

## Norðurál - sjókæling

### Athugun á áhrifum útstreymis volgs sjávar frá varmaskiptum

Við þessa lauslegu athugun á áhrifum útstreymis frá varmaskiptum á sjávarhita næst útstreymislögn, hefur verið stuðst við straumfræðilíkingar fyrir bunustreymi inn í kyrran vökva. Þegar vökvabuna streymir úr pípu inn í vökva sömu gerðar (t.d. loft í loft eða vatn í vatn), dregur bunan með sér vökva frá umhverfinu sem blandast bununni. Í vökva sem upphaflega er kyrr og jafnheitur bununni, verður þá til keila með upphafspunkt í pípunni og samhverfum ás pípunnar. Þegar hitamunur er á bunu og kyrrstæðum vökva, rís eða hnígur blandan og keilan aflagast. Það sama gerist þegar bunan fer inn í vökva á hreyfingu. Í því reiknidæmi, sem hér er sett upp fyrir útstreymi kælissjávar frá Norðuráli, eru því talsverðar einfaldanir, þ.e. bunan er heilari en sjórinn og rís því vegna eðlisþyngdarmunar, og sjórinn er á hreyfingu vegna strauma og öldugangs. Einnig gætir áhrifa botnsins og umhverfis á dreifinguna. Þar sem í þessu einfalda líkani er gert ráð fyrir dreifingu skv. fullkominni keilu, má áætla að hitaaukningin sé annars vegar vanmetin og hins vegar ofmetin; vanmetin þar sem dreifing er þrengri en keila m.a. vegna áðurnefnds hitamunar og ofmetin þar sem straumar og Ölduhreyfing dreifir úr bununni. Áætla má að síðarefndu áhrifin séu sterkari, þannig að útreiknuð hitahækkun skv. einfaldaða líkaninu sé ofmetin.

Meginforsendur eru eftirfarandi:

Rennsli	240 l/s
Hiti	21°C
Þvermál pípu	500 mm
Fullkomið iðustreymi (turbulent) úr pípu	

Niðurstöður eru þessar helstar, sjá einnig meðfylgjandi töflu, línurit og yfirlitsupprátt:

Fjarlægð frá útstreymi	Hitahækkun	Þvermál keilu
5 m	1,6°C	2,4 m
20 m	0,4°C	9,7 m
50 m	0,2°C	24,2 m
100 m	0,1°C	48,4 m

Til að fá samanburð á þessu útstreymi og því sem víðast gerist á hitaveitusvæðum, má benda á útrásir í Reykjavík þar sem talsvert magn af c.a. 35°C heitu hitaveituvatni er hleypt út í sjóinn á einum stað. Ársvinnsla OR er t.d. 50 milljón rúmmetra heits vatns, eða að meðaltali 1600 l/s sem allt er losað til sjávar. Sums staðar er losun safnað saman á einn stað, t.d. við Fornhaga en annars staðar streymir vatn út í fráveitukerfi borgarinnar. Þetta er gert í góðu samráði við umhverfisyfirvöld.

Við Norðurál yrði tekinn upp sjór, hann nýttur í lokuðum varmaskiptum til kælingar á Spennakælivatni og síðan skilað aftur svo til á sama stað (neðanstraums við inntakið) um 14°C heitari. Þetta er að því leyti umhverfissvænna en hitaveituvatnið að um sama vökva er að ræða.

Fjarhitun hf.

**Oddur B. Björnsson**