

Getur bleikjueldið lært af regnbogaeldi í Evrópu?

Verkefni styrkt af AVS sjóðnum

Sveinbjörn Oddsson, Birgir Þórisson og Jóhann Geirsson

INNGANGUR

Dagana 5 – 11 október 2010 ferðuðumst við þrír fiskeldismenn á milli regnbogaeldisstöðva í Danmörku og Norður-Ítalíu. Þetta voru Birgir Þórisson frá Klausturbleikju, Jóhann Geirsson frá Haukamýrargili og Sveinbjörn Oddsson frá Fjallableikju. Upphaflega stóð til að geta skoðað stöðvar á Norður-Spáni einnig, en við urðum að breyta ferðaáætluninni og ferðamátanum til að ná ráðstefnunni á Hólum daganna 13- 14 október 2010.

Tilgangur ferðarinnar var að kanna hvort ekki mætti eitthvað læra af þeim aðferðum sem notaðar eru við ferskvatnseldi á regnbogasílu í Evrópu. Þessi fiskur selst á lágu verði en skilar samt arðbærum rekstri. Auk þess lék okkur forvitni á að sjá hvernig þessar stöðvar takast á við stranga löggjöf hvað varðar áhrif eldisins á umhverfið. Við vissum fyrir að hinar hefðbundnu jarðvegstjarnir eru á hraðri útleið og í Danmörku er þeim skipt út fyrir svokölluð „model farms“. Þessar nýju stöðvar hafa á síðast liðnum sex árum tekið yfir helming regnbogasílu- framleiðslunnar og fjölga enn. Við lögðum því megináherslu á að skoða slíkar stöðvar.

Á Norður - Ítalíu tilheyra jarðvegstjarnir einnig fortíðinni til og flestar stöðvarnar steypar. En þar eru menn skemmra á veg komnir hvað varðar umhverfisþættina og hönnun stöðvanna tekur fyrst og fremst mið af aðgengi að miklu vatni. Auk fjölmargra regnbogastöðva, fengum við tækifæri til að skoða tvær bleikjueldisstöðvar, eina í Danmörku og aðra á Norður-Ítalíu.

DANMÖRK

Í Danmörk er áralöng hefð fyrir eldi á regnbogasílu í jarðtjörnum og undanfarin ár hefur framleiðslan að jafnaði verið um 35.000 tonn. Nánast allur fiskurinn er alinn í svokallaða portion stærð sem er 250 – 500 grömm en einnig hefur sjóeldi farið vaxandi. Þá er fiskurinn fluttur úr ferskvatni í apríl og alin fram í nóvember. Eitt fyrirtæki, Aquapri framleiðir til að mynda 5000 tonn árlega af 2-5 kg fiski.

Ferskvatnstöðvarnar hafa nýtt ár og læki með því að setja upp stíflur og beina síðan vatninu í gegnum jarðtjarnirnar



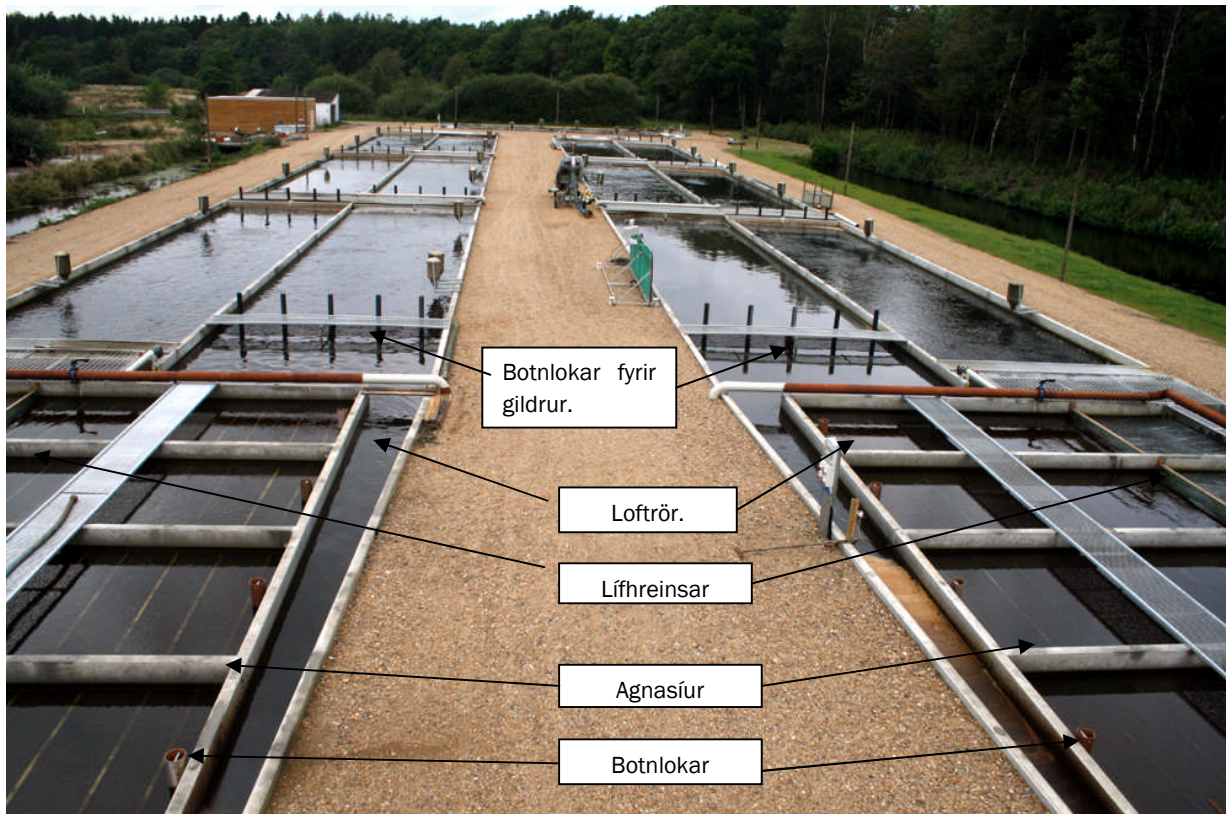
Mynd 1. Gamli tíminn. Jarðtjarnareldi í Danmörku (Ljósmynd: Jóhann Geirsson)



Mynd 2. Færanleg mælistöð til að mæla frárennslisvatn (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

(mynd 1). Allar jarðtjarnastöðvarnar eru komnar til ára sinna og voru byggðar fyrir tíma umhverfisverndunar. Algengt var að farvegum vatnsfalla væri breytt og vatnið leitt í skurði til að þjóna hagsmunum stöðvanna. Í þurrkatíð er megnið af vatninu tekið í fiskeldið og farvegirnir nánast þurrir frá vatnsinntaki að útrennsli stöðvanna. Auk þess er vatnið súrefnisnautt og auðgað næringarefnum þegar það kemur aftur út í ána. Það er því auðvelt að skilja hversu mikill þyrnir þessar stöðvar hafa verið í augum þeirra sem með umhverfismál fara. Og eftirlitið með stöðvunum er grann. Settir eru upp

Mynd 3. Model Trout Farms. (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



færanlegir mælar (mynd 2) sem mæla ástand vatnsins í frárennslinu og ef viðmiðunarmörk eru rofin þá koma til refsíákvæði og fóðurkvótinn getur verið skertur hjá viðkomandi fyrirtæki.

