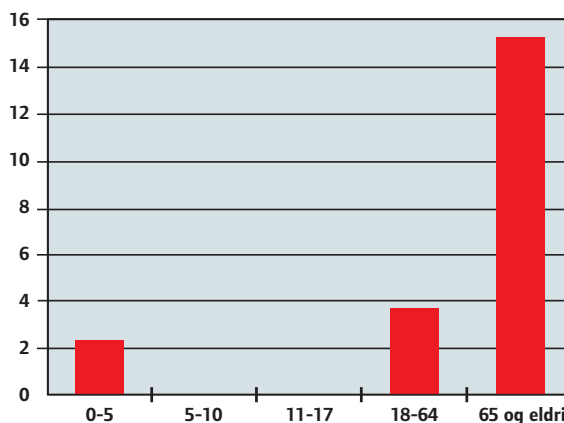
Kafli 2

Samanburður á milli Bretlands og Íslands leiðir í ljós að á Íslandi er tíðni bruna hjá aldurshópnum 18–65 ára um fjórtánfalt hærri miðað við höfðatölu. Dreifing brunaslysa eftir aldri er jafnari á Íslandi. Möguleg skýring gæti falist í heitara neysluvatni hér en annars staðar. Alvarlegur bruni verður á sekúndubroti þannig að jafnvel fullorðnir einstaklingar hafa ekki nægjanlega snögg viðbrögð til að forða slysi.

Fjöldi alvarlegra slysa



Fjöldi dauðaslysa



Mynd 2. Tölur frá Bretlandi um meðalfjölda brunaslysa sem verða á hverju ári í og við böð.

Hitastig	Tímalengd
44°C	6 klst.
49°C	9 mín.
52°C	2 mín.
55°C	20–30 sek.
60°C	5–6 sek.
66°C	2 sek.
70°C	1 sek.

Mynd 3. Tími sem líður þar til djúpur annars stigs bruni myndast.

Brunasár eru metin eftir dýpt og umfangi. Þrjú stig húðbruna eru:

- Fyrsta stigs bruni er yfirborðsbruni. Húðin er rauð og aum.
- Grunnur annars stigs bruni nær dýpra inn í húðina. Húðin er rauð og aum og blöðrur myndast. Sárin gróa á innan við 14 dögum og skilja ekki ör eftir sig.
- Djúpur annars stigs bruni lýsir sér á svipaðan hátt en er mun dýpri og sárin gróa á fjórum vikum með örum.
- Þriðja stigs bruni nær í gegnum öll lög húðarinnar. Þessi sár gróa ekki og því þarf húðflutning til að græða þau. Húðin verður leðurkennd, hvít eða perlugrã og stundum líka sviðin.

Snertitími, vatnsmagn og hitastig ræður því hversu alvarlegir brunaáverkarnir verða. Alvarleg brunasár geta myndast nær samstundis ef vatnið er hættulega heitt.

Kafli 2

4



Mynd 4. Heitt vatn brennir eins og eldur.

Hitaveituvatn er oft um 80°C þegar það fer frá dælustöð en einhver kæling á sér stað á leiðinni í húsinn. Flest neysluvatnskerfi taka vatnið beint frá inntaki hússins að töppunarstað. Ef vatn er látið renna í 2–4 mínútur má gera ráð fyrir að hitastig þess nái um 70–75°C og getur það valdið alvarlegum brunaslysum.

Kröfur um hámarkshita neysluvatns í reglugerðum

Í íslenskum reglugerðum eru kröfur og tilmæli um hámarkshita á heitu neysluvatni.

3.1 Byggingarreglugerð, nr. 441 frá 1998

Í grein 195.2 er tiltekið að neysluvatnshiti skuli ekki vera svo hár að hætta sé á húðbruna við töppunarstaði í steypiböðum og baðkerum. Á opinberum baðstöðum skal tryggt að vatn verði ekki heitara en 60°C.

Í grein 195.3 er tiltekið að hanna skuli neysluvatnskerfi þannig að ekki sé hætta á húðbruna almenns notanda. Mælt er með því að hitastýrð blöndunartæki séu notuð til þess að vatnshiti við töppunarstaði fari ekki yfir 43°C í skólum, sundlaugum, sjúkrahúsum, elliheimilum, hótelum og tilsvarandi stöðum og 38°C á barnaheimilum.

3.2 Reglugerð um hollustuhætti, nr. 941 frá 2002

Í grein 14 kemur fram að vatnskerfi skuli vera þannig að ekki sé hætta á húðbruna almenns notanda. Í skólum og öðrum kennslustöðum, leikskólum og daggæslu í heimahúsum, heilsuræktar- og íþróttastöðvum, íþróttahúsum, samkomustöðum, gististöðum, heilbrigðis- og meðferðarstofnunum skuli nota hitastýrð blöndunartæki í handlaugum og böðum til þess að vatnshiti við töppunarstað fari ekki yfir 43°C. Vatnshiti við töppunarstað í handlaugum og böðum skal ekki fara yfir 38°C á leikskólum, gæsluvöllum og daggæslu í heimahúsum.

3.3 Reglugerð um hollustuhætti á sund- og baðstöðum, nr. 457 frá 1998

Í grein 9 kemur fram að innstreymi í laugar og vatn í sturtum skuli ekki vera heitara en 55°C þegar það er tekið til blöndunar með köldu vatni og skal það tryggt með segulrofa eða öðrum viðurkenndum búnaði.

3.4 ÍST 67 og DS 439

Í grein 188.7 í byggingarreglugerð kemur fram að um útfærslu vatnslagnakerfa gildi staðallinn ÍST 67. ÍST 67 frá 2003 vísar til danska staðalsins DS 439 Norm for vandinstallationer.

