

## 11.0 Veiðar og meðhöndlun uppsjávarfiska

### 11.1 Veiðitími

#### *Síld*

Fituinnihald síldar er breytilegt eftir árstímum. Norðurlandssíldin (vorgotsíld) sem hrygnir við Noreg er með meðaltalsfitu nálægt 25% þegar hún er feitust, en Suðurlandssíldin (sumargotsíld) sem veidd hefur verið hér við land á síðustu árum er yfirleitt með meðalfituinnihald undir 20%. Suðurlandssíld er í fyrsta lagi hæf til frystingar eða söltunar um miðjan september. Norðurlandssíldin hrygnir mun fyrr á árinu og er hún hæf til vinnslu í júlí. Til að síld sé hæf til frystingar og söltunar þarf búkfítan að lágmarki að vera 12-14% mismunandi eftir kaupendum.

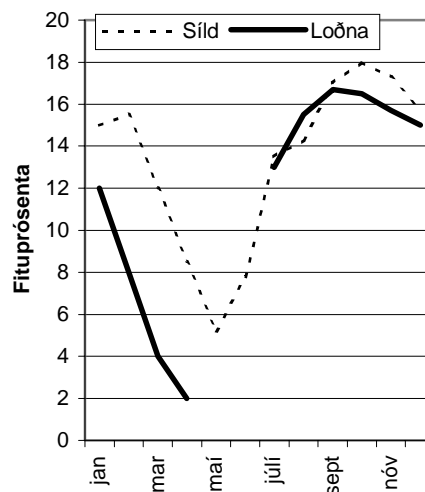
#### *Loðna*

Fituinnihald loðnunnar er breytilegt eftir árstíma það er í hámarki í október-nóvember er þá algengast 16-18%, en fer síðan lækkandi eða u.þ.b. 1% á viku. Við hrygningu, venjulega u.þ.b. 10.-20 mars er fituinnihaldið komið niður í 2-3%.

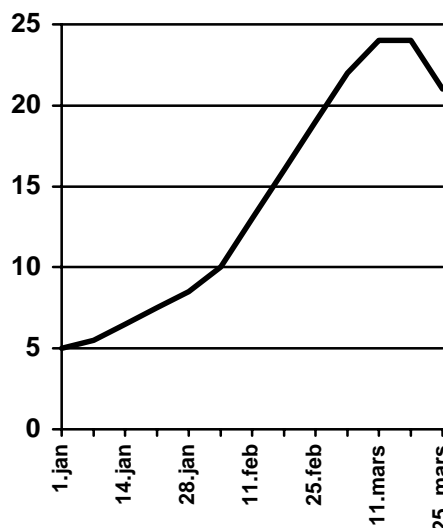
Þegar hrognafylling er komin upp í 13-15% er heimilt að frysta hrygnu fyrir Japansmarkað sem er í meðalári 10.-28. febrúar. Frysting hefst fyrr fyrir aðra markaði sem greiða lægra verð fyrir loðnuna s.s. fyrir Rússlandsmarkað. Heimilt er að frysta loðnu með allt að 5% átu og er þá miðað við fjölda hrygna af hverjum 100 með átu í maga eða þörmum. Þetta er þó ekki algild regla þar sem kaupandi heimilar í sumum tilvikum herra hlutfall af átu.

#### *Loðnuhrogn*

Oft er miðað við að hefja vinnslu loðnuhrogna fyrir Japansmarkað þegar hrognainnihaldið er komið upp í 20-22% og vatnsinnihald þeirra yfir 70%. Þegar hrognainnihald loðnunnar er nálægt 24% er hún komin að hrygningu og er þá hrognatöku hætt þar sem hrognin mega ekki vera ofþroskuð. Þó virðist skilgreining á vanþroskun og ofþroskun hrognanna fara nokkuð eftir markaðsaðstæðum í Japan frá ári til árs. Í meðalári stendur frysting loðnuhrogna fyrir Japansmarkað frá 1.-31. mars, en mikill breytileiki getur verið á milli ára hvenær hrognin eru hæf til vinnslu.



Meðalfituinnihald Suðurlandssíldar og loðnu.



Meðaltalshrognafylling loðnuhrygna eftir árstíma.

#### **Heimilt er að frysta loðnuhrygnu fyrir Japansmarkað þegar:**

- Hrognafylling er kominn upp í 13-15%.
- Áta er að hámarki í 5% loðnunnar.

#### **Áhugavert lesefni:**

Gísli Gíslason o.fl. 1995. Loðna – Ágrip af líffræði, veiðum og vinnslu. 46. Rit. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

## 11.2 Veiðar

### *Veiðar í nót*

Nót er það veiðafæri nefnt sem lagt er umhverfis fiskitorfur. Að loknu kasti er beðið um hríð uns talið er að nótin hafi sokkið nægilega djúpt, en þá er hafist handa við að loka henni að neðan. Þegar nótin er lokuð er byrjað að draga hana inn þangað til torfan er komin í pokann sem er á öðrum endanum á nótinni. Síðan er þrengt að aflanum til þess að hann verði fljótttekinn um borð.

### *Veiðar í flottroll*

Hér er um að ræða vörpu sem dregin er í gegnum sjóinn án þess að nokkur hluti hennar snerti botninn að jafnaði. Fisksjá er komið fyrir á trollopinu, yfirleitt á miðri höfuðlínunni sem sýnir bæði stöðu vörpunnar í sjónum sem og fisk, sem er í netopinu og undir því. Sé litið á hegðun fisksins inni í flottrollinu kemur í ljós mikill munur á atferli t.d. þorsks og uppsjávarfiska. Þorskurinn leitar ekki á netið að marki fyrr en aftur í poka. Torfufiskur á það hins vegar til að hlammast á netið í belgnum og sleppur þar út í nokkrum mæli eða ánetjast. Við það bætist í þessu tilviki að netið er á hreyfingu bæði upp og niður og stór hluti torfunnar á erfitt með að skynja þá hreyfingu vegna þrengsla.

