

## 5.0 Framleiðsla og geymsla á ís

### 5.1 Framleiðsla á ís

Það eru til margar gerðir af ísvélum. Sumar þeirra framleiða það sem við köllum þurran ís og aðrar blautan ís. Þriðja gerðin er fljótandi ís (ísþykkni og krapáis), en í því eru litlir ísmolar eða ískristallar fljótandi í vatni. Ís þjónar þrenskonar hlutverki: að kæla fiskinn, þvo hann og halda honum rökum.

#### Plötuís og rörís

Plötuís er framleiddur þannig að vatn er látið renna á lóðréttar frostkaldar plötur og myndast smá saman íshúð á plötunum. Eftir að vatnið hefur runnið á plötunum í ákveðinn tíma og náð hæfilegri þykkt er heitu gasi skotið á þær og losnar þá ísinn frá og er síðan brotinn niður í hæfilega stærð. Rörís er frystur innan á frostköldu röri en að öðru leyti er ferlið það sama og fyrir plötuís.

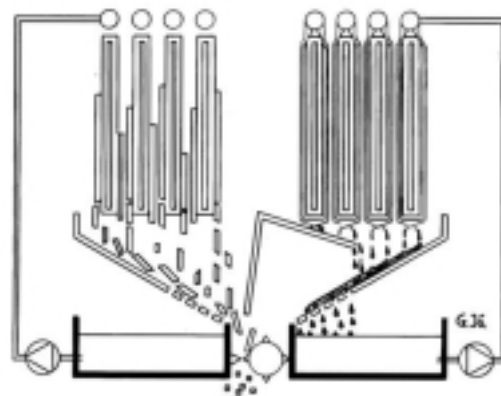
Plötu- og rörís er blautur ís vegna þess að afhríming er notuð til þess að losa hann. Kjarnahiti í þessum ísgerðum er rétt undir 0°C.

#### Skel- og flöguís

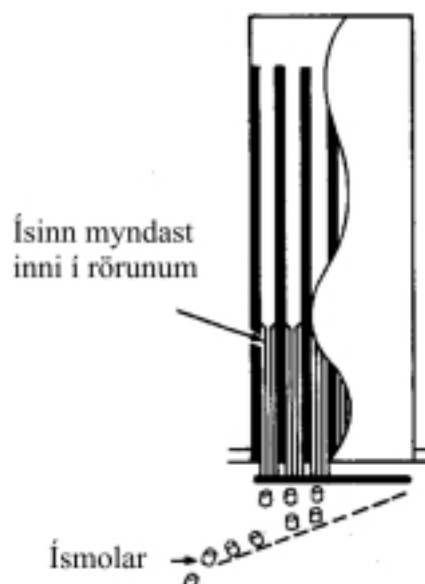
Þessi ís er framleiddur með því að úða vatni á kældan sívalningslaga flöt og myndast þá íslag á fletinum sem skafið er af með sérstökum fræshníf. Þar sem afhríming er ekki notuð til að losa ísinn af er framleiddur undirkældur þurrís, þ.e.a.s. hitastigið er vel undir 0°C, mismunandi eftir ísvélum.

### 5.2 Kornastærð

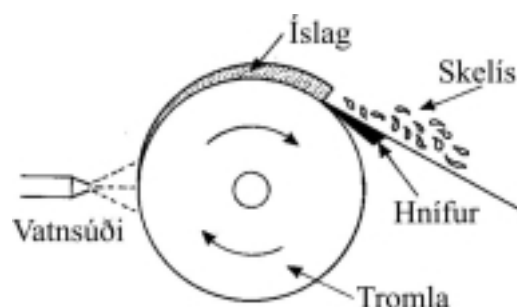
Plötuís er vanalega framleiddur úr þykkum plötum sem muldar eru niður. Algeng stærð er 5-12 mm á þykkt og 3 sm að lengd og breidd. Rörís er vanalega 5 sm í þvermál og 5 sm að lengd þegar hann kemur úr ísvélinni og þykktin er um 1 sm. Ókostir við plötuís og rörís er að stærri ísmolarnir ganga inn í hold fisksins, sérstaklega neðst í djúpum körum. Við roðflettingu á flökum af þessum fiski er hætta á að roðblettur verði eftir þar sem ísmolinn gekk inn í holdið. Ef ísinn er mulinn niður í tiltölulega litla mola er hins vegar meiri hætta á að hann frjósi saman. Kostirnir eru aftur á móti þeir að grófur ís bráðnar seinna en fínur ís og getur hann því verið heppilegri fyrir langa geymslu.