Í grein 4.3.2 í staðlinum kemur fram að ekki skuli vera hætta á bruna við notkun á heitu neysluvatni og að yfirborðshiti tækja og lagna skuli vera nægilega lágur þannig að ekki stafi hætta af. Í leiðbeiningu við greinina kemur fram að þetta nái ef tryggt sé að hiti á heitu neysluvatni í íbúðarhúsnæði geti ekki orðið hærri en 65°C. Yfirborðshiti tækja og lagna má heldur ekki verða hærri en 65°C utan tækjaklefa nema í því rými sem töppunarstaðurinn er. Ennfremur kemur fram í leiðbeiningum að tryggt skuli vera að hiti á heitu neysluvatni í leikskólum og hjúkrunarrýmum eftir blöndun í krana geti ekki orðið hærri en 38°C.

Í grein 2.5.1 í staðlinum kemur fram að neysluvatnskerfi skuli hanna þannig að hætta á bakteríuagróðri í lögnum sé sem minnst. Í leiðbeiningu við greinina kemur fram að þetta nái ef hægt er að hita vatnið eða kæla eftir atvikum, í minnst 60°C í neysluvatnskerfinu.

3.5 Samantekt

Vatnshiti	Heimild	Tegund bygginga	Töppunarstaðir
65°C	DS 439 – krafa	Íbúðarhúsnæði	Allir töppunarstaðir
60°C	Byggingarreglugerð – krafa	Opinberir baðstaðir	Böð
55°C	Reglugerð um hollustu- hætti á sund- og baðstöðum – krafa	Sund- og baðstaðir	Laugar og sturtur
43°C	Byggingarreglugerð – tilmæli	Skólar Sundlaugar Sjúkrahús Elliheimili Hótel	Allir töppunarstaðir
43°C	Reglugerð um hollustu- hætti – krafa	Skólar og kennslustaðir Heilsuræktar- og íþróttastöðvar Íþróttahús Samkomustaðir Gististaðir Heilbrigðis- og meðferðarstofnanir	Handlaugar og böð
38°C	Reglugerð um hollustu- hætti – krafa		Handlaugar og böð
38°C	Byggingarreglugerð – tilmæli		Allir töppunarstaðir
38°C	DS 439 – leiðbeining		Allir töppunarstaðir

Mynd 5. Afgerandi kröfur og leiðbeiningar sem koma fram í reglugerðum og staðlinum DS 439.

Samkvæmt ofangreindu má heitt neysluvatn ekki vera heitara en 65°C við töppunarstað. Þetta er lágmarkskrafa í öllum tilfellum.

Það er því óhjákvæmilegt að breyta viðtekinni venju við hönnun neysluvatnskerfa og gera viðeigandi ráðstafanir til að lækka hita á heitu neysluvatni.

Heitt neysluvatn má hvergi vera heitara en **65°C** við töppunarstað.

Lágmarkshiti heits neysluvatns frá tengigrind

Líta þarf til nokkurra þátta þegar lækka skal hitastig á heitu neysluvatni. Meðal annars þarf að huga að bakteríuvesti.

Legionella bakterían á sín náttúrulegu heimkynni í vatni. Hún fjölgar sér auðveldlega við 22-43°C og kjörhitastig hennar er um 36°C. Hún getur lifað árum saman í vatnstönkum og sest oft að í endum pípulagna stórra bygginga þar sem vatnið er kyrrt um lengri tíma.

Menn geta sýkst af legionellu, en smit verður þegar svifúði myndast til að mynda frá sýktum sturtum, rakatækjum eða jafnvel gosbrunnum.

Legionella bakterían þolir ekki háan vatnshita og eyðist því hraðar sem vatnið er heitara. Hún byrjar að deyja við 46°C, en ráðlegt er að hafa heitt neysluvatn ekki kaldara en 55-60°C í pípukerfum.

Kröfur og ráðleggingar um heitt neysluvatn

Í staðlinum DS 439 kemur fram að neysluvatnshitastig skuli vera eins lágt og mögulegt er. Tilgreint er í staðlinum og öðrum heimildum hver ráðlagður vatnshiti er við mismunandi töppunarstaði.

Kröfur og ráðleggingar	Íbúðarhúsnæði og annað ótilgreint húsnæði	Barnaheimili Leikskólar Gæsluvellir Daggæsla í heimahúsi Hjúkrunarrými	Skólar Kennslustaðir Heilsurækt Íþróttastöðvar Íþróttahús Samkomustaðir Gististaðir Sjúkrahús Hótel Elliheimili	Sundstaðir Baðstaðir
Hámarkshiti frá tengigrind	Engin krafa	Engin krafa	Engin krafa	55°C (1)
Lágmarkshiti frá tengigrind	60°C	60°C	60°C	60°C
Hámark við alla töppunarstaði	65°C	43°C	43°C	43°C
Ráðlagður hámarkshiti við baðkar	45°C (2)	38°C	43°C	43°C
Ráðlagður hámarkshiti við sturtu	41°C	38°C	41°C	41°C
Ráðlagður hámarkshiti við handlaug	41°C	38°C	41°C	41°C
Ráðlagður hámarkshiti við eldhúsvask	45°C	45°C (3)	45°C (3)	45°C (3)
Ráðlagður hámarkshiti við ræstivask	45°C	45°C (3)	45°C (3)	45°C (3)

Mynd 6. Kröfur og ráðleggingar um hámarks- og lágmarkshita á heitu neysluvatni.

1. Krafa um hámarkshita frá tengigrind er lægri en krafa um lágmarkshita. 55°C hámarkshiti er tilgreindur í reglugerð um hollustuhætti á sund- og baðstöðum, 60°C lágmarkshiti er tilgreindur í DS 439 samanber kafla 3 hér fyrir framan.

2. Athugið að 45°C hiti fyrir baðkar er langt yfir hæfilegum hita á baðvatni, bæði fyrir fullorðna og börn. Hæfilegt hitastig á baðvatni fyrir börn er um 37°C.

