

## Verkefnið: Aukin samkeppnishæfni bleikjueldis í landeldisstöðvum

Samantekt á niðurstöður hópavinnu og umræðna á

Hótel Hlíð dagana 15.-16. desember 2011

### Vatnslagnir, innstreymi, frárennsli og dæling

#### Uppsetning og frágangur á lögnum

- Í íslensku fiskeldi eru bæði notaðir stokkar og lagnir til að flytja vatn að eldiskörum. Lagnir eru taldar betri valkostur en með þeim er hægt að byggja upp þrýsting. Stokkur hefur þó verið notaður um aldir og getur virkað sem vatnsmiðlun. Gallar við stokka er að þeir fyllast af drullu (ef hlíf er ekki yfir), það þarf að þrífa þá og þeir eru sennilega óhagkvæmari í dag en lagnir.
- PE rör er besti valkostur fyrir vatnslagnir að körum. Mælt er með að nota barkarör í frárennislagnir.
- Margt getur misfarist við frágang og samsetningu lagna og mikilvægt er að fylgja verklagsreglum og stöðlum við vinnuna. Vandamál eru veðurfar sem getur haft veruleg áhrif á gæði suðu.

#### Innstreymi og frárennsli á hringlaga kari

- Nota einn stillanlegan lóðréttan innstreymishólk í hverju eldiskari. Við hönnum og staðsetningu á hólk skal eftirfarandi haft í huga:
  - Það þarf að vera hægt að snúa hólknum og loka götum á honum eftir þörfum.
  - Mælt er með að hafa götin sverust neðst á hólknum. Vatnshraðinn er mestur í neðstu götunum og þess vegna þurfa þau að vera sverust til að jafna straumhraðann í götunum. Hjá Íslandsbleikju hefur reynst best að hafa eingöngu göt neðst á hólknum.
  - Varðandi staðsetningu á hólknum er mælt með að hafa hann upp við karavegg. Upp á straummyndun er betra að hafa innstreymishólkinn dálítið frá veggnum en ávinningurinn er talinn óverulegur og jafnframt verður vinnan í karinu erfiðari.
  - Miða skal við að sverleiki innstreymishólks sé það mikill að borð sé fyrir báru og rörastærð sé ekki takmarkandi t.d. ef þarf að minnka súrefnisauðgun/loftun og auka vatnsrennsli.
  - Samsett innstreymi (samsettur lóðréttur og láréttur innstreymishólkur) kemur til greina til að bæta vatnsskiptin í karinu.
- Margar útfærslur eru til af frárennsli og mælt er með tvöföldu frárennsli til að auðvelda hreinsun á gruggögnum úr vatni. Lagt er til að nota turnfrárennsli í öll stærri kör til að draga úr líkum á að dauður fiskur stífla frárennslið. Skiptar skoðanir voru um stjörnufrárennsli, en kostir þess eru að það getur dregið út hringiðju í miðju kari og karið hreinsar sig betur. Ókosturinn er að fóðurkögglar sem falla til botns fara fyrir úr karinu þegar stjörnufrárennsli er notað.
- Almennt var talið betra að hafa hæðarstýringu fyrir utan karið. Kosturinn er að auðveldara er að fylgjast með yfirfóðrun, losa dauðan fisk, mæla vatnsgæðin og fiskurinn verður fyrir minna áreiti. Sumir töldu kost að hafa brú út í mitt kar, sérstaklega í stórum körum vegna viðhalds og eftirlits.

#### Tæming á dauðum og lifandi fiski úr hringlaga kari

- Hjá Íslandsbleikju á Stað er fiskur tekinn út um frárennsli. Næsta kynslóð af hringlaga eldiskörum verður með þann möguleika að hægt er að tæma dauðan og lifandi fisk út um frárennislögn karsins. Varðandi losun á dauðfiski er hægt að vera með sírennsli eða opna reglulega fyrir upp í fiskskilju utan við kar þar sem hægt er að tína frá lifandi fisk ef hann berst með dauðum fiski.
- Í umræðum um möguleika að fylgjast með yfirfóðrun kom fram að hægt væri að fódra fiskinn með flotfóðri efst lengdarstraumskari. Það fóður sem ekki var étið af fiskinum væri safnað saman neðst í karinu og dælt til baka og nýtt aftur. Í frárennsli er einnig hægt að setja skynjara sem lætur vita ef um yfirfóðrun er að ræða.

