

## REGLUGERÐ

### um stjórn makrílveiða íslenskra fiskiskipa árið 2011.

#### 1. gr.

Öllum fiskiskipum, sem leyfi hafa til veiða í atvinnuskyni í fiskveiðilandhelgi Íslands, er heimilt að stunda veiðar á makríl í fiskveiðilandhelgi Íslands og á samningssvæði Norðaustur-Atlantshafs-fiskveiðinefndarinnar NEAFC, utan lögsögu ríkja, að fengnu sérstöku leyfi Fiskistofu.

Makríl í færeyskri lögsögu er einungis heimilt að veiða sem meðafla við veiðar á norsk-íslenskri síld. Heildarmakrílafli íslenskra skipa í færeyskri lögsögu skal ekki fara yfir 1.300 lestir. Fiskistofa fylgist með afla þessum og tilkynnir ráðherra hvenær líklegt megi telja að aflanum verði náð og tilkynnir þá ráðherra frá hvaða tíma óheimilt er að veiða makríl sem meðafla innan færeyskrar lögsögu.

Útgerðir skipa sem falla undir 1.-4. tl. 1. mgr. 2. gr. og ætla að stunda veiðar á makríl skulu sækja um leyfi til Fiskistofu. Leyfi til makrílveiða skulu gefin út fyrir almanaksár en ráðherra er heimilt að fela Fiskistofu að fella úr gildi öll leyfi til makrílveiða sé talin ástæða til að takmarka veiðarnar eða endurskipuleggja stjórnun þeirra.

Fari leyfilegur heildarafla íslenskra skipa í makríl á árinu 2011 yfir 154.825 lestir þar með talið 20.000 lestir á samningssvæði NEAFC, utan lögsögu ríkja, ákveður ráðherra hvort veiðar á makríl skuli bannaðar.

#### 2. gr.

Viðmiðun leyfilegs heildarafla skal ráðstafað með eftirfarandi hætti enda hafi viðkomandi skip stundað veiðar á makríl á árunum 2007, 2008 eða 2009 eða fyrirhugað er að það stundi veiðar skv 1., 2. eða 3. tl. 1. mgr. þessarar greinar og voru skráð miðað við gildistöku þessarar reglugerðar, á íslenska skipaskrá:

1. 2.000 lestum skal ráðstafað til skipa sem stunda makrílveiðar með línu eða handfærum.
2. 6.000 lestum skal ráðstafað til skipa sem ekki frysta afla um borð, enda hafi útgerðir þeirra sýnt fram á að aflinn verði unninn í landi í samræmi við ákvæði 3. gr. Við útgáfu veiðileyfis skal viðkomandi útgerð sýna fram á að til staðar sé gildandi samningur um vinnslu í landi eða jafngilda yfirlýsingu þegar um eigin vinnslu er að ræða.

Aflaheimildum þessum skal skipt á milli eftirfarandi stærðarflokka skipa:

- a. Skip 200 BT og yfir.
- b. Skip undir 200 BT.

Hvert skip sem fellur undir a. lið skal fá í sinn hlut X lestir af makríl. Hvert skip sem fellur undir b. lið skal fá í sinn hlut 0,20 sinnum X lestir af makríl. X skal fundið með eftirfarandi jöfnu:

$aX + 0,20bX = 6.000$  lestir (a er fjöldi skipa sem fellur undir tl. a., b er fjöldi skipa sem fellur undir tl. b). X skal þó aldrei vera hærra en 1.000 lestir.

3. 34.825 lestum skal ráðstafað til vinnsluskipa í hlutfalli við heildarafkastavísitölu skipa. Við úthlutun skal miða við að vinnsluskip sem hefur heildarafkastavísitölu yfir 85 tonn á sólarhring fái úthlutað tvöfalt meira magni af makríl, en skip sem eru undir þeirri heildarafkastavísitölu.

Heildarafkastavísitala skal mæld með eftirfarandi hætti:

A. Fyrir plötufrysta:

Afkastavísitala ( $V_{pi}$ ) hvers frystis skal metin samkvæmt,  $V_{pi} = 0,46 * L * B * n * k$ , þar sem L og B eru lengd og breidd kæliplatna og n er fjöldi „stöðva“ í frystinum, k er stuðull sem skal hafa gildið 1,0 fyrir lárétta frysta og 1,2 fyrir lóðrétta frysta.