3. Hámarkshiti við alla töppunarstaði er tilgreindur 43°C fyrir byggingar af þessu tagi. Eðlilegt er að leyfa ívið herra hámarkshitastig við töppunarstaði eins og eldhúsvaska og ræstivaska þar sem þörf er á heitara vatni.

Ráðlögð hönnun neysluvatnskerfa

Með hliðsjón af þeim kröfum sem gilda um hámarkshita neysluvatns er óhjákvæmilegt að lækka hitastig í neysluvatnskerfum.

Þrjár meginleiðir koma til greina

1. Að lækka hitann við inntak og dreifa vatninu 60–65°C heitu um kerfið.

Gallinn við þessa leið er sá að heita vatnið er enn of heitt við töppunarstað. Þessi leið nægir því ekki til að ná tilsettum markmiðum, þ.e. að stemma stigu við fjölda brunaslysa sem verða við notkun heits neysluvatns.

2. Að dreifa vatninu frá inntaki að öllum töppunarstöðum fullheitu eða 70–80°C eins og venjan er í dag og hafa hitastýrt blöndunartæki eða hitastýrðan blöndunarloka við alla töppunarstaði til að takmarka hita á hverjum stað.

Gallinn við þessa leið er að lagnahönnun bygginga nær sjaldnast að vali blöndunartækja. Þessi leið veitir því hvorki lagnahönnuðum né íbúum nægjanlegt öryggi.

3. Að gera hvort tveggja, þ.e. fyrst að lækka hitann á neysluvatninu í 60–65°C við inntak, dreifa því þannig um bygginguna og nota hitastýrð blöndunartæki eða blöndunarloka við alla töppunarstaði.

Þessi leið uppfyllir best kröfur reglugerða og staðalsins DS 439.

Mælt er með því að framrás heits neysluvatns frá inntaki verði takmörkuð við 60°C og hitastýrð blöndunartæki eða hitastýrðir blöndunarlokar settir við alla töppunarstaði.

Kafli 6

Framrás heits neysluvatns í öllum byggingum **60°C**

Hitastýrð blöndunartæki eða hitastýrðir blöndunarlokar
við alla töppunarstaði

Lækkun hita á heitu neysluvatni við inntak

Hægt er að nota margar aðferðir til að lækka framrásarhita á heitu neysluvatni niður í 60–65°C við inntak.

Kafli 7

10

Aðferð til að lækka neysluvatnshita við inntak húsa	Kostir	Gallar
Upphitun á köldu vatni með varmaskipti (dæmi í kafla 9.1)	<ul style="list-style-type: none"> Hægt er að stilla hitastig heita neysluvatnsins. Heitt neysluvatn er nothæft til drykkjar og í matseld. Heitt og kalt vatn er af sama uppruna og því ekki hætta á útfellingum eða mengun annars vatnsins af völdum hins. Minni útfellingar á flisum og búnaði en þar sem hitaveituvatn er notað beint. Þrýstingur heita og kalda vatnsins er svipaður, og þrýstisveiflur vegna notkunar valda síður hitasveiflum við töppunarstaði. Þetta bætir virkni og eykur endingu hitastýrðra blöndunartækja. 	<ul style="list-style-type: none"> Nauðsynlegt er að nota lagnaefni sem hentar fyrir súrefnisríkt heitt vatn. Aðferðin kemur ekki til greina ef lagnir í húsinu þola ekki súrefnisríkt heitt vatn, t.d. heitsinkhúðað stál sem er algengt í eldri húsum. Varmatap í varmaskipti hefur í för með sér lítils háttar kostnaðarauka. Búast má við útfellingum á hitaveituhlið varmaskiptis sem takmarkar líftíma hans.
Kæling hitaveituvatns með varmaskipti (dæmi í kafla 9.2)	<ul style="list-style-type: none"> Hægt er að stilla hitastig heita neysluvatnsins. Heppileg aðferð fyrir eldri hús þar sem lagnir eru t.d. úr heitsinkhúðuðu stáli. 	<ul style="list-style-type: none"> Varmatap í varmaskipti hefur í för með sér lítils háttar kostnaðarauka. Búast má við útfellingum á hitaveituhlið varmaskiptis sem takmarkar líftíma hans.
Blöndun með köldu vatni við inntak (dæmi í kafla 9.3)	<ul style="list-style-type: none"> Tiltölulega ódýr lausn Hægt er að stilla hitastig heita neysluvatnsins. Orkutap og kostnaður eykst lítið eða ekki neitt. 	<ul style="list-style-type: none"> Aðferðin kemur ekki til greina ef lagnir í húsinu þola ekki súrefnisríkt heitt vatn, t.d. heitsinkhúðað stál sem er algengt í eldri húsum. Veruleg hætta á útfellingum í lögnum sem getur stíflað lagnir og blöndunartæki.
Blöndun með bakrásarvatni frá hitakerfi	<ul style="list-style-type: none"> Orkusparnaður, sama vatn er að hluta notað til upphitunar og neyslu. 	<ul style="list-style-type: none"> Flókið tæknilega og engin lausn þekkt. Söfnun á bakrásarvatni frá hitakerfi er nauðsynleg til að koma til móts við sveiflur í notkun á heitu neysluvatni. Afköst neysluvatnskerfisins eru takmörkuð líkt og þar sem heitt neysluvatn er hitað í rafhituðum geymum.

Mynd 7. Helstu aðferðir við lækkun hita á neysluvatni við inntak húsa.

Lækkun hita á heitu neysluvatni við töppunarstað

Hitastig neysluvatns við töppunarstað er lækkað með hitastýrðu blöndunartæki eða blöndunarloka sem blandar saman heitu og köldu neysluvatni.