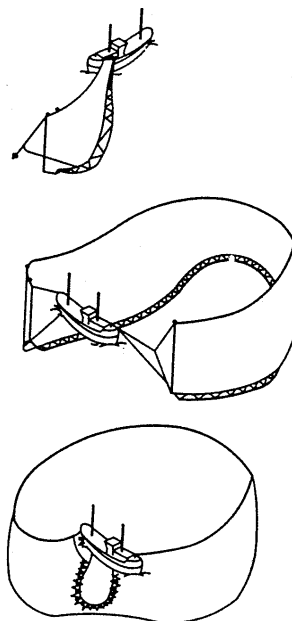
## 11.3 Losun úr veiðafæri

### *Miðflóttaraflsdæla*

Við dælingu fisks úr nót og flottrolli í veiðiskip er algengast að notuð sé miðflóttaraflsdæla. Hægt er að fá dælur af mismunandi stærð, allt eftir stærð skipa. Afkastamiklar dælur koma að góðum notum þegar dæla þarf miklu magni af fiski á stuttum tíma, t.d. til að koma í veg fyrir að dauður uppsjávarfiskur leggist á nótina og sprengi hana eða þegar óveður er í aðsigi. Í dælunni er spaði sem snýst og þrýstir sjó og fiski upp í skip. Þrýstingur á dælunni getur verið allt að 200 bar. Til að sem minnst hnjask verði á fiskinum er talið betra að hafa dælurnar sem stærstar og keyra á sem minnstum þrýstingi. Þær stærstu eru 18 tommur í þvermál (um 46 sm), þar sem dælan tengist við barka þar sem fiskurinn fer um frá dælu.

### *Vakumdæla*

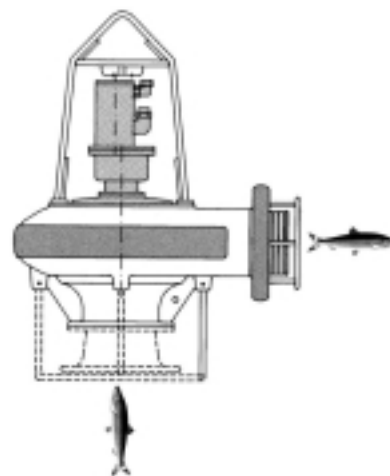
Dæling er framkvæmd þannig að sogari lofttæmir safngeymi. Á meðan verið er að lofttæma er safngeymi lokað með spjaldalokum. Barka frá



Skýringarmynd af veiðum með nót.



Skýringarmynd af flottrolli.



Miðflóttaraflsdæla.

safngeymi (með soghaus) er dýft ofan í nótina og síðan er spjaldalokinn opnaður og þá sagnar safngeymirinn til sín blöndu af fiski og sjó. Síðan má láta renna úr safngeyminum eða beita dælingu ef fiskurinn á að flytjast á stað sem er ofar en safngeymirinn með því að nota yfirþrýsting til að blása fiski og vatni úr safngeymi. Þessi dæla fer vel með hráefnið, enginn véldrænn þáttur, t.d. dæluhjól o.þ.h., kemur nálægt honum. Afkastageta dælna er mismunandi og er hægt að fá vakumdælu sem afkasta nokkrum hundruðum tonna á klukkustund.

### **Dæling með miðflóttaraflsdælu úr nót**

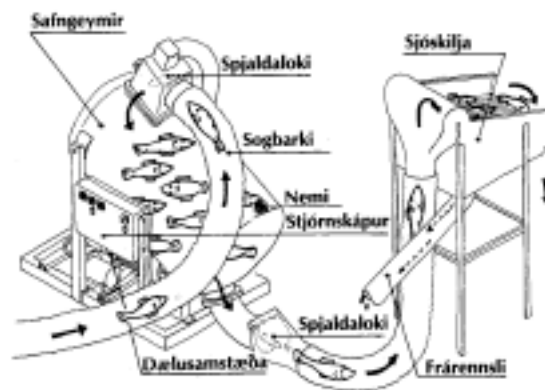
Við dælingu á fiski úr nót er dælunni dýft niður í nótina og aflanum þrýst upp í gegnum sveigjanlegan gúmmíþarfa að sjóskilju. Þegar uppsjávarfiskur er veiddur til mannelis skal varast að þrengja of mikið að fiskinum í nótinni. Ef það er gert er hætt á að dælurnar nái að „þurrka sig“ þ.e. of lítil sjór dælist með aflanum, og fiskurinn verður þá fyrir miklu hnjaski. Við dælingu verður að varast að dæla á fullum afköstum en við það er hætt á að of mikill þrýstingur verði á fiskinum og hann blóðspringi eða að hrogn losni úr hrygningarfiski. Þegar rangt er staðið að verki kemur það best fram í því að sjór verður blóðlitadur eða mikið er af lausum hrognum í sjónum þegar verið er að dæla fiski sem er kominn að hrygningu.

### **Sjóskilja**

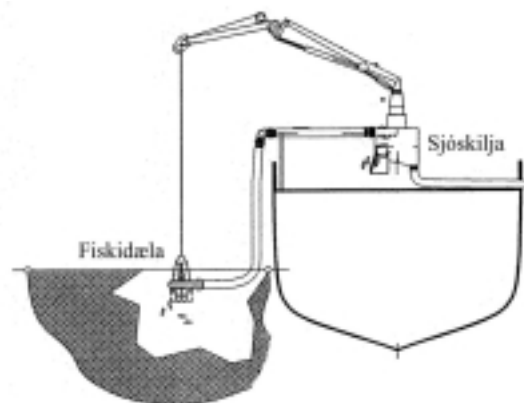
Til þess að sjórinn sem flytur fiskinn úr dælingunni fari ekki um borð er hann skilinn frá í sjóskilju skipsins. Fiskur fer fram af skiljunni niður í lest, en sjórinn er leiddur frá borði. Strax á þessu stigi skiptir það umtalsverðu máli að sjórinn skiljist sem best frá. Eftir því sem rólegar er dælt úr nótinni og síuflötur sjóskilja veiðiskipanna er stærri, þeim mun minna magn er af sjó í farminum. Eftir því sem meiri sjór fer með fiski niður í tank verður erfiðara að átta sig á hlutfalli á milli fisks og sjávar.