Eins og áður sagði þá einbeittum við okkur að nýju stöðvunum sem ganga undir nafninu „Model Trout Farms“ eða MTF. Við vorum svo heppnir að fá að leiðsögumanni Kaare Michaelsen, einn helsta hugmyndasmiðinn og hönnuðinn að þessum stöðvum. Hann starfar sem ráðgjafi hjá Dansk Akvakultur í Silkeborg á Jótlandi.

Það sem lagt var upp með við hönnunina á MTF stöðvunum var að draga úr vatnsnotkun, auðvelda hreinsun á úrgangi, draga úr orkunotkun og gera eldið umhverfisvænna en verið hafði. Einnig átti þessi nýja hönnun að auka framleiðslu á hverjum stað sem og meiri framleiðslu pr. ársverk. Allt þetta gekk eftir.

Forsagan er að hertar reglur varðandi næringarefni í frárennsli voru gömlu stöðvunum ofviða. Framleiðslan var of lítil til að standa undir hreinsunarbúnaði og ekki var hægt að auka framleiðsluna nema slíkur búnaður væri til staðar þannig að stöðvarnar voru í einskonar vítahrin. Framleiðslan er bundin við fóðurkvóta sem tekur mið af álagi fiskeldisins á umhverfið. Hægt er framselja kvótann að ákveðnu marki.

Fyrstu átta MTF stöðvarnar voru byggðar árið 2004 og í dag er helmingur framleiðslunnar úr slíkum stöðvum. Allar þessar stöðvar eru byggðar þar sem jarðvegstjarnir voru fyrir og nýta fóðurkvótann sem þar

var. En til að hægt sé að auka framleiðsluna upp í heppilega stærð er fluttur kvóti frá einhverri gamalli stöð sem þá í kjölfarið er lögð niður. Margar gamlar stöðvar hafa þannig verið keyptar upp gagnert til að flytja kvótann yfir í nýja stöð. Nýju stöðvarnar fjarlægja stíflur úr ám og lækjum sem gömlu stöðvarnar nýttu til að fá sjálfrennsli í tjarnirnar. Þess í stað er vatninu nú dælt úr ánum eða úr borholum. Að fjarlægja stíflu gefur marga punkta hjá þeim stofnunum sem fara með umhverfismál og eykur líkur á að vikomandi fyrirtæki fái aukningu á fóðurkvóta.

Það hefur auðveldað framgang MTF stöðva í Danmörku að 30% af stofnkostnaðnum fæst endurgreiddur frá EB vegna þeirra jákvæðu áhrifa sem þær hafa á umhverfið.

Eitt einkenni regnbogaeldisins í Danmörku (og reyndar Ítalíu einnig) er að þetta eru fjölskyldufyrirtæki og oft hafa fyrirtækin farið í gegnum marga ættliði. Stöðvarnar eru því hluti af bændasamfélaginu. Annað einkenni er ákveðin sérhæfing. Eldisstöðvarnar kaupa seiði og ala í sölustærð. Allur fiskur er síðan fluttur lifandi frá stöðinni hvort heldur er í sláturhús eða í tjarnir til stangveiði. Stór hluti þess fisks sem framleiddur er í MTF stöðvum er fluttur lifandi til Þýskalands. Fiskurinn þykir betri en sá sem kemur úr hefðbundnum stöðvum og einnig hjálpar hið vist- og umhverfisvæna orðspor sem fer af MTF stöðvunum.

Á mynd 3 sést dæmigerð MTF stöð. Fremst á myndinni eru agnasiur og lífhreinsar en síðan tekur eldisrýmið við. Í þessu tilfelli 100m tvöfalt langker hólfað niður í 30m einingar. Svörtu rörin sem standa 5 saman upp úr

vatninu eru til að hleypa niður óhreinindum úr gildrunum. Fyrir miðri mynd er rekstrargrind og fiskidæla sem eru helstu verkfærin í stöðinni. Brúna húsið efst til vinstri á myndinni hýsir blásara og stjórnstöð fyrir súrefnisskynjara. Í flestum stöðvunum eru kerin 1,0 metri á dýpt en sumar eru með allt að 1,5 metra dýpi. Breiddin er yfirleitt 5 – 6 metrar nema á þeim kerjum sem í er minnsti fiskurinn, þau eru gjarnan 1.5 – 3 metrar að breidd. Lengdin er allt að 100 metrar en grindur hólfa kerin niður 2- 4 einingar.

Fóðrararnir eru snertifóðrar þannig að fiskurinn fóðrar sig að stærstum hluta sjálfur. Einnig er fóðrað úr fóðurvögnum eftir því sem þurfa þykir.

Allar steypu stöðvarnar eru settar saman úr forsteypum einingum sem settar eru saman fyrst en síðan er steypit í botninn (mynd 4 og 5).

Eins og áður segir þá er markmiðið með þessum nýju stöðvum að draga úr vatnsnotkun og/eða auka framleiðslu en draga um leið úr áhrifum á umhverfið. Grunnþættir þessara stöðva eru:

- Langker sett saman úr forsteypum einingum.
- Gildrur fyrir óhreinindi.
- Loftblásturskerfi.
- Agnasíur og lífhreinsar fyrir endurnotkun.
- Tromlusíur og lífhreinsar fyrir affallsvatnið.
- Votlendis lífhreinsar.

Á mynd 6 er ein útgáfan af gildrum fyrir skít og fóðurleifar. Sumar útgáfur eru með tvöfalda röð. Gildrurnar ná þvert yfir keridið og eru fyrir framan loftunina eins og sést á mynd 7. Hvert hólfi er tengt affalsröri og standpípu og hleypit er niður að lágmarki kvölds og morgna. Almennit fjarlægja þessar gildrur 80% af föstum óhreinindum úr vatninu. Óhreina vatnið fer í brunn sem safnar skítinum uns honum er dælt á tankbíl og ekið burt. Á mynd 5 sést hvar verið er að koma gildru fyrir og einng má sjá rásina sem loftunarrörin fara í. Rásin er um það bil 1metra lægri en botnin á kerinu. Á milli gildranna og loftunarinnar koma síðan ristar sem loka af fiskinn. Ristarnar þarf að þrifa daglega svo þær skapi ekki tregðu í vatnsflæðið.

Á mynd 8. eru loftunarrörin tilbúin að fara í rásina. Rörin eru úr stáli og á þeim göt allt að 63mm að þvermáli. Utan um stálrörin kemur gúmmí hulsa sem varnar útfellingu á rörin.

Á mynd 9. er sýnishorn af stálrörunum sem flytja loftið frá blásurunum að kerjunum.

Á mynd11. er horft inn í gám sem hýsir loftblásara. Þeir eru raðtendir inn á stálrörin sem flytja loftið til kerjanna. Innst inni í gámnum er díesel blásari sem fer sjálfvirk í gang ef hinir stoppa. Allar stöðvarnar voru með samskonar blásara frá Busch þannig að ætla má að þeir reynist vel.



Mynd 4. Nánast búið að setja saman stöð úr forsteypum einingum (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 5. Botninn steypur (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 6. Gildrur fyrir skít og fóðurleifar (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



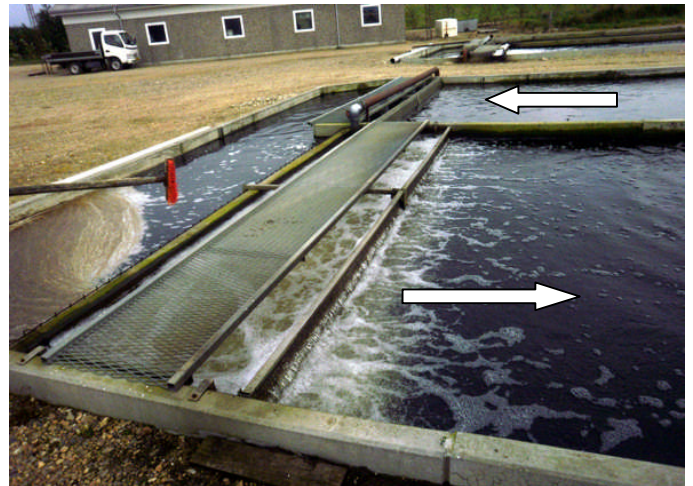
Mynd 7. Gildru komið fyrir í ker (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).