Aðferð til að lækka neysluvatnshita við töppunarstað	Kostir	Gallar
Hitastýrð blöndunartæki og blöndunarlokar.	<ul style="list-style-type: none">• Ódýr lausn.• Einfalt.• Orkutap og kostnaður eykst ekki.	<ul style="list-style-type: none">• Þarf reglubundið viðhald ef ástand á að vera tryggt.• Útfellingar vegna blöndunar geta stíflað blöndunartæki eða raskað virkni þeirra.

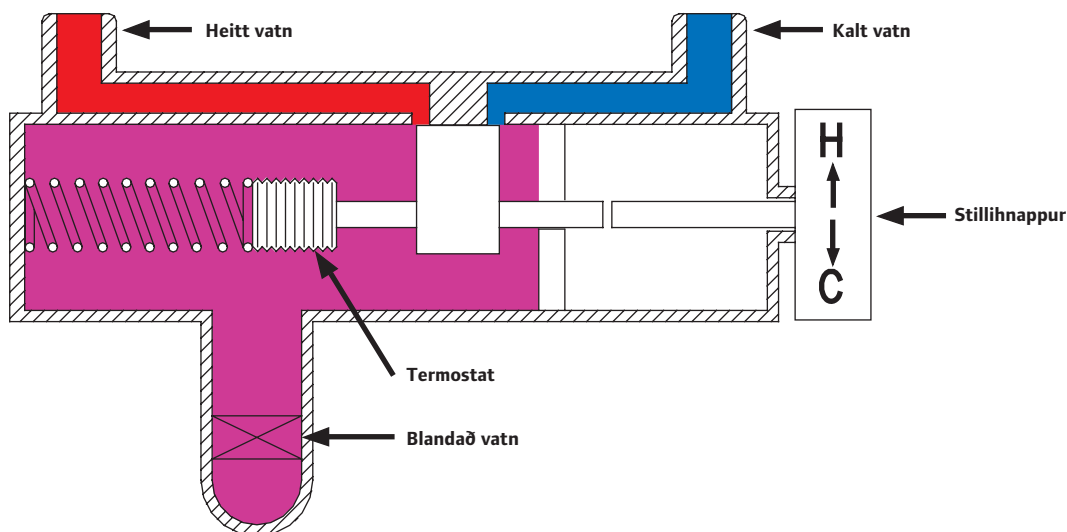
Mynd 8. Helstu aðferðir við lækkun hita á neysluvatni við töppunarstað.

8.1 Hitastýrð blöndunartæki

Hitastýrð blöndunartæki tryggja að hitastig á vatninu frá tækinu helst stöðugt þrátt fyrir sveiflur á þrýstingi og hitastigi á heitu og köldu vatni að tækinu (innan ákveðinna marka). Í hitastýrðum blöndunartækjum eru venjulega innbyggðir einstefnulokar, bæði fyrir heitt og kalt vatn.

Á blöndunartækjunum er oftast stillihnappur til að stilla hitastig innan ákveðinna marka og magnstilling. Venjulega er ekki hægt að hækka hita frá tækinu yfir 38°C nema þrýst sé á til þess gerðan öryggishnapp.

Flest hitastýrð blöndunartæki eru gerð fyrir framrennslis hita á heitu vatni um $55\text{--}65^{\circ}\text{C}$. Þau vinna best á því hitasviði en einstaka gerðir þola þó mun meiri hita eða allt að 90°C . Tækin þola takmarkaðan mismunaprýsting milli heits og kalds neysluvatns og því þarf að velja tæki sem hæfir aðstæðum og hönnuðir verða að huga að því hvort jafna þurfi þrýsting á heitu og köldu neysluvatni.



Mynd 9. Skýringarmynd af hitastýrðu blöndunartæki.

8.2 Hitastýrðir blöndunarlokar

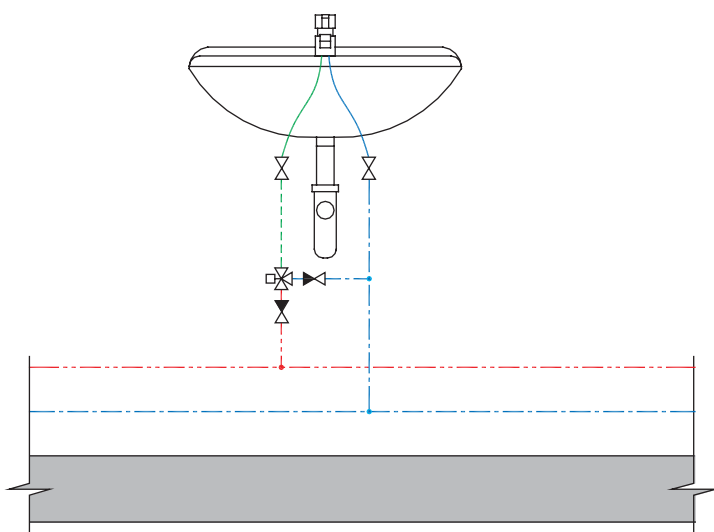
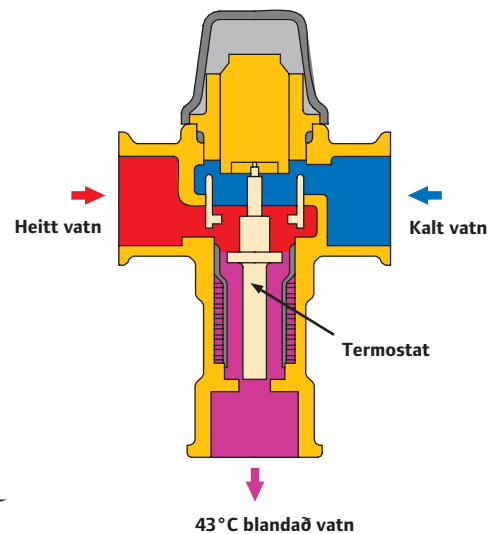
Hitastýrður blöndunarloki er þrívegaloiki. Að honum liggja heitar og kaldar neysluvatnslagnir en frá honum fer blandað vatn í heita kranann á venjulegu blöndunartæki. Á hitastýrðum blöndunarlokum er mögulegt að stilla blöndunarhitann innan ákveðinna marka, t.d. 35°C til 65°C.