Framleiðsla á plötuís.



Framleiðsla á rörís.



Framleiðsla á skelís.

Skelís er 1-3 mm á þykkt og með mismunandi þvermál, 1-10 sm<sup>2</sup>. Flöguís er ís af sömu gerð og skelísinn en meira mulinn niður. Bitarnir eru oft nokkrir millimetrar í þvermál. Ískristallar í ísþykkni eru minni en 1 mm í þvermál og veldur það því engum skaða á fiskholdi. Krapaís er með stærri ískristalla og stærð þeirra fer eftir því hve mikið ísinn er mulinn niður. Ísþykkni og krapaís leggjast mjög vel að fiskinum og kæla því mun hraðar en hefðbundinn ís.

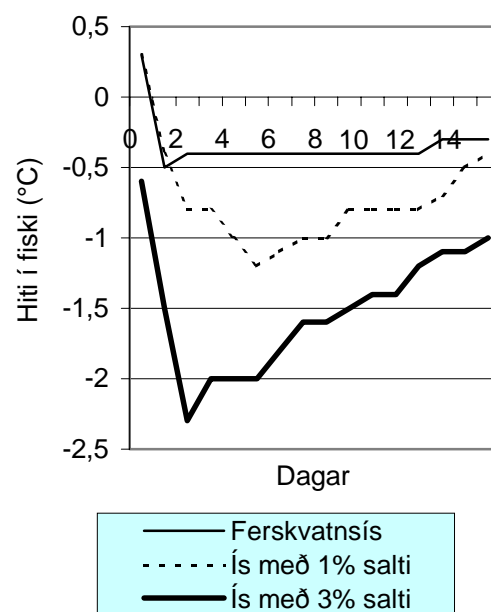
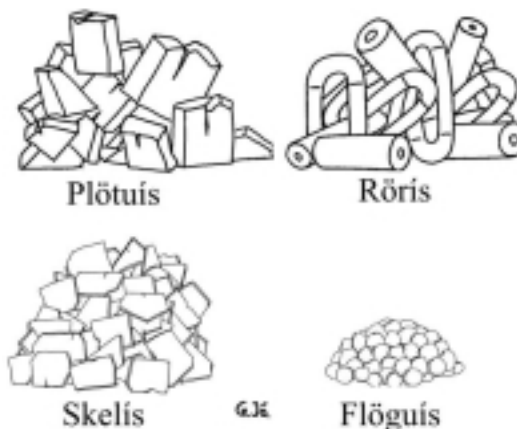
### 5.3 Salt í ís

Ís framleiddur úr sjó eða vatni sem bætt hefur verið í salti hefur lægra frostmark en ferskvatnsís sem frýs við 0°C. Sjávarís er undirkældur og mýkri en ferskvatnsís. Hann bráðnar við lægra hitastig og er því hætta á að fiskur frjósi. Þegar saltvatnsís bráðnar á sér stað aðskilnaður salts og vatns þannig að eftir nokkra daga er ísinn orðinn hreinn ferskvatnsís. Hitastig í fiskinum getur því fyrst í stað orðið lægra en þegar venjulegur ís er notaður en hækkar smátt og smátt aftur og verður brátt það sama og það hefði verið ef ferskvatnsís hefði verið notaður frá byrjun. Vegna þess að hætta er á að sjávarís frysti fiskinn og einnig að hann bráðni fyrir en ferskvatnsís er hann lítið notaður í dag.

### 5.4 Geymsla

Blautur ferskvatnsís (plötu- og rörís) er geymdur í vel einangruðum ókældum geymslum. Þar sem hiti í ísnum er rétt við frostmark er lofthiti hafður rétt við 0°C. Hitasveiflur t.d. í illa einangruðum geymslum valda því að ísinn frýs saman. Við mikinn þrýsting bráðnar ísinn neðst í geymslunni undan þunganum og frýs saman. Gamall ís sem hefur staðið lengi óhreyfður er oft frosinn saman í einn köggul.