Á mynd 12. má sjá hvernig loftblásturinn lyftir vatninu og kemur af stað straumi og vatnsflæði sem er ígildi 200-300 L/sek. Brúna stálrörið er loftrör. Lengst til vinstri á myndinni má sjá próteinfroðu sem myndast við loftunina. Hönnunin gerir ekki ráð fyrir að hún sé fjarlægð úr kerfinu.

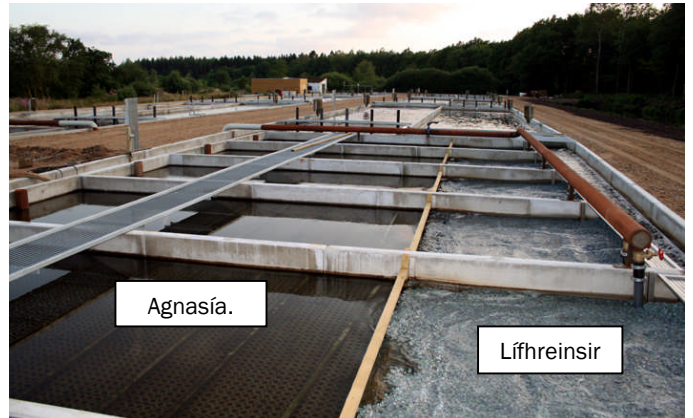
Á mynd 13. sést til hægri fljótandi lífhreinsir úr plastkubbum sem er haldið stöðugt á hreyfingu með loftblæstri. Loftblásturinn sér bakteríunum í lífhreinsinum fyrir súrefni og fjarlægir koltvísýring. Til vinstri á myndinni er agnasía úr meters löngum plasthólkum. Agnasíuna þarf að smúla reglulega og hólfið er þá tæmt af vatni á meðan. Svona eining annar



Mynd 11. Loftblásarar (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



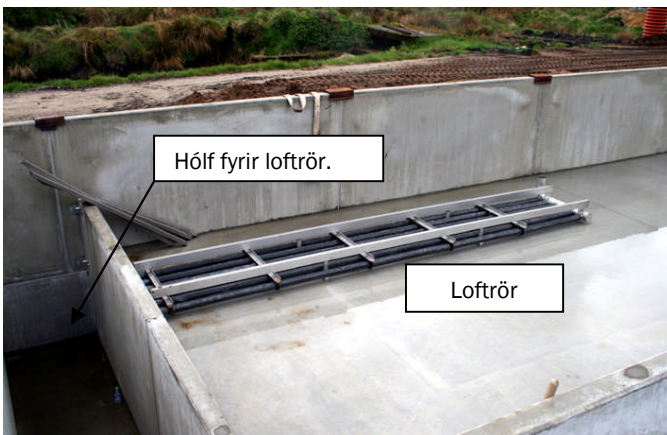
Mynd 12. Vatnsrennsli knúið áfram með lofdælingu. Örvanar sýna rennslisstefnu (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).



Mynd 13. Agnasía (bioblock) og fljótandi lífhreinsir (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 14. Agnasía (bioblock) (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 8. Loftrör tilbúin til að fara á sinn stað (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 9. Stálrör fyrir loft (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 10. Stofnlögn fyrir loft og úrtök úr því (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).

tveimur langkerjum. Brúna rörið á myndinni flytur loft til að halda plastkubbunum á hreyfingu.

Graunbjerg Dambrug er gömul hefðbundin stöð með tiltölulega litla en nýlega MTF einingu. Gamli hlutinn er enn að talsverðu leyti í notkun og þar er framleiddur regnbogasilungur. Þessi stöð hefur þá sérstöðu að þar er framleidd bleikju blendingur (mynd 18). Foreldrarnir eru þá *Salvelinus alpinus* annars vegar og *Salvelinus fontinalis* hins vegar. Með því að blanda á þennan hátt virðist fiskurinn þola hærra hitastig en hrein bleikja myndi gera. Það er sláandi hversu sterkt svipfar bleikjunnar er og fátt sem minnir á *fontinalis* hvað útlit varðar.

Stöðin hefur til afnota 80 L/sek af lindarvatni sem nýtt er til bleikjueldisins auk árvatns sem nýtt er til



Mynd 15. Lokafrágangur á agnasíu (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



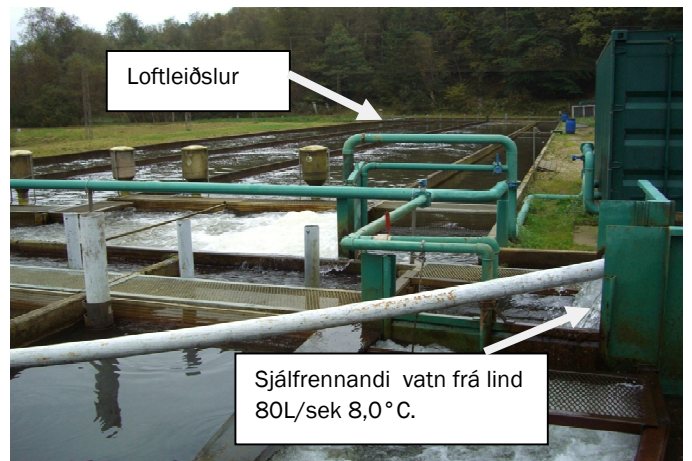
Mynd 16. Past kubbum komið fyrir í fljótandi lífhreinsi (Fluidized-Bed Biofilter) (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).



Mynd 17. Graunbjerg Dambrug (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 18. Bleikju blendingur. *Salvelinus alpinus* x *Salvelinus fontinalis* (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 19. Vatnsinntak og loftdæling (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).

hefðbundins regnbogaeldis (mynd 19). Þetta var minnsta MTF stöðin sem við skoðuðum en gamla stöðin er að hluta til enn í notkun. Ólíkt flestum hinna stöðvanna er þessi með eigin seiðaframleiðslu í gamalli aðstöðu en til stendur að endurnýja hana einnig. Vatnið fyrir klak og seiðaeldið kemur úr borholum. Stöðin framleiðir 30 – 40 tonn af bleikju blendingi auk regnbogasilungs og talsverðs magns af seiðum og við hana starfa tveir menn. Vel gengur að selja blendingin og verðið er 30% herra en fæst fyrir regnbogann.

Eins og átti við um allar stöðvarnar sem við skoðuðum er þetta fjölskyldufyrirtæki og núverandi rekstraraðili hafði tekið við af föður sínum sem enn bjó við stöðina. Þessi stöð notar ekki lífhreinsa og er einungis með tromlusíur á frárennslíð. Öll stöðin er varin fyrir fugli með því að strengdur er vír á milli 3,5m hárra staura (mynd 21) umhverfis svæðið og síðan er þráður strengdur í vírinna með ca. 15 cm millibili. Þetta er gert samkvæmt reglugerð og er eins í öllum stöðvunum.