B. Fyrir blástursfrysta:

Afkastavísitala ( $V_{bj}$ ) hvers blástursfrystis skal metin samkvæmt:  $V_{bj} = \text{Staðfest afköst frá framleiðanda frystis í tonnum á sólarhring við heilfrystingu á makríl. Miða skal við } -35^{\circ}\text{C eimingarhitastig kælimiðils í eimum frystisins,}$

Sé skip búið sjálfvirkum frystum eða búnaði til forkælingar afla með kældum sjó eða krapa má margfalda heildarafkastavísitöluna með 1,1.

Heildarafkastavísitala skipsins er samtala afkastavísitalna einstakra frysta.

Til viðmiðunar skal miða við að afköst kælipressu sé a.m.k. 3,7 kW á hvert tonn á sólarhring miðað við heildarafkastatölu frysta.

Telji útgerð að skip í hennar eigu hafi heildarafkastavísitölu yfir 85 tonn á sólarhring skal hún skila inn gögnum þar að lútandi til Fiskistofu. Umsókn um úthlutun samkvæmt þessari málsgrein skal fylgja staðfesting skipstjóra og yfirvélstjóra viðkomandi skips um að það uppfylli þessi skilyrði um búnað til frystingar, sbr. eyðublað í viðauka 1. Fiskistofa skal fara yfir upplýsingar um heildarafkastavísitölu einstakra skipa og meta hvert skip miðað við þær upplýsingar og ráðstafa magni í samræmi við það.

4. 112.000 lestum skal ráðstafað til skipa sem veitt hafa makríl í flottroll og nót á árunum 2007, 2008 og 2009 og skal skipt hlutfallslega miðað við aflareynslu þeirra á árunum 2007, 2008 til og með 11. júlí 2009, miðað við landaðan afla, að undanskildum sérstökum heimildum til veiða í lögsögu Færeyja. Hafi skip skv. þessum tl., sem aflareynslan er bundin við horfið úr rekstri er síðasta eiganda skipsins áður en það hvarf úr rekstri heimilt að ákveða á hvaða skip í hans eigu aflaheimildum er ráðstafað.

Veiðileyfi skipa, skv. 1. tl. 1. mgr. þessarar greinar falla úr gildi þegar viðmiðunarafla hefur verið náð en þó eigi síðar en 1. september 2011. Veiðileyfi skipa skv. 2.-4. tl. 1. mgr. þessarar greinar fellur úr gildi þann 5. ágúst 2011 hafi skip ekki veitt a.m.k. 20% af leyfilegum hámarksafla sínum. Sama gildir ef skip sem leyfi hefur til makrílveiða, hefur ekki landað a.m.k. 50% af leyfilegum makrilafla sínum þann 20. ágúst 2011. Ónýtum heimildum skipa skal ráðstafa til annarra skipa í sama flokki. Þó er ráðherra heimilt að ráðstafa ónýtum heimildum milli flokka, megi ætla að skip í viðkomandi flokki muni ekki geta veitt það aflamagn sem tilgreint er í hverjum flokki. Fiskistofa skal fresta niðurfellingu leyfis til 20. ágúst 2011 í þeim tilvikum sem skip hefur með sannanlegum hætti ekki getað hafið veiðar vegna bilana. Beiðni um frestun skal hafa borist Fiskistofu eigi síðar en 1. ágúst 2011.

### 3. gr.

Skylt er að ráðstafa mánaðarlega 70% af makrilafla einstakra skipa til vinnslu.

Fiskistofa skal fylgjast með að skilyrði um vinnsluskyldu sé uppfyllt hið minnsta einu sinni í mánuði eftir að skip hefur veiðar.

### 4. gr.

Framsaf aflaheimilda er óheimilt.

Þrátt fyrir ákvæði 1. mgr. er eftirfarandi flutningur aflaheimilda á milli skipa heimill:

1. Aflaheimildir sem úthlutað hefur verið á grundvelli 2. og 3. tl. 1. mgr. 2. gr., er heimilt að flytja á milli skipa í eigu sömu útgerðar en þó ekki fyrr en skip hefur náð að afla 40% af aflaheimildum sínum í makríl.
2. Heimilt er að flytja aflaheimildir milli skipa sem falla undir 4. tl. 1. mgr. 2. gr. enda eru þau í eigu sömu útgerðar.
3. Vegna óhjákvæmilegs meðafla er útgerðum skipa skv. 2.-4. tl. 1. mgr. 2. gr. heimilt að skipta á aflaheimildum í makríl og aflaheimildum í öðrum uppsjávartegundum, þó aldrei meira en 15% af aflaheimildum skips í makríl.
4. Þá er heimilt að flytja allt að 10% af ónýtum heimildum fiskiskips frá árinu 2011 til ársins 2012. Hverju skipi er heimilt að veiða allt að 10% umfram aflaheimildir í makríl á árinu 2011 og dregst sá umframafli frá aflaheimildum þess á árinu 2012.