Hitastýrðir blöndunarlokar eru ekki eins viðkvæmir fyrir breytingum á hitastigi og þrýstingi og hitastýrð blöndunartæki. Velja þarf blöndunarloka sem hæfa aðstæðum hverju sinni og

hönnuðir verða að huga að því hvort jafna verði þrýsting á heitu og köldu neysluvatni. Í blöndunarlokum skal vera búnaður sem tryggir að vatnsrennsli frá þeim stöðvast innan ákveðins tíma ef skyndilega er lokað fyrir aðrennsli á köldu vatni.

Auðveldlega má koma blöndunarloka fyrir neðan við handlaug eða inni í vaskaskáp undir eldhúsvaski.

Hitastilling 43°C



Mynd 10. Sjálfvirkur blöndunarloki við handlaug og skýringarmynd af blöndunarloka.

Við hönnun og uppsetningu á hitastýrðum blöndunarlokum skal huga að eftirfarandi:

- Velja verður blöndunarloka sem annar rennsli á töppunarstað.
- Staðsetja verður blöndunarloka þannig að hann sé aðgengilegur.
- Ef heitt og kalt neysluvatn er ekki af sama uppruna verður að setja einstreymisloka á aðliggjandi lagnir við hvern blöndunarloka til að hindra millirensli.
- Einstaka gerðir blöndunarloka hafa innbyggða einstreymisloka.
- Huga þarf að því við hönnun eða uppsetningu hvort þrýstijafna skuli heitt og kalt neysluvatn að blöndunarloka.
- Huga þarf að því við hönnun eða uppsetningu hvort þrýstiminnka skuli heitt og kalt neysluvatn.
- Setja verður loka á aðliggjandi lagnir að blöndunarloka, eða inntaksgrind, þannig að hægt sé að sannreyna virkni blöndunarloka.
- Stilla skal hámarkshita á blönduðu vatni frá blöndunarloka í samræmi við þarfir á töppunarstað, sjá mynd 6 á bls. 8.
- Æskilegt er að setja einn blöndunarloka á hvern töppunarstað.
- Sannreyna skal virkni blöndunarloka árlega með prófunum.

8.3 Prófun á hitastýrðum blöndunartækjum og blöndunarlokum

Prófun á hitastýrðum blöndunartækjum og blöndunarlokum er ákaflega einföld í framkvæmd.

- Skrúfað er frá heita vatninu og það látið renna í eina mínútu. Hitinn á heita vatninu er mældur. Þetta má gera með því að skrúfa frá heitu vatni úr blöndunartæki sem tengt er blöndunarloka eða stilla hitastýrt blöndunartæki á hæstu leyfilegu stillingu.
- Töppunarstaður er stilltur á það rennsli og þann hita sem venjulega má búast við að sé notað og látið renna. Síðan er lokað fyrir kalda vatnið að blöndunartækinu eða blöndunarlokanum. Beðið er í 5 sekúndur og ef vatn rennur enn úr tækinu er mælt aftur.

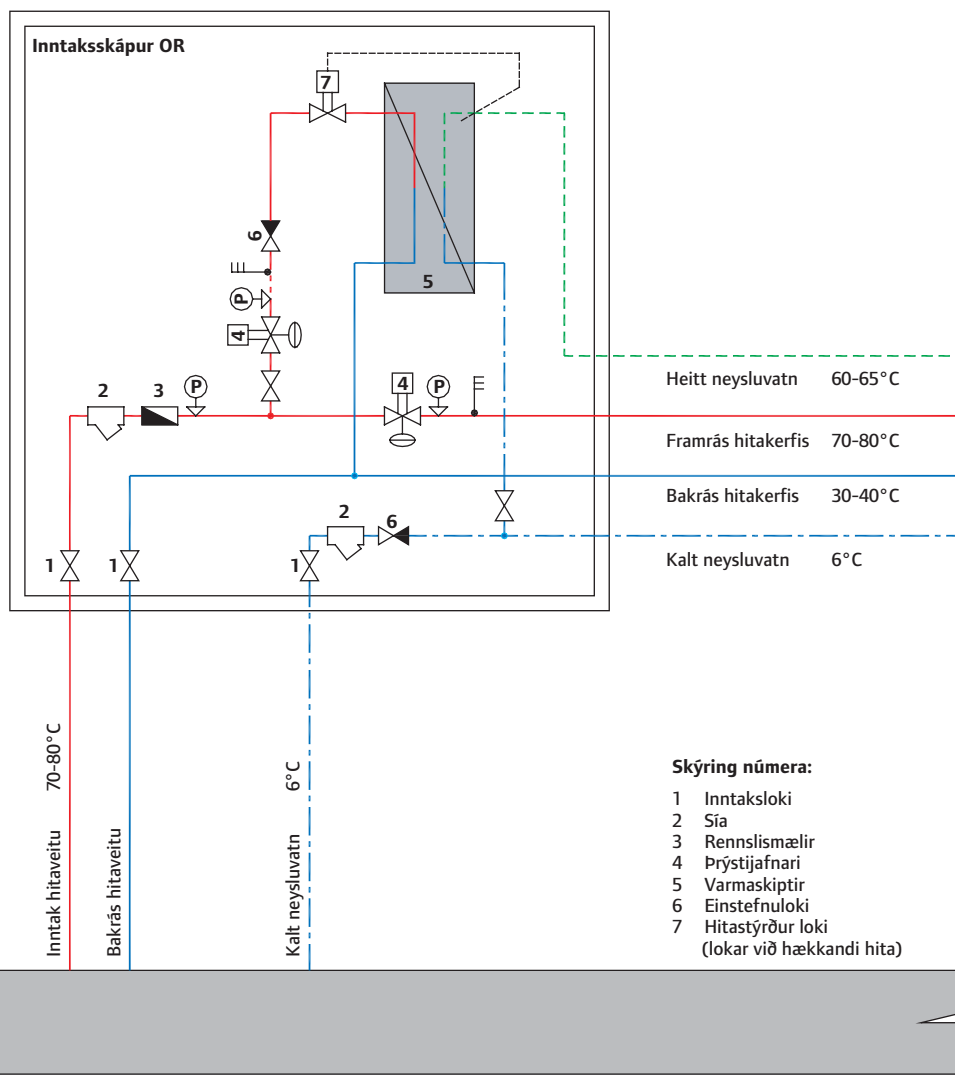
Ef vatnshitinn er innan við 2°C frá innstilltu gildi telst hitastýrða blöndunartækið eða blöndunarlokinn í lagi.