Fóðrað er úr snertifóðrum og það merkilega er að hjá bleikjunni voru þeir einungis staðsettir við innrennslisenda langkersins og virkaði vel að sögn eigandans. Bleikjan bíður róleg eftir að komast að fóðrinu og þegar að henni kemur étur hún sig sadda og fer síðan aftur á sinn stað í kerinu. Að sögn er fóðurstuðull upp á 0,9 algengur. Þessi sama gerð af snertifóðrum var í öllum stöðvum sem við sáu.

Snertifóðararnir virka þannig að stöng nær frá fóðurtunnunni og ofan í vatnið (mynd 21). Á neðri hluta stangarinnar er kúla, en þeim enda sem tengist við tunnuna er spjald sem lokar fyrir rennslí úr honum þegar stöngin vísar beint niður. Þegar fiskarnir ná að láta stöngina sveiflast til rennur fóður úr tunnunni.

Annað sem vakti athygli okkar var sjálfvirkur vigtunarbúnaður (mynd 22) sem virtist staðalbúnaður í öllum stöðvunum. Hann er hannaður og smíðaður í Danmörku. Búnaðurinn virkar þannig að fiskurinn kemur frá flokkunarvél með jöfnu flæði. Vigtin tekur við í tiltekinn tíma en síðan lokast fyrir innrennslíð og á nokkrum sekúndum gerist það að vatninu er hleypt undan, fiskurinn situr eftir á grind, vigtast og er síðan hleypt sömu leið og vatnið fór.

Alskov Dambrug (mynd 23) hefur þá sérstöðu að vera byggð úr tré. Það er greinilega gert í sparnaðarskyni því gríðarlega mikið hefur verið lagt í frárennslismálin. Vatninu er dælt úr á og síðan skilað aftur nánast á sama stað aftur í farveginn. Það er sláandi að vatnið sem kemur frá stöðinni er sjónarmun hreinna en það sem er í ánni. Til að ná þessum árangri þarf tromlusíur og gríðarstóran lífhreinsi fyrir frárennslíð auk þess sem öll gamla stöðin er notuð sem votlendis hreinsun. Þessi stöð er að framleiða 225 tonn en væntir leyfis til



Mynd 20. Girðing til að halda í burtu fugli (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 21. Snertifóðrar (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 22. Sjálfvirkur vigtunarbúnaður (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).



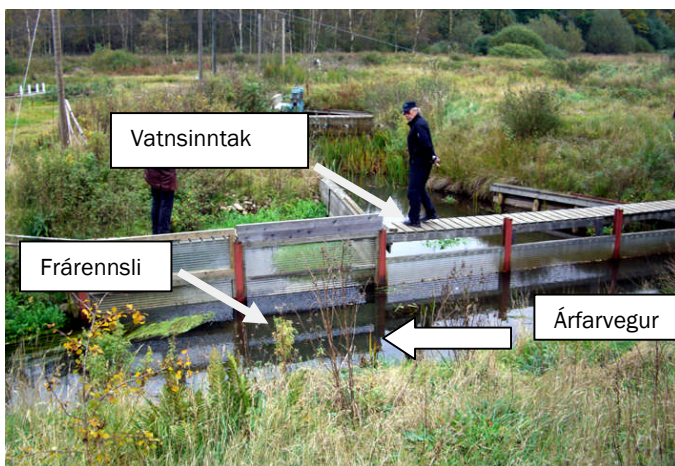
Mynd 23. Alskov Dambrug. Tromlusía í forgrunni (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

aukningar þegar árangurinn af hreinsuninni hefur verið viðurkenndur í kerfinu.

Á mynd 29 má sjá hluta af útbúnaðnum til að hreinsa vatnið frá stöðinni. Lífhreinsirinn sem sést hluti af, kostar 2 milljónir danskar krónur. Stöðug loftun er á vatninu (mynd 30) Frá loftuninni fer vatnið um votlendi sem er í raun gamla stöðin og loks aftur út í á örfáum metrum neðan við inntakið (sjá myndir 25 og 26).



Mynd 24. Vatnsinntak. Vatninu er lyft tæpan metra með dælum (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 25. Vatnsinntak og frárennsli frá Alskov Dambrug (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 26. Frárennsli. Vatnið búið að fara gegnum stöðina og votlendishreinsun (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 27. Tromlusía við frárennsli frá hefðbundinni stöð (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 28. Setpró fyrir affall frá tromlusíu (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 29. Lífhreinsir fyrir frárennsli. Efst á myndinni loftun (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 30. Loftun fyrir affallsvatn (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

Eins og langflestar stöðvarnar í Danmörku þá er engin seiðaframleiðsla í þessari stöð né heldur nein slóktun. Seiðin koma 10g+ og sláturfiskinum er ekið lifandi í sláturstöðvar eða til Þýskalands.

Vium dambruk (mynd 31) er stærst af þeim stöðvum sem við skoðuðum og framleiðir 600 tonn á ári. Þar starfa tveir menn. Þeir sögðu meira að segja að oftast væri vinnudagurinn fremur stuttur!

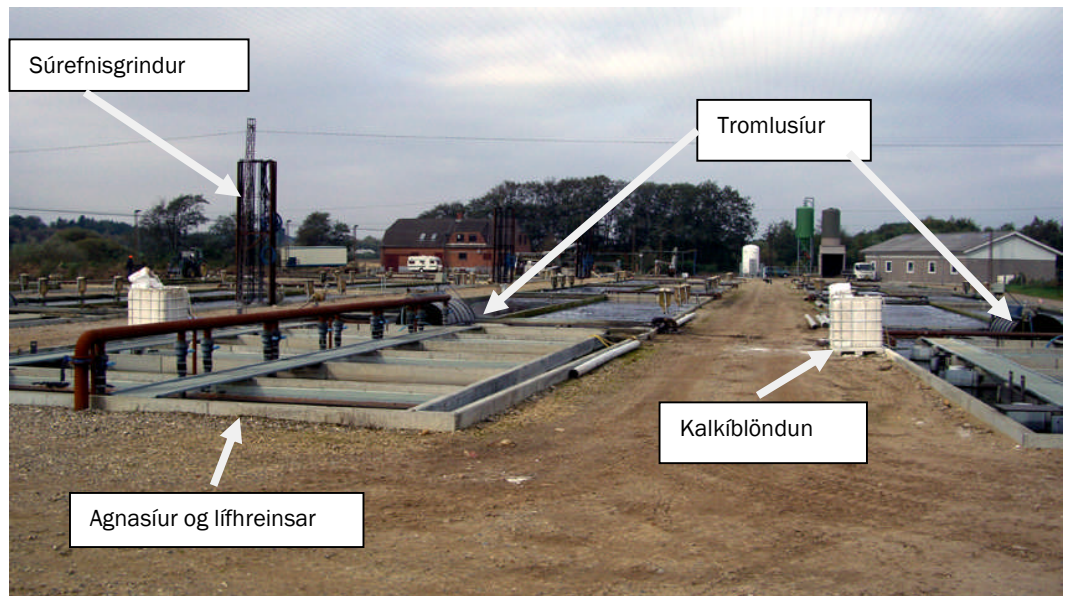
Þessi stöð fer þá leið að dæla eldisvatninu úr borholum og má hún taka allt að 50 L/sek en fer sjaldan yfir 30 L/sek. Mikið járn er í vatninu og þarf sérstakan útbúnað til að fella það út (mynd 32 og 33).