Útgerðum er óheimilt að flytja aflaheimildir á milli skipa í mismunandi flokkum sbr. 2.-4. tl. 1. mgr. 2. gr.

### 5. gr.

Makrílveiðar í flottroll eru eingöngu heimilar utan 200 m dýptarlínu en þó hvergi nær landi en 12 sjómílar frá viðmiðunarlínu. Þá eru makrílveiðar í flottroll bannaðar á milli 65°30'N og 68°30'N milli 27°V og 17°V. Sé makrill veiddur í flottroll eða nót, skulu tekin sýni úr afla, a.m.k. eitt í hverri veiðiferð og skal skrá sýnatökuna í afladagbók skipsins. Í hverju sýni skulu vera a.m.k. 50 stk. af

makríl, sem valin eru af handahófi. Gæta skal þess að sýni sé tekið í öllum tilkynningaskyldureitum þar sem skipið stundar veiðar. Sýnin skulu fryst um borð, rækilega merkt (staður, dagsetning og dýpi) og send Hafrannsóknastofnuninni, þegar að lokinni veiðiferð. Þá er heimilt að áskilja að flotvörpuveiðar á makríl skuli aðeins heimilaðar á tilteknu svæði ef varpan er búin meðaflaskilju. Makrílveiðar í net eru óheimilar.

## 6. gr.

Aðeins er þeim íslenskum fiskiskipum heimilt að stunda makrílveiðar sem búin eru fjarskipta-búnaði sem sendir upplýsingar með sjálfvirkum hætti til sameiginlegrar eftirlitsstöðvar Landhelgisgæslu Íslands og Fiskistofu, hér eftir nefnd Eftirlitsstöðin, um staðsetningu viðkomandi skips á klukkustundar fresti. Óheimilt er að halda úr höfn til veiða fyrr en starfsmenn Eftirlitsstöðvarinnar hafa staðfest til skipstjóra að ofangreindur búnaður starfi eðlilega.

## 7. gr.

Um tilkynningar varðandi makrílveiðar á alþjóðlegu hafsvæði gilda ákvæði reglugerðar nr. 1221/2008, um veiðieftirlit á samningssvæði Norðausturatlantshafs fiskveiðinefndarinnar (NEAFC) og taka þær tilkynningar einnig til veiða innan íslensku lögsögunnar. Ákvæði þessarar greinar á þó ekki við sé makrill veiddur á línu eða handfæri innan íslenskrar lögsögu. Auk þess skal senda aflatilkynningu daglega til eftirlitsstöðvar Landhelgisgæslunnar og Fiskistofu, stundi skip veiðar í færeyskri lögsögu.

## 8. gr.

Makrílafla skal landað og hann veginn í íslenskri höfn. Heimilt er þó með leyfi Fiskistofu að landa makrílafla og makrílafurðum í höfnum erlendis enda sé tryggt að eftirlit með vigtun aflans sé fullnægjandi að mati Fiskistofu. Jafnframt er heimilt að fengnu leyfi Fiskistofu að landa óvigtuðum makríl um borð í vinnsluskip og flutningaskip, enda sé tryggt að skráning og vigtun afla sé fullnægjandi að mati Fiskistofu. Sækja skal um leyfi til löndunar makrils utan íslenskra hafna til Fiskistofu, enda skal skipstjóri í umsókn tilgreina nákvæmlega hvar hann hyggst landa aflanum og áætlað magn makrils. Þegar að löndun lokinni skal skipstjóri veiðiskips senda Fiskistofu endanlegar tölur um landaðan afla og aflaverðmæti, staðfestar af móttakanda makrilsins eða staðfest afrit af vigtarnótu, liggja það fyrir.

Um vigtun á makríl gilda ákvæði reglugerðar nr. 224/2006, um vigtun og skráningu sjávarafla, með síðari breytingum og ákvæði reglugerðar nr. 246/2008, um vigtun og skráningu meðafla á uppsjávarfiski, með síðari breytingum. Sé makrill veiddur á línu eða handfæri skal afla haldið aðgreindum um borð í veiðiskipi eftir tegundum. Verði slíku ekki við komið vegna smæðar báts skal afli aðgreindur eftir tegundum við löndun.