Skel-/flöguís er undirkældur en undirkældan ferskvatnsís þarf að geyma í kældum geymslum, annars er hætta á að hann frjósi saman. Lofthiti í ísgeymslu yfir 0°C bræðir ísinn sem er efst og bræðsluvatnið rennur niður og frýstir saman ískornin fyrir neðan. Sama gerist í illa einangruðum ísgeymslum því ís út við jaðrana tapar frosti, blotnar og frýs saman við undirkældan ís við snertingu. Við ísun á fiski með skel-/flöguís er hætta á samfrosti, og geta myndast „brýr“ sem

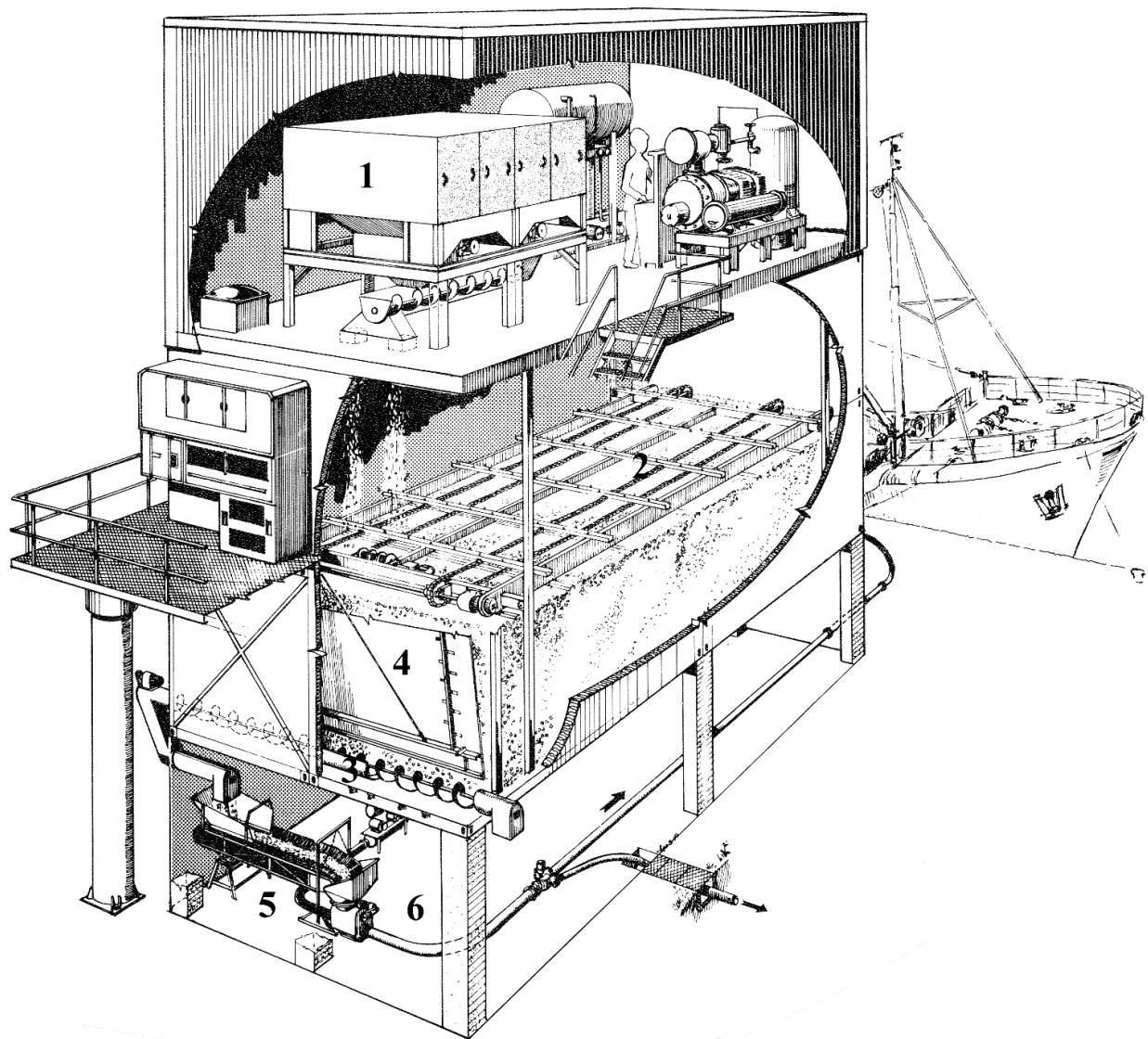


Hiti í þorski, ísuðum með ferskvatnsís, ís með 1% seltu og ís með 3% seltu.