### **Dæling með miðflóttaraflsdælu úr flottrolli**

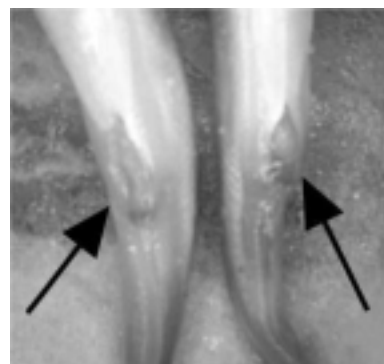
Við dælingu úr flottrolli er pokinn tekinn upp og dælu komið fyrir á enda hans, slakað aftur í sjóinn og afla dælt upp í skip. Til að auðvelda og flýta losun hefur í sumum tilvikum verið festur búnaður á poka og úr honum er leiddur barki sem festur er við dælu þegar trollið er tekið inn. Við losun er þrengt hæfilega mikið að fiskinum með að lyfta upp fremri hluta pokans.



*Kerfismynd af vakumdælu.*



*Fiski dælt í nótaveiðiskip.*



*Sprunginn kviður vegna of mikils þrýstings við dælingu.*

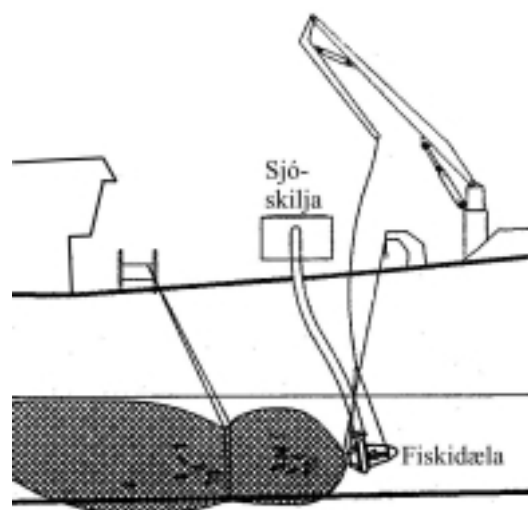
Mikilvægt er að gæta þess að allir þeir fletir sem aflinn er í snertingu við í dælingu séu sléttir til að varna hnjaski. Athugið reglulega hvort útlitsgalla sé að finna á fiski sem er að renna niður í lest.

Áður en dæling hefst skal setja sjó/vatn í tank þegar fiskur er veiddur til manneidis til að varna því að hráefnið verði fyrir hnjaski þegar því er dælt í tankinn.

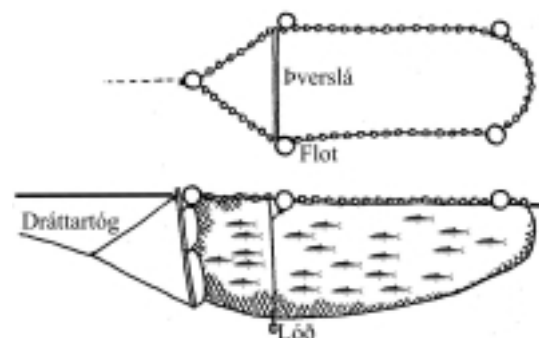
#### 11.4 Geymsla og flutningur á lifandi fiski

Ef geyma á síld eða loðnu lifandi í nót er mikilvægt að þrengja ekki of mikið að fiskinum. Hreistrið á síldinni er laust og lítið hnjask þarf til að hreistur fari af á stórum hluta bolsins, sem síðan leiðir fiskinn til dauða. Það er frekar sjaldgjæft að uppsjávarfiskar séu geymdir í nót hér við land. Smásíld hefur verið geymd í nót til að láta hana tæma sig fyrir niðurlagningu, t.d. á Eyjafjarðarsvæðinu. Þegar síld var veidd inn á Austfjörðum eru dæmi um að nótin væri dregin að bryggju og landað beint úr henni til vinnslu. Gerðar hafa verið tilraunir til að geyma síld í nót á úthafi til að láta hana tæma sig, með misjöfnum árangri. Hve lengi þarf að geyma fiskinn í nótinni fer eftir stærð hans og sjávarhita. Því kaldari sem sjórinn er og fiskurinn stærri því, lengri tíma þarf að svelta síldina. Í Noregi er smásíld sem á að fara í niðurlagningu látin svelta í minnst þrjá sólahringa í nótinni.

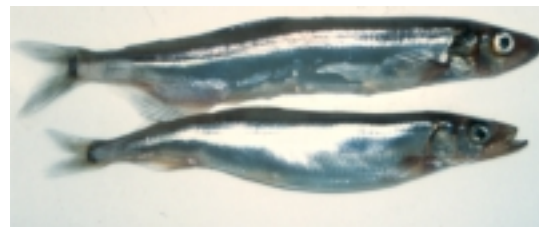
Lifandi uppsjávarfisk er hægt að flytja í tönkum eða draga í dráttarnót á áfangastað. Gera má ráð fyrir töluverðum afföllum þegar lifandi uppsjávarfiskur er háfaður eða dælt upp í tanka. Mun betri meðferð er á fiski með því að draga hann í dráttarnótum. Þessi aðferð er seinleg, en er notuð af minni skipum í Noregi við flutning á síld og ufsa. Notaður er minni bátur til að tengja dráttarnótina við nótina og fiskurinn er síðan rekinn yfir í dráttarnótina með því að draga nótina upp í nótaskipið. Með þessu móti er fiskurinn aldrei háfaður upp úr sjó. Dráttarnótin er síðan losuð frá nótinni og minni báturinn dregur hana frá á meðan verið er að ganga frá nótinni. Betra er að hafa minna í nótinni en meira til að koma í veg fyrir afföll vegna þrengsla. Í dráttarnótinni er haft mikið af belgjum og lóðum til að hafa sem mesta opnum á henni. Dráttarnótin er síðan dregin rólega af stað og fylgst með fiskinum í minni bátum.



Dæling úr flottrolli.



Lifandi fiskur dreginn í sérstakri dráttarnót.



Loðna, hængur (efri) og hrygna (neðri).



Þegar komið er á áfangastað er fiskurinn geymdur í dráttarnótinni eða settur í sjókvíar.