Landi skip frystum afurðum utan Íslands skal tilkynna um það í samræmi við ákvæði 5. kafla reglna Norðaustur-Atlantshafs fiskveiðinefndarinnar (NEAFC) um fiskveiðieftirlit og framkvæmd þess.

Þegar makrill er reiknaður til þorskígilda skal miðað við verðmæstastuðulinn 0,14.

## 9. gr.

Fiskistofa skal hafa eftirlit með því að ákvæði þessarar reglugerðar séu uppfyllt á hverjum tíma.

## 10. gr.

Brot á reglugerð þessari og ákvæðum leyfisbréfa gefnum út með stoð í henni varða viðurlögum samkvæmt ákvæðum laga nr. 116, 10. ágúst 2006, um stjórn fiskveiða, laga nr. 79, 26. maí 1997, um veiðar í fiskveiðilandhelgi Íslands og laga nr. 151, 27. desember 1996, um veiðar utan lögsögu Íslands, með síðari breytingum. Með mál út af brotum á reglugerð þessari skal farið að hætti opinberra mála.

Jafnframt er Fiskistofu heimilt að svipta skip leyfi til makrílveiða vegna brota á reglugerð þessari.

11. gr.

Reglugerð þessi er sett samkvæmt ákvæðum laga nr. 116, 10. ágúst 2006, um stjórn fiskveiða, laga nr. 79, 26. maí 1997, um veiðar í fiskveiðilandhelgi Íslands, með síðari breytingum og laga nr. 151, 27. desember 1996, um fiskveiðar utan lögsögu Íslands, með síðari breytingum til þess að öðlast þegar gildi og birtist til eftirbreytni öllum þeim sem hlut eiga að máli. Jafnframt fellur úr gildi frá sama tíma reglugerð nr. 987, 17. desember 2010, um sama efni.

*Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytinu, 4. mars 2011.*

F. h. r.

**Sigurgeir Þorgeirsson.**

\_\_\_\_\_  
*Jóhann Guðmundsson.*

VIÐAUKI I  
Umsókn um aflaheimild í makríl 2011 (frystigeta >85 t/24 klst.).

Nafn og skipaskrárnúmer skips:

**Plötufrystar:**

Frystir nr.	Plötustærð		Fjöldi stöðva í frysti	Gerð frystis
	L(m)	B(m)		

**Hefur skipið búnað til forkælingar á afla?****Blástursfrystar:**

Frystir nr.	Framleiðandi	Gerð frystis	Staðfest afkastageta
			í heilfrystingu (t/24 klst.)

Dags.: Staðfest fyrir hönd  
útgerðar:

---

---

---

---

## VIÐAUKI II

**Heilfrysting makrils um borð í vinnsluskipum.**

(Greinargerð um forsendur heildarafkastavísitölu frystingar.)

Sú ákvörðun liggur fyrir að úthluta vinnsluskipum, sem annars veiða og vinna botnlægar tegundir, ákveðnum hluta af makrílveiði yfirstandandi árs eftir því sem áhugi kann að vera á hjá útgerðum þessara skipa. Ætlunin er að deila heimildum meðal þeirra skipa sem áhuga hafa eftir áætlaðri frystigetun þeirra skv. sk. heildarafkastavísitölu frystingar sem byggð er á einföldum stærðum sem auðvelt er að mæla um borð í vinnsluskipunum. Útgerðir sem sækja um þessar heimildir skulu skila inn upplýsingum um viðkomandi stærðir eins og þær mældust um borð í þeim skipum sem sótt er um fyrir og heildarafkastavísitala frystingar fyrir viðkomandi skip og sýna útreikning á grundvelli gefinna upplýsinga. Tiltækið er að eingöngu útgerðir skipa sem telja sig hafa heildarafkastavísitölu yfir 85 t/24 klst. þurfa að skila inn þessum sérstöku upplýsingum. Talið er nauðsynlegt að Fiskistofa geti staðfest réttmæti gefinna upplýsinga, ef þörf krefur, og þurfa umsækjendur að taka mið af því.

**1. Frystibúnaður í frystitogurum.**

Frystibúnaður sem fyrir hendi er í dag og hægt er að nota til heilfrystingar á makríl um borð í frystitogurum er í aðalatriðum sem hér segir:

- Láréttir plötufrystar.
- Lóðréttir plötufrystar.
- Lausfrystar (blástursfrystar).