Ef tækið stenst ekki báðar prófanirnar þarf að laga tækið eða jafnvel endurnýja það.

Dæmi um tengingar til lækkunar hita á heitu neysluvatni

Eftirfarandi dæmi lýsa ásættanlegum lausnum sem uppfylla markmið og kröfur staðalsins ÍST 67 og þar með byggingarreglugerðar:

9.1 Upphitun á köldu vatni með varmaskipti við inntak



Mynd 11. Upphitun á köldu vatni með varmaskipti við inntak.

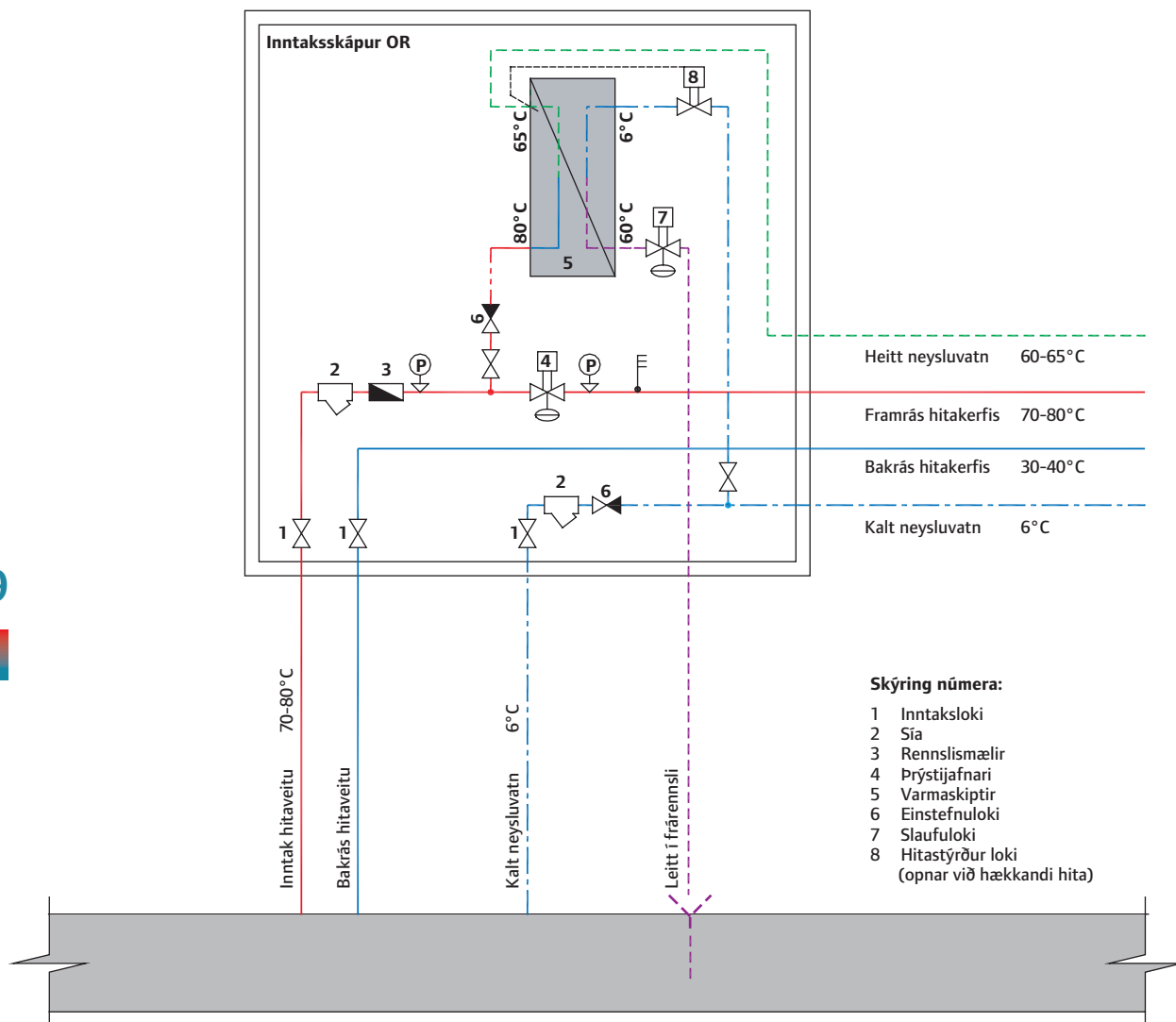
Lokinn sem stýrir rennsli hitaveituvatns um varmaskiptinn getur verið hefðbundinn hitastilliloki, þrýstistýrður hitastilliloki eða jafnvel mótorstýrður loki. Lokinn þarf í öllum tilvikum að vera hraðvirkur. Kanna þarf hvort nauðsynlegt sé að setja þrýstjafnara fyrir framan lokann eins og sýnt er hér að ofan. Mikilvægt er að hitanemi sem stýrir hitastýrða lokanum nái vel inn í vatnsgang varmaskiptisins.