### 11.5 Sýnatökur á hráefni til manneldis

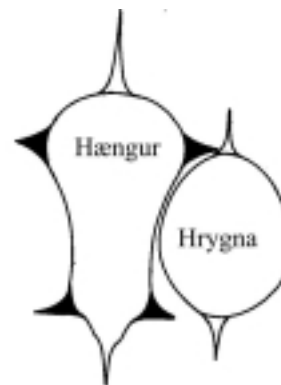
#### Upplýsingar til kaupanda

Þær upplýsingar sem kaupendur og fiskverkendur sækast eftir eru stærð fisksins, hrognafylling, hlutfall hrygna og magn átu í meltingarfærum. Þessar upplýsingar eru mikilvægar til að meta vinnslumöguleika farmsins. Réttar upplýsingar til kaupanda koma í veg fyrir höfnun sem verður vegna þess að farmur stenst ekki hráefniskröfur við löndun.

Til að uppsjávarfiskur sé hæfur til vinnslu til manneldis þarf hann að hafa náð ákveðinni stærð. Það eru þó dæmi um að smár fiskur sé veiddur eins og t.d. smásíld til niðurlagningar. Stundum er hrygnan mun verðmætari en hængurinn. Gott dæmi um það er loðna, sem er veidd rétt fyrir hrygningu. Töluverður munur getur verið á milli kasta á hlutfalli kynja. Loðnufarmur getur því verið óhæfur til manneldis vegna þess að hængur er stærsti hluti farmsins. Kaupendur gera einnig kröfu um átuinnihald í fiskinum. Í fyrsta lagi er smár uppsjávarfiskur eins og loðna borðaður í heilu lagi. Hátt hlutfall átu í meltingarfærum dregur úr bragðgæðum. Í öðru lagi skemmist hráefni með átu mun fyrr og getur því verið skemmt þegar á borð neytenda er komið. Miklar kröfur eru gerðar varðandi lögum og lit tegundarinnar þegar fiskur fer heill til manneldis. Það skal því ávallt hafa gott eftirlit með meðhöndlun á hráefni til að tryggja að í land komi heill og óskemmdur fiskur.

#### Sýnataka á loðnuhrygnu

1. Takið sýni við skilju. Takið sýni í byrjun dælingar, eitt sýni þegar dæling er hálfnuð, og síðan eitt í lokin.
2. Stærð sýnis skal vera 2 kg. Ef vigt er ekki til staðar notið rúmmálsmælingu. Tveir lítrar gefa u.þ.b. 2 kg af loðnu.
3. Teljið fjölda hrygna og hænga. Vigtið síðan hrygnuna til að fá meðalþyngd.
4. Athugið hvort áta sé í 25 loðnum. Ef ljósáta er í maga má sjá það af dökkum augum hennar og rauðu magainnihaldi ef það er rauðáta.



Loðnuhængur og loðnuhrygna.

Upplýsingar sem eru mikilvægar fyrir kaupanda:

- Stærð fisksins
- Hrognafylling
- Hlutfall hrygna
- Áta



Frá vinstri talið: Fyrsta loðnan með tóman maga, tvær næstu með blóð í maga, fjórða og fimmta með ljósátu í maga.



Áta skv. rússneskum staðli.

## 11.6 Geymslupól

### Upplausn hráefnis

Ef mikið er af átu í uppsjávarfiskum skemmist hráefnið fljótt. Þessu valda gerhvatarnir (ensím) sem hafa það hlutverk að melta fæðu í meltingarfærum fisksins. Eftir að fiskurinn er dauður halda gerhvatarnir áfram starfsemi sinni. Meltingarfærin meltast fyrst með þeim afleiðingum að gat kemur á kvið fisksins og gerhvatarnir leka út. Í veltingi blandast gerhvatarnir við allt hráefnið, og ókæld sumarloðna með mikilli átu verður að graut á tiltökulega stuttum tíma.

Starfsemi gerla er meiri eftir því sem hitastig er hærra. Við starfsemi gerlanna myndast varmi og í stórum tönkum án kælingar getur hitastig í hráefninu hækkað um nokkrar gráður.

### Magn reikulla köfnunarefnissambanda

Magn reikulla köfnunarefnissambanda (Total Volatile Nitrogen, TVN) er langalgengasti mælikvarði á hráefnisgæði til bræðslu. Þessi sambönd myndast fyrst og fremst fyrir áhrif gerla sem lifa á fiskinum, enda eru öll þau næringarefni sem nauðsynleg eru gerlum til vaxtar og fjölgunar til staðar í honum. Gerlar umbreyta einkum próteinum fisksins en við það myndast m.a. reikul köfnunarefnissambönd. Því meira magn af reikulum köfnunarefnissamböndum sem myndast og því hærra TVN gildi sem mælist, þeim mun minni eru gæði hráefnisins.

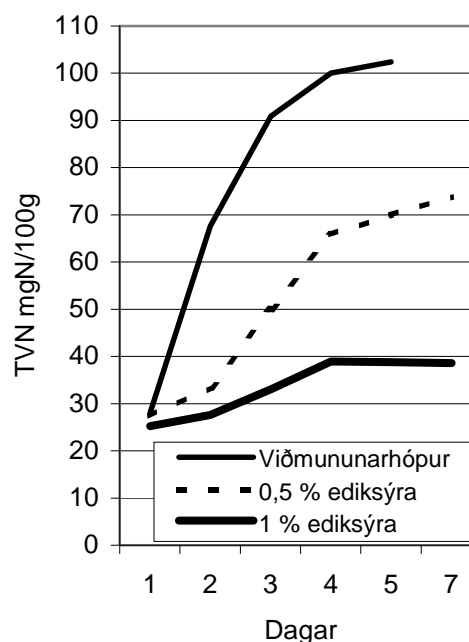
Mjöl er yfirleitt flokkað í samræmi við kröfur kaupenda og hafa verið notaðir þrjú flokkar. Til að geta fengið meira verðmæti fyrir aflann er nauðsynlegt að halda TVN gildi hráefnisins eins lágu og mögulegt er þar sem yfirleitt er meira greitt fyrir afla sem hægt er að framleiða úr gæðamjöl.