**Blautan ferskvatnsís (plötu- og rörís) þarf að geyma í geymslum þar sem lofthiti er rétt yfir 0°C.**

Rúmmálsþyngd mismunandi ístegunda.	
Skel-/flöguís	450 kg ís/ m <sup>3</sup>
Rörís	500-600 kg ís/ m <sup>3</sup>
Plötuís	550-600 kg ís/ m <sup>3</sup>
Ísblokk (ómöluð)	920 kg ís/ m <sup>3</sup>
Ísþykkni (50%)	460 kg ís/ m <sup>3</sup>

*Meðhöndlun á fiski um borð í fiskiskipum  
Valdimar Ingi Gunnarsson*



*Ísturn með ísvélum, ísklefa og flutningskerfi. Ísinn fellur niður úr ísvél (1) um lúgu í ísklefanum. Í klefnum eru ísrökur (2) sem raka ísnum og slétta úr hrúgunum. Ísrökurnar eru einnig notaðar í ísafgreiðsluna þar sem þær raka ísnum niður í snigilinn sem liggur í gólfinu við enda klefans. Ísrökurnar eru stórir stálbitar með spöðum sem festir eru í keðju sem rafmagnsmótor knýr áfram. Spaðarnir dreifa og jafna ísinn í klefnum. Ísrökurnar hækka sig sjálfkrafa eftir því sem hækkar í ísklefanum. Í öðrum enda ísklefans er snigill (3), stúkaður af með færanlegum vegg (4). Veggurinn er svo dreginn til hliðar þegar afgreitt er og kemst þá ísinn ofan í snigilinn. Snigill flytur ísinn niður á vog (5) og þaðan í skotkút (6) sem blæs ísnum á áfangastað.*

mynda loftrúm á milli fisks og íss sem dregur verulega úr kælingunni.

Ef notað hefur verið mengað vatn við ísframleiðslu eða snertifletir á ísvélum verið óhreinir getur ísinn innihaldið verulegan fjölda gerla. Þetta eru kuldakærir gerlar sem fjölga sér í ísnum og geta verið í gífulegum fjölda í gömlum ís. Þegar notaður er gamall ís getur það dregið úr geymsluþoli fisksins.

***Gamall ís getur innihaldið mikinn fjölda gerla og skert geymsluþol fisks.***

Rúmmálsþörf íss er mismunandi eftir ístegundum, t.d. þarf sama þyngd af skelís allt að 30% meira rými en plötuís. Ísþykkni er geymt í tönkum blandað sjó eða vatni og þarf því meira rými en aðrar ístegundir.

#### Afgreiðsla á ís

Ís er fluttur með færriböndum, sniglum eða blástri á áfangastað. Eftir því sem ísinn er í betri snertingu við andrúmsloft hitnar hann meira og er hættara við samfrosti. Þrýstingur á ísmolana sem myndast t.d. við loftblástur veldur einnig bráðnun á ísnum. Oft er ís settur í kör við ísgeymsluna og síðan fluttur um borð í skip. Ef körin standa lengi á bryggju áður en þau eru afgreidd um borð í skip hitnar ísinn í þeim, sérstaklega á góðvirkisdögum. Ísinn frýs síðan saman í lestinni og þarf að brjóta hann sundur fyrir notkun. Til að tryggja aðskilda ísmola er mikilvægt að flutningsleið um borð í skip sé sem styst og taki stuttan tíma.

#### 5.5 Fljótandi ís

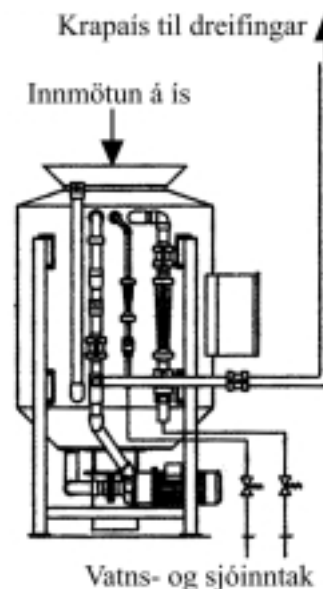
Fljótandi ís er í eðli sínu ekki meira fljótandi en annar ís, heldur er hann blanda af vökva (oftast saltvatn) og af litlum ískristöllum, mismunandi stórum eftir framleiðsluáðferð. Fljótandi ís er dælanlegur ef í honum er nægilegt magn vökva til að halda seigjunni í lágmarki. Ef magn íss í blöndunni fer upp fyrir 50% fer að verða erfitt að dæla honum.