### **Innstreymi og frárennsli í lengdarstraumskari**

- c) Almenn er innrennsli í lengdarstraumskar tekið inn þvert á enda karsins. Mikilvægt er að nýta okkur reynslu annarra en vera þó ósparir að reyna aðrar útfærslur. Það er talinn kostur að taka innrennsli inn á nokkrum stöðum í karinu en við það fást jafnari vatnsgæði.
- d) Auðveldara er að losa dauðan fisk með háfi úr lengdarstraumskörum þar sem þau eru grynri og mjórri en hringlaga kör. Það er þó talið að það sé hægt og jafnframt kostur að þróa losunarbúnað fyrir dauðan fisk eins og í hringlaga körum. Í því tilviki er útbúið frárennsli þvert yfir karið sem bæði safnar gruggögnum og dauðum fiski.
- e) Erlendis er nær allt vatn tekið út um neðri enda lengdarstraumskars. Hér er mælt með sírennsli út um frárennsli á nokkrum stöðum í karinu þar sem gruggi og dauðum fiski er safnað og allt að 15% af vatninu fari þar út.

### **Eigum við að hafa loka?**

- a) Þátttakendur sammála um að hafa sem fæsta loka. Skiptar skoðanir um það hvor það ætti að sleppa lokum fyrir hringlaga kör eins og almennt tíðkast í lengdarstraumskörum. Meirihlutinn taldi þó að æskilegt væri að hafa loka til að auðvelda alla stjórnun á vatnsstreyminu í körin.
- b) Mælt með að hafa gír á stærri lokum (> 200 mm) til að tryggja hæfilegan hraða á opnun og lokun. Ef lokað eða opnað er of hratt er hætt á að lagnir skemmist.

### **Dæling**

- a) Lækka þarf dælingarhæð hjá nýrri kynslóð landeldisstöðva. Við minni dælingarhæð en 8 metra er skrufudæla góður valkostur. Ef lyftihæð er mikil þarf að nota borholudælur. Rekstraröryggi sogdæla er lítið. Velja þarf dælur í samræmi við rekstarkostnað, seltu eldisvatnsins, magni af vatni sem þarf að dæla og lyftihæð.
- b) Talið er best að nota skrufudælu til að lyfta og viðhalda hringrás í lengdarstraumskari. Loftdæling getur þó verið valkostur við mjög litla lyftihæð þegar tekið er tillit til að hún eykur einnig súrefnisinnihald vatns.
- c) Talið er best að nota skrufudælu til að lyfta vatni upp í 1-2 metra hæð til loftunar.

### **Hreinsun á grugg úr vatni**

#### **Fjarlæging á gruggögnum úr hringlaga kari**

- a) Bæði frárennsli með samsett miðjufrárennsli (tvö miðjufrárennsli) og kar með hliðarúttaki eru talin góður valkostur í nýrri kynslóð eldiskara. Það skal haft í huga að hreinsivirknin er mismunandi í sjó og fersku vatni.
- b) Samsett miðjufrárennsli og kar með hliðarúttaki henta vel fyrri minni kör, en minna er vitað um virkin í stórum körum. Mælt er með að nota þessar tvær aðferðir í stórum körum, skala upp og prófa hvernig þær virka.