### Myndun frírra fitusýra

Magn frírra fitusýra er sá mælikvarði sem algengast hefur verið að nota á lýsisgæði. Þegar fiskur er dauður fara ensím sem sjá um niðurbrot fitunnar að starfa stjórnlaust. Fitna klofnar í fríar fitusýrur og glyserol, og eykst magn fríu fitusýranna eftir því sem hráefnið er geymt lengur. Þeim mun meira sem er af fríum fitusýrum í hráefnisfitunni því súrara verður lýsið.

**Mat á gæðum til manneldis:** Fiskurinn skal halda lit og lögum tegundarinnar. Mikil áhersla er lögð á að fiskurinn sé án útlitsgalla og að áta í meltingarfærum sé innan ákveðinna marka.

**Mat á gæðum bræðsluhráefnis:** Hráefnisgæði ákvarðast af magni reikulla köfnunarefnissambanda (TVN), myndun frírra fitusýra og af saltinnihaldi í hráefni.



Áhrif geymslutíma og hita á magn reikulla köfnunarefnissambanda (TVN) í helli síld.

### Gæðaflokkun á mjöli:

- flokkur** er verðmætasta mjölið og er það einkum notað í fiskeldisfóður. TVN viðmiðunarmörk í hráefni skal vera undir 50 mgN/100g, en 40 mgN/100g í sumarloðnu.
- flokkur** er notað í loðdýrafóður og fyrir fiskeldi. TVN mörkin verða að vera undir 90 mgN/100g.
- flokkur** er framleiddur úr lakasta hráefninu. Mjöl sem unnið er úr hráefni með yfir 90 mgN/100g endar gjarna í þessum flokk.

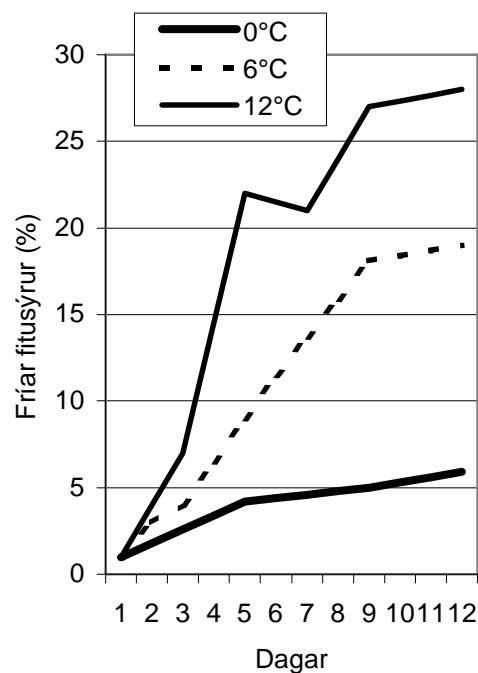
Súrmyndunin er hitastigsháð eins og aðrir skemmdarferlar, því hærra geymsluhitastig, þeim mun hraðari súrmyndun. Athyglisvert er að súrmyndun í loðnu er mun hægari á sumrin og haustin en á veturna. Á sumrin og haustin er loðnan að byggja upp fituna og ensím þau er starfa við sundrun fitunnar ekki mjög virk. Á veturna er loðnan aftur á móti á hrygningargöngu og ensím þau er starfa við sundrun fitunnar mjög virk. Þessi staðreynd, ásamt því að vetrarloðnan veiðist í hlýrri sjó fyrir sunnan land (feb-apr) en haustloðna, sem veiðist í köldum sjónum fyrir norðan land, veldur því að geymsluþol þessarar seinveiddu loðnu er miklu lakara en haustloðnunnar m.t.t. súrmyndunar.

### Geymsluþol til manneldis

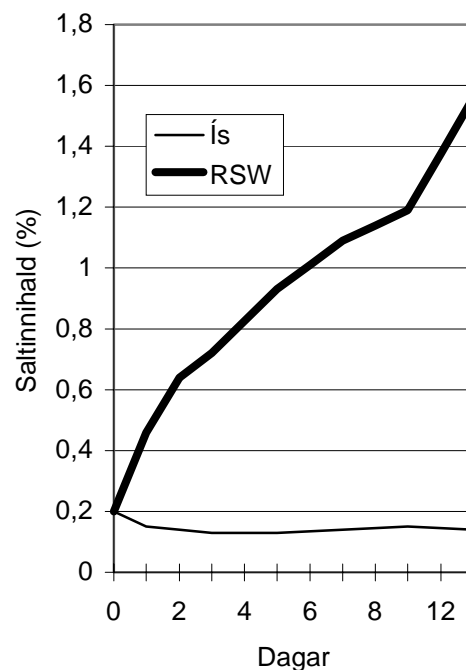
Geymsluþol ákvarðast af kröfum kaupenda. Hér eins og alltaf er mikilvægt að hafa samráð við framleiðanda um útiverutíma og löndun aflans. Ef síld er geymd við bestu aðstæður og meðhöndluð rétt er hægt að varðveita hana til frystingar í allt að 4-5 daga. Loðna sem geymd er í köldum sjó er frystingarhæf jafnvel eftir 2-3 sólahringa frá því hún var veidd. Geymsluþolið fer þó mikið eftir ástandi loðnunnar, t.d. styttist það verulega rétt fyrir hrygningu. Kynþroska loðna fer fyrr í dauðastirðnun og hún varir í styttri tíma. Það sama gildir fyrir loðnu sem hefur verið í átu að hún meyrnar mun fyrr. Japanskir kaupendur sem kaupa mest alla loðnu héðan meta loðnuna að mestu leiti eftir stinnleika. Um leið og hún byrjar að linast dæma þeir hana oftast frá.