#### Krapaís

Við framleiðslu á krapaís eða vökvaís er notaður hefðbundinn ís sem er mulinn niður í smáa ísmola og blandað með sjó, sjóblöndu eða ferskvatni. Með notkun á muldum ís er komið í veg fyrir að ísmolanir merji fiskinn. Niðurkælingarhraðinn er einnig aukinn með því að auka snertifleti íss og fisks. Krapaís hefur stærri ískristalla en ísþykkni sem þýðir minni yfirborðsflöt og lakari varmaflutningsgetu. Í flestum tilvikum kemur þetta þó ekki að sök. Hiti krapaíss fer eftir saltstyrk blöndunnar og getur verið frá 0°C þegar notað er ferskvatn og allt upp í tæpar -2°C þegar hreinn sjór er notaður. Ís í hlutfalli við vökva getur verið allt að 50%. Krapaís er dælt frá blöndunar búnaði á notkunarstað eða hann geymdur í sérstökum tönkum þar sem honum er haldið á hreyfingu til að koma í veg fyrir aðskilnað vökva og íss. Kosturinn við krapaís er að hægt er að framleiða mikið magn á stuttum tíma sé nægilegur ís fyrir hendi.

#### Kostir og ókostir mismunandi ísgerða:

- Fínkornóttur ís kemst í betri snertingu við hráefnið en grófur ís og kælir því hraðar.
- Grófur ís bráðnar seinna en fínkornóttur ís.
- Hætta er á að grófur ís skilji eftir för í fiskinum.
- Meiri hætta er á að undirkældur ís frjósi saman.
- Skelís dreifir betur úr sér við ísun á hráefni.
- Skelís tekur meira rými en aðrar ísgerðir.
- Ísþykkni og krapaís er auðvelt að dæla á milli staða.

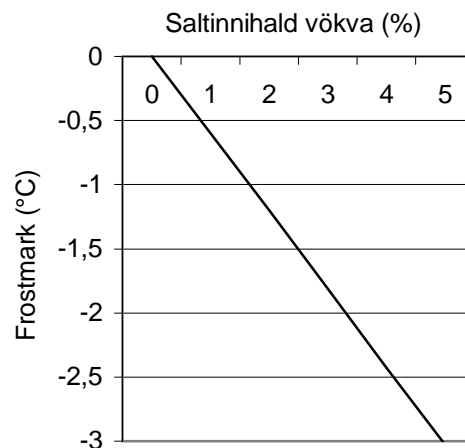


Búnaður til framleiðslu á krapaís.

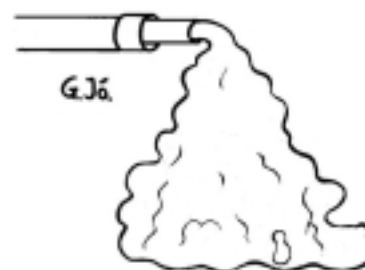
### Ísþykkni

Framleiðslan byggist upp á því að saltvatn er leitt inn í kældan stökk. Saltvatnið frýs á innra yfirborði stokksins en er jafnharðan skafið af með þar til gerðum sköfum þannig að ískristallarnir verða örsmáir og ná ekki að mynda heilstæðan ískristal með hefðbundnum bindimöguleikum. Af þessum sökum frýs þessi ís illa saman og helst sundurlaus og því er mögulegt að dæla honum ef nægilegur vökvi er með til að tryggja lága seigju blöndunnar. Ísþykkni sem er með mjög smáum ískristöllum drenast verr en ísþykkni með stærri ískristöllum. Það heldur því betur saltinu og er því hættu á undirkælingu við þurrísun með ísþykkni, þar sem hitastigið getur verið  $-1^{\circ}\text{C}$  til  $-2^{\circ}\text{C}$  í lengri tíma.