Frárennslið er lítið vandamál vegna þess hversu lítið vatn rennur frá stöðinni og einungis lítill tromlusía á því. Talsvert vatnsmikil á rann hjá stöðinni og var nýtt fyrir gömlu stöðina sem fyrir var, en í dag er ekki dropi tekin úr henni.

Vium Dambruk er með þrjár tvöfaldar einingar (sex langker í það heila). Vegna hinnar miklu endurnýtingar er hún með gríðarstóran innri lífhreinsi og agnasíur við hverja einingu. Einnig er tromlusía fyrir hver tvö langker. Stöðugt þarf að bæta kalki í vatnið til að tempra sýrustigið.

Það er greinilegt að menn verða að vera við öllu búnir þegar svona hart er keyrt. Fljótandi súrefni er geymt á tönkum og stórar grindur (mynd 31) fyrir súrefnisblæðingu eru tilbúnar til notkunar meðfram öllum kerjunum. Súrefnisskynjarar eru á öllum lykilstöðum og allt saman tölvutengt. Það var athyglisvert að sjá að súrefnið mældist yfirleitt milli 7,5mg/L og 8,5mg/L við enda hvers kers.

Eigandi þessarar stöðvar er gamall í hettunni og var búinn að starfa langi við gamla tjarnareldið. Hann sagðist afar ánægður með stöðina í núverandi formi og ekki geta hugsað sér að snúa aftur til þess sem var. Flokkun á fiski var í fullum gangi á meðan við vorum í heimsókn en eigandinn gaf sér góðan tíma til að sinna okkur enda virtist einn maður ráða vel við það sem var í gangi.



Mynd 31. Vium Dambruk (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 32. Járn fjarlægt úr borholuvatni (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 33. Járn fjarlægt úr borholuvatni (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 34. Röð af loftblásurum (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 35. Rafdrifin rekstrargrind heldur fiski að barka frá fiski-dælu (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

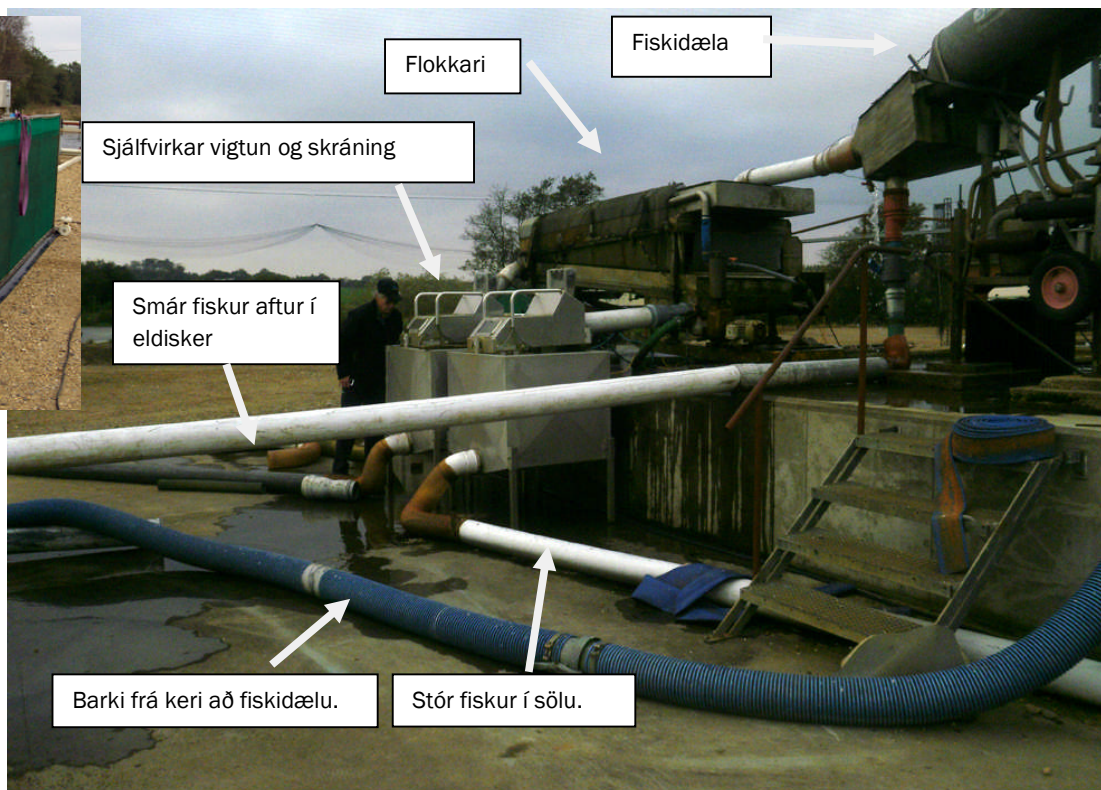


Mynd 37. Fiski dælt úr langkeri í flokkunarvél (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 36. Rafdrifin rekstrargrind (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

Mynd 38. Fiski dælt í flokkunarvél, sorteraður og vigtaður (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).



Hallundbæk Dambrug

(mynd 39) er nýjasta stöðin en jafnframt sú elsta. Forfaðir núverandi eiganda setti á laggirnar fyrstu regnboga-stöðina í Danmörku á nákvæmlega sama stað árið 1880. Og leyfar af gömlu stöðinni eru enn í notkun í formi votlendissíu. Í þessari stöð eru framleidd 175 tonn en stefnt er á 300 tonn. Þetta er mjög falleg og snyrtileg stöð enda ekki nema rúmlega eins árs þegar við skoðuðum hana. Myndirnar í skýrslunni sem sýna stöð í byggingu eru frá þessari stöð.



Mynd 39. Hallundbæk Dambrug (Ljósmynd: Sören Jøker Trachsel).

Eigandinn bíður úttekt á virkni hreins-unarbúnaðarins enda hefur stöðin í núverandi formi aðeins verið í rekstri í eitt og hálft ár. Við stöðina vinnur einn maður þ.e eigandinn. Hann er mjög ánægður með útkomuna að öllu leyti nema einu. Gamalt vandamál úr gömlu stöðinni hefur magnast í þeirri nýju en það er „White Spot Disease“ og telur hann að hin mikla endurnotkun vatnsins valdi því.



ÍTALÍA

Mynd 40. Azienda agricola Grossi í Val di Sole (Ljósmynd: Roberto Grossi).

Mjög erfiðlega gekk að fá leyfi til að skoða stöðvar á Ítalíu og báru menn fyrir sig tungumálaerfiðleikum. Seinna kom í ljós að regnbogaeldið er í lægð og hefur framleiðslan dregist saman um helming frá því sem hún var mest. Ástæðan fyrir þessum samdrætti er annarsvegar minni eftirspurn vegna ódýrs fisks frá Asíu (pangasius) og hins vegar vegna hækkandi hita og vatnsskorts, einkum á þeim svæðum sem liggja fjær fjalllendinu. Það er því skiljanlegt að landsamband fiskeldisstöðva á Ítalíu beindi okkur á nyrsta hlutann og kom okkur í samband við eldisfyrirtæki í nágrenni við og norður af Garda vatninu. Þar eru aðstæður enn mjög góðar til fiskeldis. Vatnsmiklar ár og víða uppsprettur. Við eina slíka öflugna uppsprettu er yngsta og jafnframt best útbúna stöðin sem við skoðuðum.