#### **Búnaður utan við kar til að fjarlægja gruggagnir**

- a) Skiljur
  - a. Hvirfilskiljur hafa ekki verið mikið notaðar en þó taldar hafa reynst vel.
  - b. Í rannsóknnum hefur komið fram að svifskiljur hafi reynst betur en hvirfilskiljur. Sumir draga það í efa að þessar upplýsingar séu réttar.
- b) Tromlur
  - a. Á Íslandi eru notaðar tromlur með góðum árangri. Mælt er með að dúkur sé ekki með finni götum en 100 µm. Dúkur með 60 µm vildi rifna.
  - b. Mælt er með að tromla sé höfð innandyrna eða með góðri hlíf.

## **Loftun og súrefnisauðgun**

### **Loftun í kari – Þýrlur og annar laus búnaður**

- a) Hér á landi hafa verið notaðar þýrlur og turbo jet. Einnig hefur vatni verið dælt upp úr kari upp í hólklöftara (Stofnfisklöftara útbúinn úr fiskikörum o.fl.).
- b) Skiptar skoðanir um kosti mismunandi búnaðar af lofturum í kari. Tegundir sem fengu jákvæða umsögn voru „airlift“ eða loftblástur í miðju kari, Stofnfiskloftari og þýrlur.
- c) Skipta má loftun í kari í tvær aðferðir; loftun í sjálfu karinu og dæling upp í fallloftara og þaðan aftur í karið. Ókosturinn við að dæla upp í fallloftara er meiri orkunotkun, sérstaklega þegar lyftihæðin er mikil. Kosturinn er að búnaðurinn er utan við karið og ekki að flækjast fyrir þegar unnið er í karinu. Ókostur við loftun í sjálfu karinu er hugsanlega að það myndast meira grugg í karinu. Kostur við þýrlur er að þær verja fiskinn meira fyrir áreiti s.s. sólarljósi.

### **Loftun í kari – Afkastamikill búnaður**

- a) Erlendis er byrjað að nota mjög afkastamikinn loftunarbúnað sem er hluti af karinu. Hér er átt við búnað sem ekki þarf eða hægt er að fjarlægja þegar unnið er með fiskinn í karinu. Notuð er ein sentral stöð með öflugum loftpressum sem þjónusta alla landeldisstöðina. Kostir þessa búnaðar fram yfir þýrlur er meira rekstraröryggi og meiri hagkvæmni við rekstur. Aftur á móti er ókosturinn að stofnkostnaður er hærri.
- b) Þróaður hefur verið nýr búnaður sem loftar vatnið fyrir miðju kari og nær yfir stóran hluta yfirborðs karsins. Kostir þessa búnaðar fram yfir þýrlur er að hann er einfaldur og viðheldur hringstreymi í karinu. Ókostur eru meiri þríf og hann virkar ekki þegar lækkað er í karinu. Talið er að þessi búnaður geti hentað vel fyrir stærri kör. Mælt með að skoða þessa útfærslu betur.

### **Súrefnisauðgun eða loftun**

- a) Fram að þessu hefur nær eingöngu verið notuð súrefnisauðgun í strandeldisstöðvum. Það á eftir að breytast með aukinni endurnýtingu þar sem það þarf að lofta koltvísýring úr vatninu.
- b) Hvort hagkvæmar er að lofta eða súrefnisbæta eru skiptar skoðanir um.
- c) Hægt er að sjá fyrir sér að fyrst sé vatnið loftað og síðan sé bætt súrefni í það.
- d) Fyrir stór kör er talið vænlegt til árangurs að súrefnisbæta vatnið sem rennur inn í hringlaga kar og vera síðan með loftun við miðju kars.

### **Súrefnisbúnaður**

- a) Til að draga úr kostnaði er full ástæða til þessa að skoða möguleika á súrefnisframleiðslu einkum í stöðvum sem eru fjarri Reykjavík.
- b) Keilur eru notaðar til að súrefnisbæta vatnið hér á landi. Þær eru dýrar í rekstri, en nýta súrefnið vel. Ástæða til þess að skoða betur möguleika á því að nota keramiksteina og dreifibúnað í innrennsli. Low head dugar vel á minni ker, en það þarf að passa þá vel.