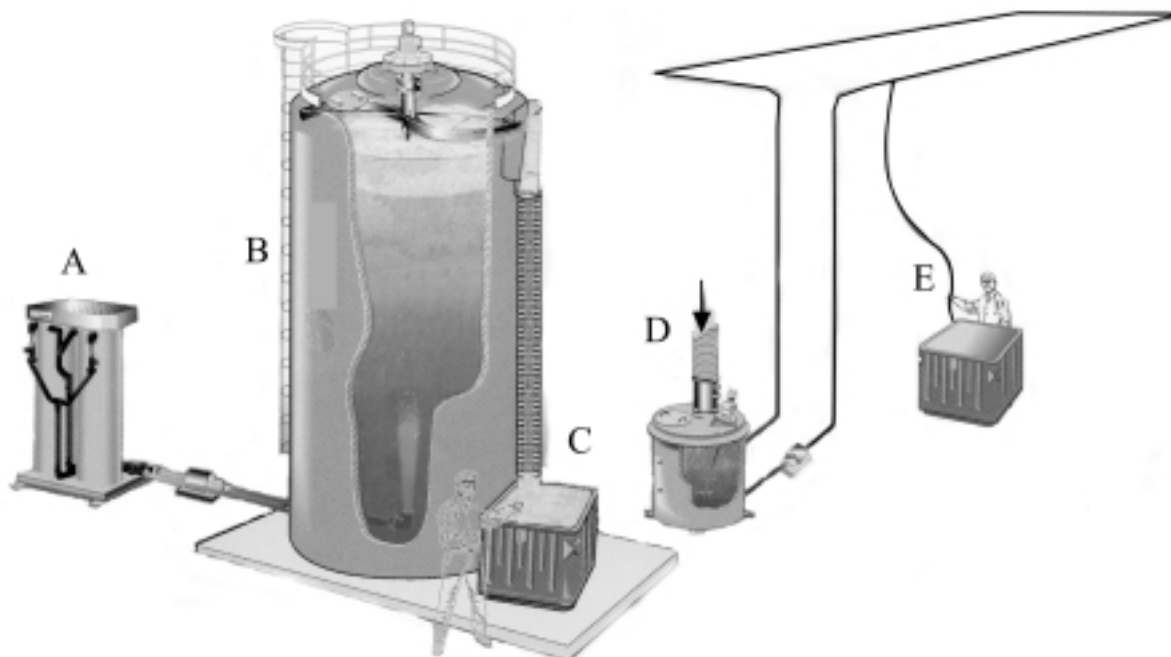
Þegar ísþykkni er þunnfljótandi er auðvelt að dæla því lengri leiðir. Ísþykkni er vanalega geymt í tönkum og haldið á hreyfingu með sérstökum spöðum til að koma í veg fyrir aðskilnað ískristalla og vökva. Við geymslu frjósa ískristallarnir saman og viðloðunareiginleikar ískristallanna minnkar og vökvinn verður meira þunnfljótandi. Það er því mikilvægt að nota ísinn sem fyrst til að tryggja góða viðloðun ískristalla við hráefnið, en sú viðloðun minnkar þegar ískristallarnir frjósa saman. Góð viðloðun ískristalla eykur niðurkælingarhraðann á hráefninu.



Samhengi á milli saltinnihalds vökva og frostmarks.



Ísþykkni



Geymslu og dælingarkerfi fyrir ísþykkni. Frá ísvél (A) er ísþykkni dælt upp í geymslutank (B) þar sem ískristallarnir fljóta upp í yfirborð. Ísþykkninu er skafið ofan af niður í kar (C) eða blandað við vökva í þeim hlutföllum sem óskað er eftir (D) og dælt til notanda (E).



# ÍSÞYKKNI

## Kæling með einstaka eiginleika

**Tímamót í meðferð og kælingu á sjávarfangi.  
Aukið hagræði, betri nýting, hærra hráefnisverð.**

### Nokkrar ískaldar staðreyndir um Ísþykkni:

- hraðvirkasta kæliaðferðin í dag
- dælanlegt eins og vatn
- mjúkt eins og silki
- meiri ferskleiki
- lengra geymsluþol
- meiri gæði
- fyrir lítil og stór skip

Ískerfi framleiða ísþykknisvélar  
í þremur stærðum með  
mismunandi afkastagetu.  
Þær eru nú í notkun bæði  
í íslenskum og erlendum  
fiskiskipum og hafa ótvírætt  
sannað gildi sitt.



**LIQUID ICE**  
ÍSKERFI

Skútahraun 2 • 220 Hafnarfjörður • Sími: 555 6400 • Fax: 555 6401  
Póstfang: [liquid-ice@liquid-ice.is](mailto:liquid-ice@liquid-ice.is) • [www.liquid-ice.is](http://www.liquid-ice.is)