### Saltinnihald

Saltupptaka loðnu og kolmuna til bræðslu er eitt höfuðvandamálið þegar notuðt er sjókæling. Loðna nær saltjafnvægi við sjó á innan við einum sólahring. Saltupptakan er hægari í kolmuna og síld sem eru mun stærri við veiði. Almenna viðmiðunin er að salt í mjöli fari ekki upp fyrir 2,5% - 3%, en það samsvarar u.þ.b. 0,5 - 0,6 % salti í hráefni. Saltinnihald í lifandi fiski er frá 0,1% upp í 0,2%. Saltstyrkur sjávar hefur mest áhrif á saltinnihald hráefnis og með því að blanda ferskvatni við sjóinn er hægt að draga verulega úr saltupptöku. Í loðnu þarf saltinnihald sjávar að fara niður í 0,6-0,7% til að koma í veg fyrir að mjöl úr loðnunni verði of salt. Það hefur sýnt sig að ef óvarlega er farið með sjó í löndun getur saltupptakan orðið umtalsverð.



Áhrif geymslutíma og hita á hlutfall frírra fitusýra í heilli síld.



Saltupptaka í síld sem geymd er í sjókælingu og í ís.

## 11.7 Kæling

### Kæliafköst

Það eru ýmsir þættir sem hafa áhrif á nauðsynleg kæliafköst við kælingu hráefnis, hvort sem um er að ræða vélkælingu eða ískælingu. Kæliafköst ráðast fyrst og fremst af:

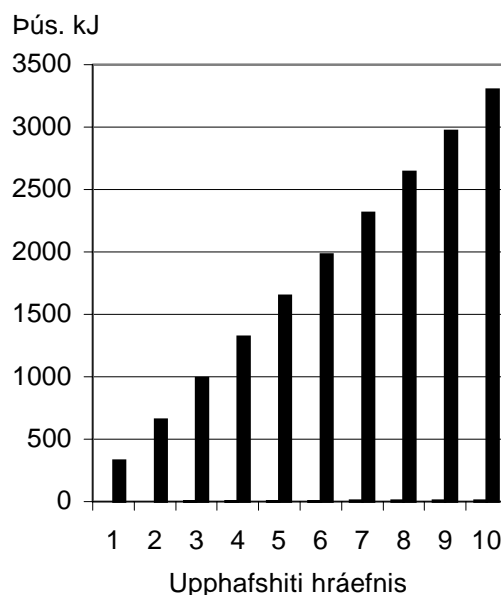
- Upphafshita hráefnis.
- Hita sjávar og hlutfalli sjávar sem blandað er við hráefnið.
- Einangrun tanksins og frágangi á lúgum o.s.frv.

Kæliafköst eru fyrst og fremst háð upphaflegum hita fisksins og sjávar. Það þarf 3,6 kJ/kg°C til að kæla eitt kg af fiski niður um eina gráðu og miðast þá við magran fisk sem er með um 80% vatnsinnihald. Eðlisvarmi fiskholds er lægra eftir því sem fiskurinn er feitari aðeins 3,2 kJ/kg°C fyrir fisk með 20% fituinnihald. Ef miðað er við að eðlisvarmi fiskholds sé 3,3 kJ/kg°C þarf 3,3 milljónir kJ til að kæla 100 tonn úr 10°C í 0°C.

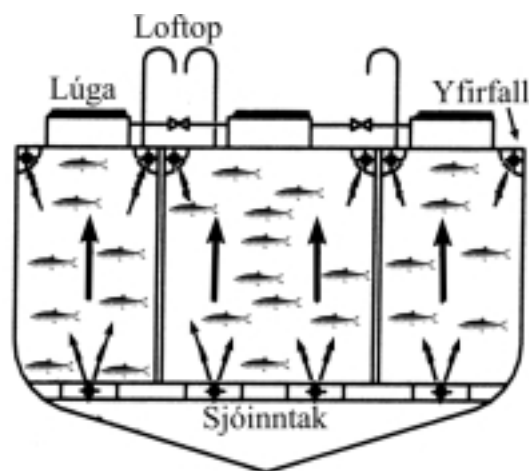
Fræðilega þarf um 11 kg af ís til að kæla eitt tonn af fiski um 1°C. Út frá reynslu er þó talið heppilegra að nota 20 kg af ís, þar sem orku þarf m.a. til að kæla lestarýmið og sjóinn sem hafður er með aflanum. Til að kæla eitt tonn af hráefni úr 10°C í 0°C þarf því 20 tonn af ís. Fyrir hvern dag sem á að halda hitastigi í hráefninu við 0°C þarf síðan 1-2 kg af ís fyrir hvert tonn af hráefni. Þetta er þó mismunandi, allt eftir því hve vel tankarnir eru einangraðir og sjávarhita.

### Vélkældur sjór (RSW)

RSW kerfi eða Refrigerated Sea Water kerfi samanstendur af annars vegar kælikerfi og hins vegar hringrásarkerfi. Sjór er tekinn á tankana á rúmsjó eða ferskvatn tekið í landi. Magnið fer eftir því blöndunarhlutfalli sem nota á í tönkunum. Ráðlagt blöndunarmagn sjávar á móti síld er 70% og loðnu um 60%. Sjónum er veitt í hringrás í gegn um kæli kælikerfisins og hann kældur niður í -1 til -1,5°C fyrir sjó og niður í 1,5 til 2°C ef vatn er í tönkunum. Við niðurkælingu á afla er fiskinum dælt í tanka með kældum sjó. Þegar tankurinn er orðin fullur af fiski er hringrásin sett í gang og sjó dælt í gegnum lestina frá botni og út efst í tankinum. Þaðan fer sjórinn inn í gegnum síur og inn á kælikerfið sem kæli sjóinn niður áður en honum er dælt inn í tankinn aftur. Í þessum fasa er dæling hringrásardælna minnkuð niður í 1/3 af fullum afköstum til að minnka



Orkunotkun í kJ við kælingu á 100 tonnum af 15% feitum fiski úr 10°C í 0°C.



Þversnið af tankskipi.



skemmdir á afla vegna dælingar. Mikilvægt er að ná jafnri dreifingu á sjónum í tankinum til að ná jafnri kælingu á aflanum. Dreifing á inntaksvatni og vatnshraði þarf að vera það mikill að fiskurinn haldist „syndandi“ í tankinum og kælivatnið streymi jafnt upp að úttaki. Yfirborð úttaks er haft stórt til að koma í veg fyrir að fiskur sogist að og loki götum. Hættan á því er meiri eftir því sem fiskurinn er minni. Ef hlutfall af fiski miðað við kælivatn er of lítið getur það gerst, sérstaklega með loðnu, að það myndast göng í gegnum aflann þar sem hringrásin þrengir sér út í stað þess að dreifast jafnt í aflanum.