Azienda agricola Grossi stöðin var byggð fyrir 10 árum. Hún er staðsett undir fjallshlíð í dal sem heitir Val di Sole eða sólardal og í fjalllendinu upp af dalbotninum er eitt helsta skíðasvæði Ítala. Þetta er mjög snyrtileg og falleg stöð og gaman að skoða hana. Ólíkt öðrum stöðvum sem við skoðuðum heldur þessi utan um allan ferilinn frá hrogni upp í matfisk og er með ágætis aðstöðu fyrir hrogn, start og seiðaeldi. Hún er einnig eina stöðin sem hönnuð var með tilliti til betri vatnsnýtingar og er með skilvirka söfnun á óhreinindum. Stöðin hefur til afnota 300-400 L/sek af 7°C lindarvatni.

Mjög góð fallhæð er á vatninu og 7 metra hæðarmunur er á vatnsinntaki annars vegar og útrennsli hins vegar. Gert er ráð fyrir súrefnisbætingu með svokallaðri „deep shaft“ aðferð. U laga rör nær nokkra metra niður fyrir vatnsborðið og súrefninu er bætt við neðst þar sem



Mynd 41. Fallegt langker til að sýna fisk gestum og gangandi (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 42. Seiðaeldishluti stöðvarinnar (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

þrýstingurinn er mestur. Upphaflega var framleiddur þarna regnbogasilungur en gerð hafði verið tilraun með eldi á bleikju sem tókst það vel að stefnan er að nýta stöðina alfarið fyrir hana.

Búið var að slátra fyrsta bleikju hollinu (25-30 tonn) úr stöðinni og því enginn stór bleikja í henni nema klakfiskur og seiði. Stöðin var því nánast tóm og var okkur sagt að þetta væri hluti af vottunarferli þ.e að hún hefði verið hreinsuð af regnboga og ætti eingöngu að nýtast fyrir bleikju. Talsvert var af undir 10g bleikjuseiðum í seiðahúsinu (mynd 45).



Mynd 43. Horft í átt að inntaki. Tómt ker til vinstri (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 44. Horft yfir seiðahlutann. Lestunarbúnaður fjærst (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 45. Bleikjuseiði (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 46. Bleikju klakfiskur (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 47. Tengibox til að tengja saman fiskflutnings rör (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 48. Lestunarbúnaður. Fiskflutnings bílum er haldið utan girðingar (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 49. Fiskidæla og færanlegur lestunarbúnaður (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

Langkerin í þessari stöð eru 1. metri að dýpt og sagði eigandinn að hann væri að íhuga að steypa ofaná þau til að gera þau dýpri.

Gott verð fékst fyrir bleikjuna og markaðurinn virðist vera fyrir hendi. Það kom okkur á óvart að bleikjan er meðhöndluð eins og regnbogasilungur þ.e ekki blóðguð! Eigandinn hefur mikinn áhuga á að fá hrogn, þekkingu og jafnvel fjárfesta frá Íslandi og varð heldur dapur þegar hann heyrði um afstöðu fiskeldismanna hér heima til útflutnings á bleikjuhrognum.



Mynd 51. Eldisstöð við Sarca ána (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

Allar aðrar stöðvar sem við skoðuðum eru nánast eins hannaðar og staðsettar við vatnsmiklar ár. Um er að ræða steipt langker, grunn 5 – 6 metra breið og allt að 100m löng. Við ofanverða Sarca ána er elsta stöðin (mynd 51) sem við skoðuðum og jafnframt sú stærsta að flatarmáli. Hún er með steiptum veggjum en malarbotni í elsta hlutanum. Það kom vel fram í þeirri stöð hvernig menn hafa hugsað þetta í byrjun því stöðin er eins og á, í manngerðum farvegi. Súrefnisbæting er með heimatilbúnum „low head“ útbúnaði og fer sjálfvirk í gang þegar súrefnisstyrkurinn fór niður fyrir tiltekin mörk. Í nýrri hluta þessarar stöðvar er sláturaðstaða fyrir þessa stöð og fleiri í nágrenninu. Stöðin hefur tvenns konar vatnsinntak. Annars vegar er lindarvatn upp á 200-300 L/sek sem nýtt er á smæsta fiskinn en hins vegar er inntak úr ánni. Stöðin er algjörlega löguð eftir landslaginu og á mynd 51 sést hvernig kerin svigna og fara síðan sitt hvoru megin við



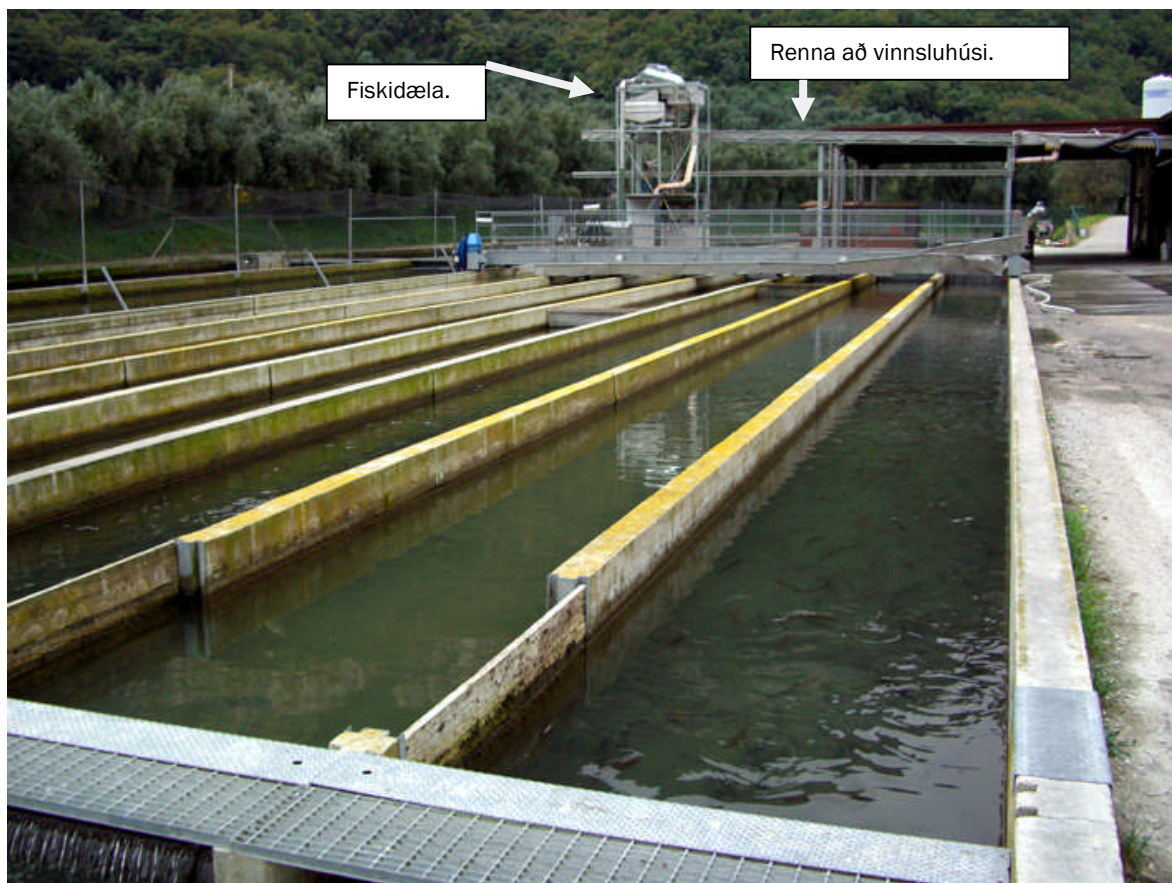
Mynd 52. Setþró fyrir frárennsli (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 50. Færanlegar festingar fyrir grindur til að hólfa niður langkerin (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 53. Dælustöð til endurnýtingar á vatni á álagstímum (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 55. Geymsluker fyrir sláturfisk. Rekstrarútbúnaður og fiskidæla efst á myndinni (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