Láréttir plötufrystar eru algengastir og afkasta líklega meginhlutanum af frystigetunni í dag. Nokkur skip eru búin plötufrystum sem eru með sjálfvirkri mótun og losun en algengast er að ferlið sé handvirkt. Blástursfrystar eru hins vegar ekki algengir þó að þeir séu til staðar í nokkrum skipum.

**2. Nothæfar mælistærðir.**

Til að áætla frystigetuna almennt væri hægt að fletta upp í tæknilegum upplýsingum um borð eða lesa af búnaðinum sjálfum. Í því sambandi má til dæmis nefna upplýsingar um kæliafköst kælivélanna sjálfra eða þá ástimplað afl rafmótoranna sem drífa þær. Skoðun á þessum stærðum fyrir nokkur skip og samanburður við áætlaða frystigetun skipanna bendir til þess að fylgni þessara stærða við áætlaða frystigetun sé þó ekki nægileg til að gefa sanngjarnan samanburð. Í forhönnun frystikerfa fyrir fiskiskip er oft miðað við að 5 kW drifafli á kælivélar þurfi fyrir hvert tonn í frystingu á sólarhring. Miðað við nafnafköst frystitækja í íslenskum togurum er þessi tala breytileg milli 3,6 – 5,2 kW/tonn/24 klst. Má ætla að lægri talan, þ.e. 3,6 kW/tonn/24 klst. sé nær því lágmarksafli sem nauðsynlegt er. Vegna þessa breytileika sem er milli skipa að þessu leyti virðist nærtækara að taka útgangspunkt í stærðum sem beint tengjast frystibúnaðinum sjálfum.

**3. Frystigeta frystibúnaðar.****3.1 Plötufrystar.**

Ráðandi þáttur í afkastagetu plötufrysta er flatarmál frystiplatnanna sem er í snertingu við vöruna sem frysta á. Margir aðrir þættir hafa einnig áhrif en þau áhrif eru tiltölulega minni eða þá að breytileiki þeirra er minni í reynd eða þannig að honum verður ekki stýrt. Nokkrar af þeim stærðum sem koma inn í þetta dæmi eru:

- Hitastig kælimiðils í tækjunum.
- Þykkt blokkanna sem frysta á.
- Hlutfall af flatarmáli platnanna sem nýtt er til frystingar.
- Tegund afurðar sem frysta á.

Um hitastig kælimiðils í tækjunum má segja að það geti verið breytilegt milli  $-35^{\circ}\text{C}$  og  $-40^{\circ}\text{C}$  eftir kerfum auk þess sem það getur verið breytilegt yfir frystiferlið sjálft. Hugsanleg frystigetuvísitala yrði að ganga út frá einhverju meðalgildi á þessari stærð. Sama máli gegnir um hlutfall af

plötuflatarmáli sem nýtt er til frystingar. Í fyrirliggjandi tilfelli er fyrst og fremst verið að tala um eina tegund afurðar, þ.e. heilfrystan makríl þannig að það einfaldar samanburðinn. Það sem helst stæði út af væri þá blokkarþykktin. Með skoðun á gögnum frá framleiðendum plötufrysta og samanburði við uppgefin afköst í raunverulegri frystingu má komast að eftirfarandi formúlu fyrir frystigetu plötufrystis við heilfrystingu á síld eða makríl:

$$\text{Frystigeta (tonn/24 klst.)} = \text{Flatarmál platna} * 0,017 \text{ t} / (0,038 \text{ t} - 0,07)$$

Stærðin „t“ er hér þykkt blokkar í mm. Í formúlunni er tekið tillit til þess tíma sem færi í afhrimingunni og hreinsun og gert ráð fyrir ákveðnum tíma í losun og lestun tækjanna.

Með flatarmáli platna er hér ekki átt við raunverulegt flatarmál platna í snertingu við afurðina heldur notuð reiknistærðin „Flatarmál“ ( $m^2$ ) =  $L \times B \times n$  þar sem L og B eru lengd og breidd platna í  $m^2$  og n er fjöldi „stöðva“ í frystinum. Við nánari skoðun kemur í ljós að áhrif blokkarþykkunarinnar eru óveruleg og miðað við aðrar uppsprettur ónákvæmni í formúlunni virðist hæfilegt að sleppa þykktinni út og rita formúluna:

$$\text{Frystigeta (tonn/24 klst.)} = 0,46 * L * B * n * k$$

Margföldunarstuðullinn „k“ væri hér notaður til að greina á milli láréttra og lóðréttra frysta og hefði hann gildið  $k = 1,0$  fyrir lárétta frysta. Fræðilega séð ætti ekki að vera neinn munur á milli láréttra og lóðréttra plötufrysta á sama frystikerfi. Sumir framleiðendur meta þó frystigetu lóðréttra frysta meiri en láréttra. Hugsanlega kemur þar inn betri nýting á flatarmáli kæliplatnanna og munur á þeim tíma sem menn reikna sér í að losa og lesta tækin. Hér er miðað við að nota  $k = 1,2$  til að fá frystigetu lóðrétts tækis.