### Ískældur sjór í tönkum (CSW)

CSW kerfi eða „Cooled Sea Water“ byggir á því að nota ís sem framleiddur er um borð eða tekinn í landi og blanda honum í aflann. Algengasta aðferðin í nótaskipunum er að ís er settur í einn tankinn og sjó blandað til helminga. Í botni geymslutanks fyrir fljótandi ís er komið fyrir loftrörum sem eru notuð til að blása lofti inn í tankinn til að hræra reglulega upp í blöndunni.

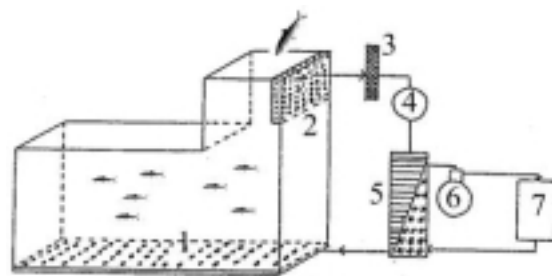
### Ísun á bræðsluhráefni

Á veiðum fyrir fiskimjólsværksmiðjur er einungis settur ís saman við fiskinn og fæst þannig niðurkælt og saltlaust hráefni til mjölframleiðslu sem er ein af forsendum hágæðamjól. Til að dreifa ísnum í aflann er dæla notuð til að soga fljótandi ís úr geymslutanknum og dæla upp á ísskilju. Í ísskiljunni er sjórinn skilinn frá ísnum og rennur sjórinn aftur niður í geymslutankinn. Ísnum er aftur á móti dreift í aflann um leið og hann fer niður í tankinn.

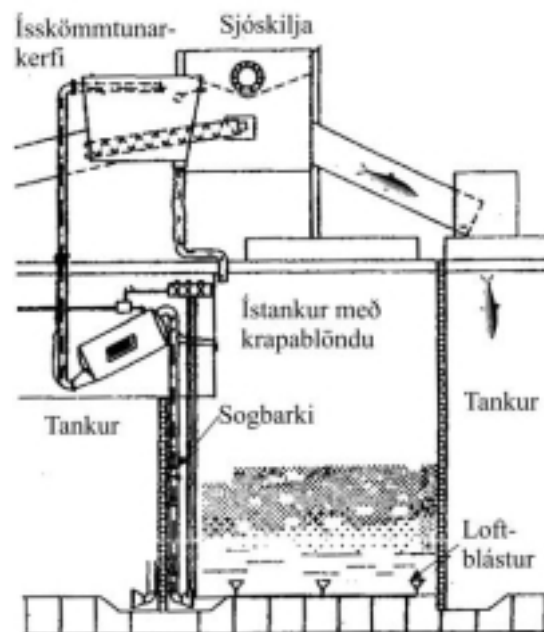
### Ísun á hráefni til mannedis

Þegar veiðar hefjast til mannedis er fljótandi ís dælt í þá tanka sem taka skulu við fiski. Þetta er gert til að fiskurinn merjist ekki. Mikilvægt er að ís sé blandað við hráefnið um leið og því er dælt í tanka. Ef fljótandi ís er fyrst settur í tankinn og síðan afli er meiri hætta á að ísinn dreifist ekki nægilega vel og „hitapollar“ myndist. Með „hitapollum“ er átt við svæði í tankinum þar sem ís hefur ekki náð að kæla fiskinn.

Til að viðhalda jöfnu hitastigi er lofti eða sjó dælt reglulega upp um botn tanksins. Þetta skapar hreyfingu í fiskinum, og ísbitarnir aðskiljast og gefa þar af leiðandi frá sér meiri kulda. Samtímis færast



Uppbygging á sjókælitank með vélkælingu. 1. Inntak á kælivatni. 2. Úttak á kælivatni. 3. Sía. 4. Dæla. 5. Varmaskiptir. 6. Pressa. 7. Varmi losaður út í umhverfið.



Dælu- og ísdreifibúnaður.

### Kostir kælingar með vél- og ískældum sjó:

- Hröð kæling á hráefni, sérstaklega með ískælingu.
- Halda lægra hitastig á hráefni, sérstaklega með notkun á vélkældum sjó.
- Minni þrýstingur á fiski þegar ís- eða vélkældur sjór er notaður.

Ísinn ofar í tanknum og liggur að lokum nánast ofan á fiskinum. Með því að dæla reglulega lofti í tankinn seytlar kalt vatn niður á milli fiskanna og viðheldur þannig tiltölulega jöfnum hita og kemur í veg fyrir „hitapolla“.

Misjafnt er hve mikil þörf er á að dæla lofti eða sjó um botn tanksins. Ef notaðir er litlir ískristallar í staðinn fyrir stóra ísköggla helst mun betri dreifing á ísnum. Því stærri sem ískögglnir eru því fyrr fljóta þeir upp í yfirborð tanksins. Ef notaður er smáhornóttur ís er ekki talin þörf á að dæla í gegnum aflann og er þá komið í veg fyrir hnjask sem á sér stað við dælingu á vatni eða lofti um aflann.

Hægt er að nota bæði ískældan sjó og vélkælingu samtímis. Kosturinn við að nota ískælingu er að með henni fæst hraðari niðurræling og er mikill kostur að nota hana, sérstaklega þegar afkastageta vélkælingarinnar er ekki nægileg.

### 11.8 Sýrublöndun

Til að lengja geymsluþol á bræðsluhráefni er sýru blandað í hráefnið. Algengt er að notuð sé ediksýra en við það dregur verulega úr gerlavexti. Sýran hefur ekki áhrif á gerhvatana og kemur því ekki í veg fyrir að hráefni með mikið af átu fari í upplausn. Sýru er úðað yfir hráefnið þegar það rennur í tankinn. Hlutfall sýru í hráefni er mismunandi en oft um 0,1-0,3%. Sýrublöndun er stundum notuð ásamt kælingu en með notkun þessara tveggja aðferða samtímis næst mun betra geymsluþol.