Margir lagnaefnissalar eiga til staðlaðar lausnir sem henta fyrir einbýli og jafnvel lítil fjölbýli. Í stærri kerfum er rétt að skoða hvort skynsamlegt sé að leggja hringrásarlögn frá ystu hlutum neysluvatnskerfisins að varmaskiptinum svo biðtími á töppunarstað verði sem stytstur.

9.2 Kæling á hitaveituvatni í varmaskipti við inntak

Kafli 9

16



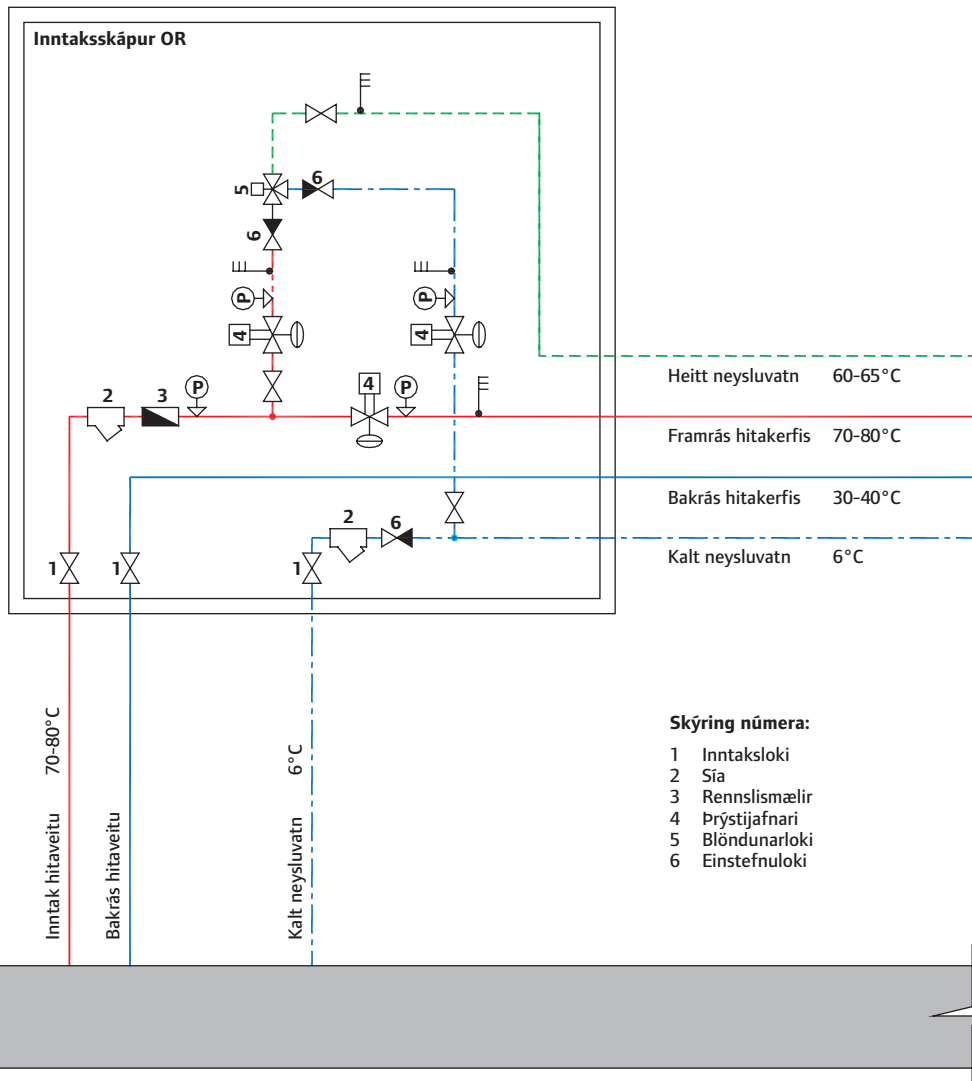
Mynd 12. Kæling á hitaveituvatni í varmaskipti við inntak.

Lokinn sem stýrir rennsli á köldu vatni um varmaskiptinn getur verið hefðbundinn hitastillilöki, þrýstistýrður hitastillilöki eða jafnvel mótörstýrður löki. Lokinn þarf í öllum tilvikum að vera hraðvirkur. Kanna þarf hvort nauðsynlegt sé að setja þrýstijafnara framan við lokann. Setja þarf slaufuloka aftan við lokann til að halda þrýstingi á kerfinu.

Mikilvægt er að hitanemi sem stýrir hitastýrða lokanum nái vel inn í vatnsgang varmaskiptisins.

Gæta þarf að því hversu háan hita frárennsliskerfi hússins þolir.

9.3 Blöndun á heitu og köldu vatni við inntak



Kafli 9

Mynd 13. Blöndun á heitu og köldu vatni við inntak.