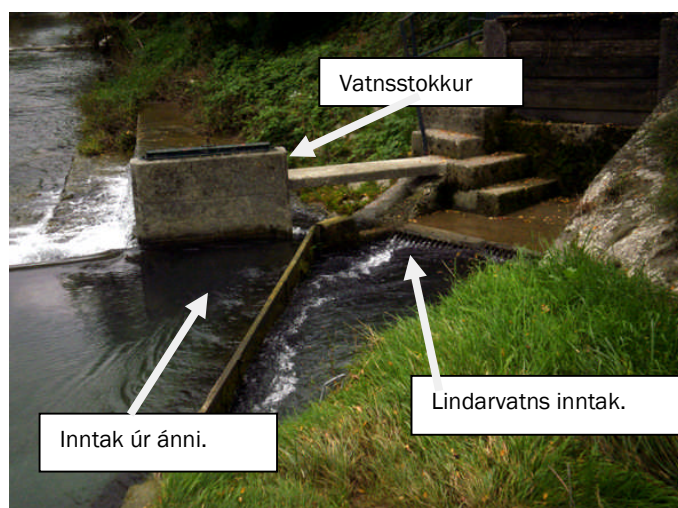
Mynd 54. Loftunar þylur í vetrarfrí (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 57. Fiskvinnsla. Efst á myndinni sjást flutningsrör frá fiskidælu (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 56. Rekstrarútbúnaður af stærri gerðinni til að þrengja að fiski (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 58. Vatnsinntak úr Sarca ánni (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).

hæð. Kerin verða síðan aftur samsíða handan hæðarinnar.

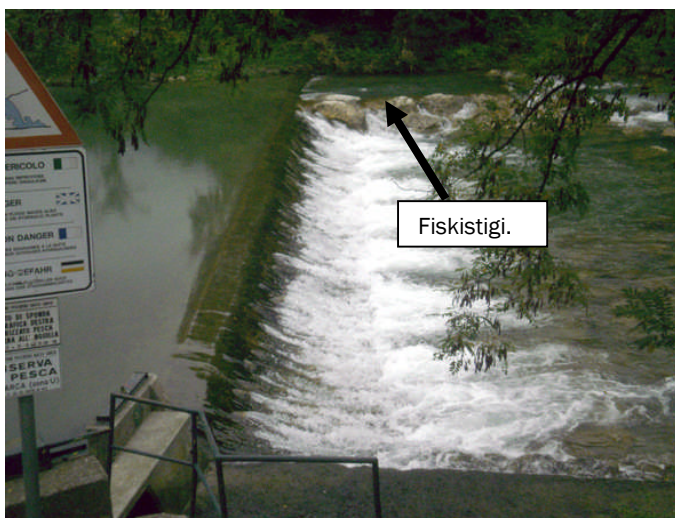
Eini útbúnaðurinn til hreinsunar á frárennslisvatni er setþró með hólfum til að auka viðstöðutíma vatnsins. Það var greinilega kominn tími til að tæma þrónna.

Á mynd 58 að sést lindarvatnsinntakið til hægri en inntakið úr ánni til vinstri. Á mynd 59 sést stíflan í ánni og efst er fiskistigi gerður úr stógrýti.

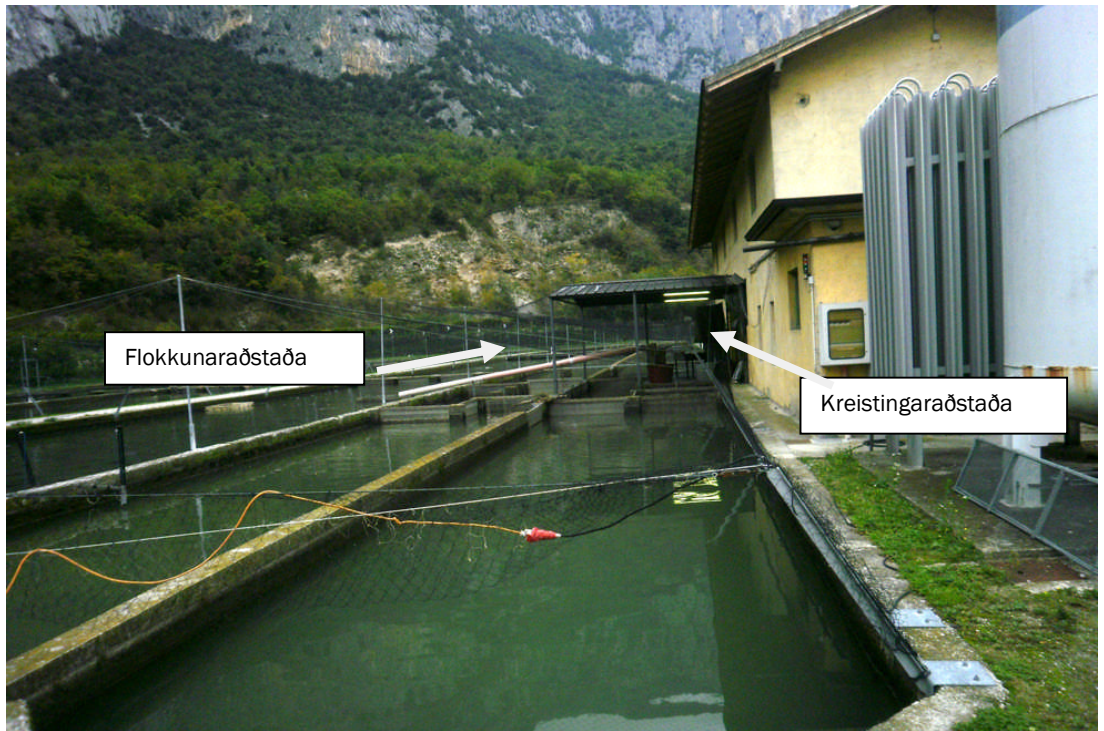
Neðar við Sarca ánnu er stöð sem er eingöngu nýtt til framleiðslu á hrognum og var kreisting í fullum gangi þegar við komum. Tekið er vatn úr ánni fyrir eldið en einnig er til staðar lindarvatn sem notað er á hrognin.

Stöðin er með vel útbúna aðstöðu fyrir hrogn fram að augnun og getur hýst mikið magn. Hitastigi er stjórnað með kælivélum og varmaskiptum. Talsvert hefur dregið úr eftirspurn eftir hrognum vegna fyrrnefnds samdráttar í framleiðslu regnbogasilungs. Okkur var sagt að hrognaframleiðslan hefði mest farið í 100 milljón hrogn en væri nú um 60 milljón.

Fiskurinn er ekki drepinn við hrognatöku en mikil afföll eru í kjölfar kreistingar



Mynd 59. Stífla til vatnstöku úr Sarca ánni. Fiskistigi efst (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).



Mynd 60. Eldisstöð fyrir klakfisk. Kreistingaraðstaða á miðri mynd (Ljósmynd: Sveinbjörn Oddsson).



Mynd 61. Hrognahreinsun (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).