Utánmál frystiplatna og fjöldi stöðva í frysti eru hvorttveggja stærðir sem auðvelt er að leggja mat á um borð.

Nefnt hefur verið að sjálfvirkir tölvustýrðir frystar séu afkastameiri en venjulegir plötufrystar. Munurinn á frystunum er aðallega sá að mötun og losun úr frystunum er sjálfvirk í þeim fyrrnefndu en handvirk í þeim síðarnefndu. Ekki verður séð að sjálfvirkir frystar frysti hraðar en venjulegir frystar þannig að afkastaaukning hlýti þá fyrst og fremst að vera fólgin í tímasparnaði við mötun og losun frystanna sem kæmi út í minnkun á dauðum tíma í sjálfri frystingunni. Til að gera sér mynd af áhrifum þessa má taka sem dæmi að ef tími sem fer í mötun og losun sjálfvirks frystis er einungis 20% af þeim tíma sem fer í að lesta og losa venjulegan frysti þá ættu frystiafköst sjálfvirks frystis að geta verið rúmlega 10% meiri en venjulegs frystis. Á þessum forsendum gæti virst hæfilegt að gefa sjálfvirkum frysti margföldunarstuðulinn  $k = 1,1$  miðað við sambærilegan venjulegan frysti. Þess ber þó að geta að ekki liggja fyrir haldbærar tölur frá framleiðendum sjálfvirkra frysta um þessi áhrif.

### 3.2 Blástursfrystar.

Blástursfrystar eru flóknari að gerð en plötufrystar og mat á frystigetu þeirra háð fleiri breytistærðum en í plötufrystunum. Ef um færifandafrysti er að ræða eru ráðandi stærðir helstar:

- Virkt flatarmál færifands.
- Hraði færifands.
- Lofthraði í frystinum.
- Yfirborðsflatarmál kæliflata.
- Hitastig kælimiðils í kælielementum.

Frystitíminn í blástursfrysti fer eftir þversniðsmálum afurðarinnar sem frysta á og yrðu ofangreindar stærðir að vera í takti við frystitímann og hver við aðra. Þannig gæti verið spurning hvort blástursfrystir sem gerður væri upphaflega fyrir frystingu á rækju myndi geta nýst til heilfrystingar á makríl. Hér er lagt upp með að blástursfrystar verði að skoðast sérstaklega til mats á frystigetu í þeim skipum þar sem þeim er á annað borð til að dreifa. Vegna þess hversu margar hinar afgerandi breytistærðir eru og hversu erfitt er að setja tölu á þær er hér lagt upp með að í umsókn sé byggt á áætlaðri frystigetu frystisins í tonnum á sólarhring samkvæmt staðfestum upplýsingum frá framleiðanda frystis, en þær ættu að liggja fyrir í tæknilegum gögnum með frystinum. Miða skal við  $-35^\circ\text{C}$  eimingarhitastig kælimiðils í eimum frystisins þegar afköst eru gefin upp.

**4. Forkæling aflu.**

Bent hefur verið á að forkæling á makríl, þ.e. kæling í krapa eða kældum sjó fyrir frystingu muni hafa áhrif til aukningar á afkastagetu frysta þar sem slíkur búnaður er til staðar. Rétt er því að skoða nánar hver áhrifin gætu verið hlutfallslega. Ef gengið er út frá því að eðlisvarmi fisks yfir frostmarki sé 0,9 kcal/kg/°C, frystivarmi sé 60 kcal/kg og eðlisvarmi undir frostmarki 0,4 kcal/kg/°C þá fæst eftirfarandi orkuþörf við frystingu á 1 kg frá +10°C niður í -30°C:  $Q = 10 \times 0,9 + 60 + 30 \times 0,4 = 81$  kcal/kg. Hlutur forkælingar í heildarorkuþörfinni yrði þannig 9 kcal/kg að hámarki eða um 11%. Þar sem forkælingu er til að dreifa virðist því hæfilegt að beita margföldunarstuðlinum 1,1 á áætlaðar niðurstöður fyrir frystigetu frystibúnaðar án forkælingar aflans.