### 11.9 Þrif og viðhald

#### Þrif á nót og dælubúnaði

Til að varna því að gamalt hráefni blandist nýju er mikilvægt að halda nótinni, skilju og dælubúnaði hreinum. Ef fyrirséð er að nót verði ekki sett í sjó í lengri tíma er salti stráð í hana um leið og hún er dregin inn til að varna rotnun og skemmdum á henni.

Ef nótin hefur verið í lengri tíma um borð í veiðiskipi og fiskur sem hefur ánetjast er byrjaður að rotna er hún lögð til að losa rotinn fisk úr henni áður en veiði hefst.

#### Þrif á tönkum og kælikerfi

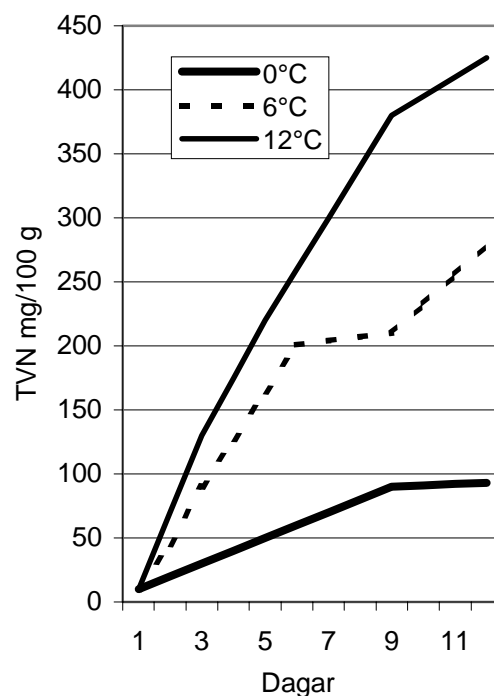
Hreinlæti er alltaf gulls ígildi, bæði á veiðum og í

#### Ókostir kælingar með vél- og ískældum sjó:

- Saltupptaka í hráefni, sérstaklega við notkun á vélkældum sjó.
- Vatnsupptaka, sérstaklega í litlum, mögnum fiski og þegar notað er ferskvatn.

#### Kælihraðinn:

- Hröðust er kælingin þegar ísþykkni og ískrapa er vel blandað við aflann, um 2 klst.
- Næst kemur ískæling með stórum ísmolum, með góða dreifingu í hráefni og reglulegum loftblæstri frá botni tanksins, um 4 klst.
- Við notkun á vélkældum sjó tekur kælingin, með hæfilegu magni af fiski í tanki, um 6 klst.



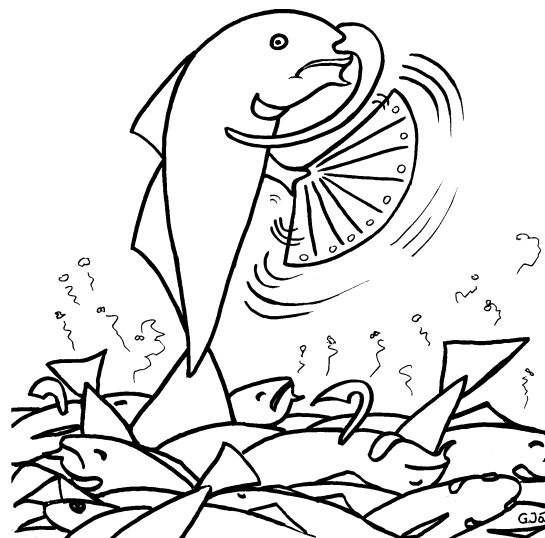
TVN myndun í ókældri, sýrðri loðnu veiddri í mars.

vinnslu. Það er staðreynd að skip sem alltaf er með óhreina tanka er með gerlamengaðra hráefni en skip sem þrifa tanka eftir hverja losun. Farmur sem kemur um borð í slíkt skip skemmist hraðar en sá farmur sem kemur í hreina tanka. Það er vítavert ef tankarnir hafa verið það illa þvegnir eftir síðustu löndun að gömlu hráefni er landað með nýju og fersku. Í mörgum tilvikum má ná viðunandi þrifum með að nota góða háþrýstidælu. Að lágmarki skal sápuþrifa lest og búnað í lok vertíðar og alltaf þegar byrjað er að veiða til manneldis.

Með tímanum setjast óhreinindi inn á lagnir í kælikerfinu og valda mengun og einangra varmaskiptin og afköst kælikerfisins minnka. Það þarf því reglulega að hringrása sápuþefnum í gegnum kælikerfið til að hreinsa það. Við hreinsun á kælikerfum er einnig notað ozon ( $O_3$ ). Ozon er sérstaklega hentugt í kerfum þar sem erfitt er að komast að stöðum sem þrifa á. Ozon hefur hins vegar ýmsa neikvæða eiginleika og ætti að nota það með varúð. Sérstaka varúð ætti að viðhafa þegar það er notað í sjó vegna myndunar krabbameinsvaldandi efna. Það er því ekki hægt að mæla með því að ozon sé blandað við kælivatn sem kemur í snertingu við aflann, enda benda tilraunir til að það sé gagnslaust.

#### **Fyrirbyggjandi viðhald**

Reglulegt eftirlit og viðhald skal hafa með glussalögnum, sérstaklega í lest. Glussamengað hráefni er óhæft til manneldis og dýrafóðurs. Ef hráefninu verður landað í bræðslu látið forsvarsmenn viðkomandi fyrirtækis vita til þess að hægt sé að halda því aðskildu og vinna sérstaklega sem mengaða afurð. Nú er hægt að greina glussa í lýsi og ef vottur finnst, getur það valdið verðlækkun eða höfnun. Tönkum skal haldið vel við og öll málning sem er að flagna skal fjarlægð áður en hún berst í hráefnið.



Það heyrir væntanlega sögunni til að gömlu hráefni sé landað með nýju og fersku vegna vanþrifa við síðustu löndun.

Það ber vott um sóðaskap ef hráefni úr þínu skipi er mengað glussa eða málningarflögum.