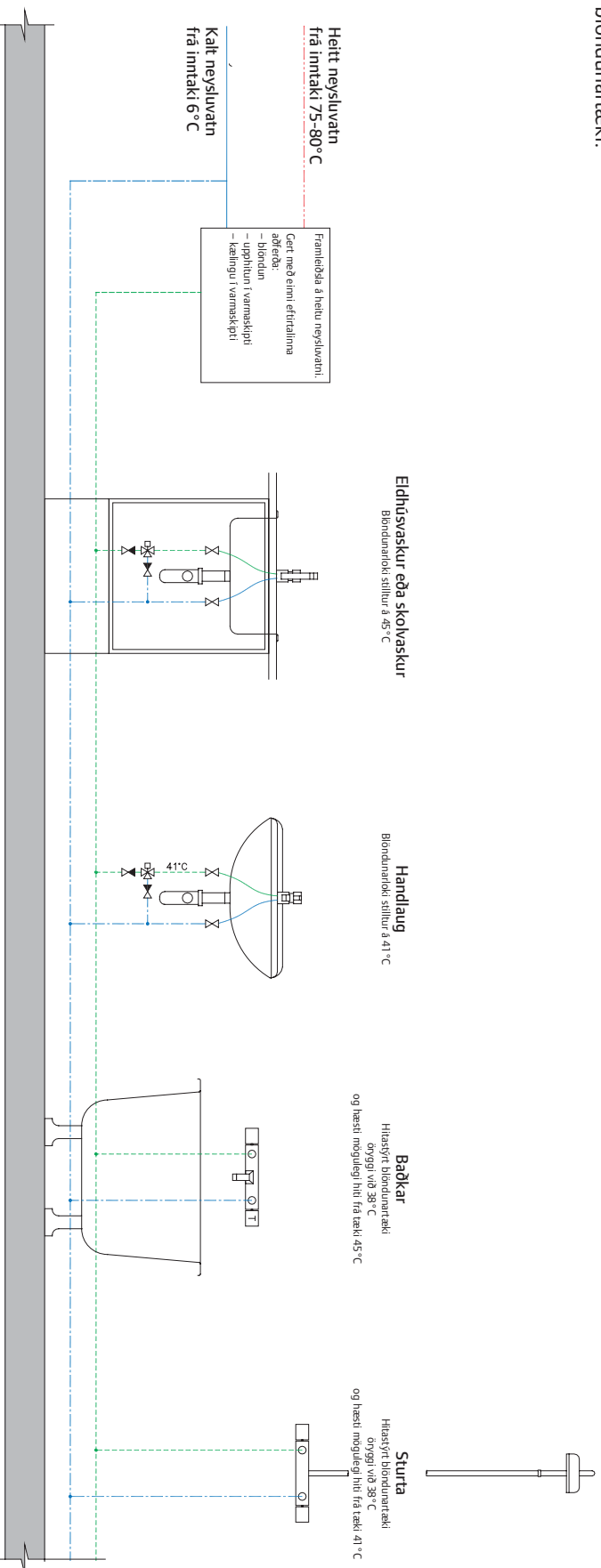
Ákvarða þarf stærð blöndunarlokans í samræmi við áætlað hámarksrennsli á heitu neysluvatni og þá að teknu tilliti til hitastigs 60-65°C í stað 80°C.

Setja þarf þrýstijafnara á aðliggjandi lagnir að blöndunarloka til að jafna þrýsting á heitu og köldu vatni að lokanum og tryggja rétta virkni hans. Nauðsynlegt er að setja einstefnuloka á lagnirnar að blöndunarlokanum til að hindra millirennslu.

Velja verður lagnaefni sem þolir heitt súrefnisríkt vatn. Galvaníserað stál kemur ekki til greina og því er þessi lausn ekki vænlegur kostur í fjölmörgum eldri húsum. Veruleg útfellingarhætta er eftir blöndunina, lagnir og blöndunartæki geta því stíflast með tímanum.

Leiðbeinandi lausn um tengingu á heitu neysluvatni fyrir íbúðarhúsnæði

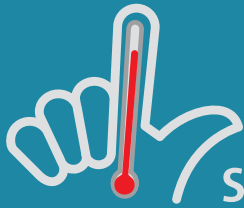
Eftirfarandi lausn er talin gefa íbúum mest öryggi og þægindi. Hitastig heita neysluvatnsins er fyrst lækkað í 60°C við inntak og síðan á hverjum töppunarstað í samræmi við mynd 6 á bls. 8. Nota má ásættanlegar lausnir sem sýndar eru í köflum 9.1, 9.2 og 9.3 til að lækka hitastig við inntak. Hitastig á töppunarstað er lækkað með hitastýrðum blöndunarloka eða hitastýrðu blöndunartæki.



Mynd 14. Tenging á heitu neysluvatni í íbúðarhúsnæði.

Heimildir

Orkuveita Reykjavíkur. Hollráð um notkun heita vatnsins.
BRE. IP 14/03. Preventing hot water scalding in bathrooms:
using TMVs. 2003.
Rb-blað. RB (53).007. Lækkun neysluvatnshita.
Byggingarreglugerð, nr. 441 frá 1998.
Reglugerð um hollustuhætti, nr. 941 frá 2002.
Reglugerð um hollustuhætti á sund- og baðstöðum, nr. 457 frá
1998.
Íslenskur staðall ÍST 67:2003. Vatnslagnir. 2. útgáfa 2003.
Dansk Standard DS 439. Norm for vandinstallationer. 3. útgáfa
2000.
Danfoss. Data sheet. Domestic Hot Water Circulation System
– Background information. 2002.
Landlæknisembættið. Upplýsingar af heimasíðu landlæknis-
embættis. Legionella 2005.
Rauði kross Íslands. Bæklingur: „Heitt vatn brennir sem eldur“.
TMVA. Recommended code of practice for safe water
temperature. Mars 2000.
ÍST EN 1111:1998. Sanitary tapware. Thermostatic mixing valves
(PN10). General technical specification.
ÍST EN 1287:1999. Sanitary tapware. Low pressure thermostatic
mixing valves. General technical specification.



STILLUM HITANN HÓFLEGA

Bæklingur þessi er unninn af Fjarhitun fyrir Orkuveitu Reykjavíkur í samvinnu við:
Forvarnarhús Sjóvá og Lýtalækninga- og brunadeild Landspítala – háskólasjúkrahúss
Að auki komu að gerð bæklingins Lagnafélag Íslands, byggingafulltrúinn í Reykjavík
og Sigurður Grétar Guðmundsson.

Hönnun og umsjón: Hvíta húsið | Prentun: Prentmet