Mynd 62. Hrognastampar (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

UMRÆÐA

Það var mjög áhugavert að geta skoðað og borið saman ferskvatnseldi í jafn ólíkum löndum og Danmörk, Íslandi og Ítalíu. Það er greinilegt að Danir hafa tekið stórt stökk fram á við og eru komnir með módel sem auðvelt er að yfirfæra á aðrar tegundir en regnboga. Við teljum að danska módelið (reyndar upprunnið frá Ísrael) megi vel staðfæra á Íslandi og geti verið góð viðbót við landstöðvarnar sem fyrir eru. Bæði stofnkostnaður og rekstrarkostnaður ætti að vera minni hér vegna betra aðgengi að vatni og oftast öflugri viðtaka fyrir frárennsli (jafnvel beint í sjó) en er í Danmörku. Þær stöðvar sem eru með hvað mesta framleiðslu á ársverk eru sérhæfðar. Seiðaeldið og vinnsla á afurðum eru aðskilin frá sjálfu eldinu þó svo að um sama fyrirtæki geti verið að ræða. Stærð greinarinnar í Danmörku og fjöldi stöðva gerir þetta auðveldara í framkvæmd en raunin er á Íslandi.

Okkur fannst undarlegt hversu grunn langkerin eru í flestum tilfellum og var leiðsögumaðurinn okkar, hann Kaare, sammála um að þau mættu vera dýpri. Hann taldi líklegt að sú yrði raunin þegar fram liðu stundir. Um væri að ræða trúmennsku við hefðina og það að menn væru ekki vanir að hafa það vatnsflæði í gegnum kerin sem MTF formið býður upp á. Eins er ekki reynt að fjarlægja próteinfoðuna sem myndast við loftblásturinn en það teljum við að væri til bóta. Einnig vorum við hissa á því að dönsku eldismennirnir notaðu ekki flokkunargrindur ofan í kerjunum og töldu það ekki hægt. Ef til vill hagar regnboginn sér með öðrum hætti en bleikjan í þessu tilliti.

Við flutning á fiski er lögð meir áhersla á að vigta fiskinn en telja hann. Einungis eru teknar meðalþyngdar prufur til að áætla fjölda. Þetta er skiljanlegt í ljósi þess að allur fiskur fer lifandi frá stöðunum setja þarf réttan lífmassa í hvern flutningskassa. Sjálfvirkar vogir eru notaðar og voru eldismennirnir mjög ánægðir með þær. Stór hluti þess fisks sem framleiddur er í MTF stöðvunum er fluttur lifandi til Þýskalands og er skilaverðið herra en fyrir sláturfisk. Gæðin á MTF fiskinum þykja meiri og hið umhverfisvæna orðspor sem fer af þessum stöðvum styrkir þennan markað enn frekar.

Danska módelið tekur vel á þeim málum sem brenna mun á fiskeldinu í framtíðinni hvað varðar umhverfismál og býður upp á tiltölulega einfaldar lausnir hvað þau mál varðar. Burt séð frá öllu regluverki þá gerir markaðurinn sífellt meiri kröfur um vistvænar og sjálfbærar afurðir og slíkt verður ekki hundsað til lengdar.

Þegar spurt var um kostnað við að byggja þessar stöðvar þá virtist það mjög svipað frá einni stöð til annarar eða ISK 50milljónir pr. hver 100 tonn framleidd. Um það bil 20%-25% þess kostnaðar er



Mynd 63. Hrognum komið fyrir (Ljósmynd: Jóhann Geirsson).

fólginn í lífhreinsum og agnasíum sem þjóna endurnýtingunni og hreinsun á frárennslisvatni. Ekki er ólíklegt að aðstæður hér bjóði upp á að verulega lækkun á þessum kostnaði.

Það er aftur á móti stöðnun á Ítalíu hvað regnbogaeldið varðar. Ekki er ólíklegt að víða verði regnboganum skipt út fyrir hitakærari tegundir svo sem beitarfisk, fáist til þess leyfi. Það vakti athygli okkar hversu illa eldisrýmið virtist vera nýtt því ekki var mikið af fiski í neinni stöð sem við skoðuðum. Líklega er um ástíðabundið ástand að ræða þ.e að verulega sé dregið úr lífmassa yfir sumartímann.

Það er líklegt að margar stöðvar muni eiga erfitt uppdráttar verði farið í saumana á frárennslismálunum og ströngum reglum Evrópusambandsins verði framfylgt út í yrstu æsar. Í einni stöðinni (þeirri stærstu sem við skoðuðum) sagðist eigandinn vera tilbúin til að setja niður tromlusíur, - verði þess krafist.

Það eru einhverjir möguleikar á bleikjueldi á nokkrum stöðum nyrst þar sem talsvert er af lindarvatni en það eldi verður aldrei stórt í sniðum. Það er því eðlilegt að þeir sem eru að spá í slíkt eldi sjái sér hag í því að tengjast fyrirtækjum sem eru öflug í bleikjueldi.

Eldismenn á Ítalíu hafa áhyggjur af breytingum á loftslagi sem leitt getur af sér hærri sumarhita og minni úrkomu. Þetta leiðir hugann að og gerir enn álitlegri, kostina við vatnsbúskapinn hér á landi hvort sem um er að ræða ferskvatn eða jarðasjó. Kostirnir við að geta stjórnað og haldið stöðugu, vatnsmagni og hitastigi árið um kring, gerir ef til vill gott betur en að bæta upp kostnað við dælingu þegar miðað er við aðstæður erlendis.

SAMANTEKT

Dagana 5 – 11 október 2010 ferðuðust þrír fiskeldismenn á milli regnbogaeldisstöðva í Danmörku og Norður-Ítalíu.

Tilgangur ferðarinnar var að kanna hvort ekki mætti eitthvað læra af þeim aðferðum sem notaðar eru við ferskvatnseldi á regnbogasilungi í Evrópu. Þessi fiskur selst á lágu verði en skilar samt arðbærum rekstri. Einnig vildu menn kynna sér hvernig þessar stöðvar takast á við stranga löggjöf hvað varðar áhrif eldisins á umhverfið. Auk fjölmargra regnbogastöðva, voru tvær bleikjueldisstöðvar heimsóttar, önnur í Danmörku en hin á Norður-Ítalíu.

Í Danmörku eru hinar hefðbundnu jarðvegstjarnir á hraðri útleið og er þeim skipt út fyrir svokölluð „model farms“. Þessar nýju stöðvar hafa á síðast liðnum sex árum tekið yfir helming regnbogasilungs-framleiðslunnar og fjölgar enn.

Model Trout Farm stöðvarnar eru gerðar úr steiptum langkerjum (raceways) tvö og tvö ker í einingu. Sérstakar gildirur ná allt að 80% af föstum efnum úr vatninu. Loftblástur er notaður til að súrefnisbæta vatnið og koma því á meiri hreyfingu. Auðvelt er að koma fyrir lífhreinsum og agnasíum í kerfinu því það er allt í sama plani og engin auka dæling á sér stað. Hægt er að ná háu hringrásarstigi með þessu kerfi og er dæmi um stöð sem framleiðir 600 tonn með 20 -30 L/sek af innrennsli.

Seiðaeldi, matfiskeldi og vinnsla eru í langflestum tilfellum aðskildar einingar og fiskurinn er fluttur lifandi í vinnslu.

Algengt er að framleiðslan sé 200-300 tonn á ársverk í þessu nýju stöðvum.

Á Norður - Ítalíu tilheyra jarðvegstjarnir einnig fortíðinni til og flestar stöðvarnar steiptar. En þar eru menn skemmra á veg komnir hvað varðar umhverfisþættina og hönnun stöðvanna tekur fyrst og fremst mið af aðgengi að miklu vatni. Auknir þurrkar og hækkandi sumarhiti er farinn að hafa áhrif á framleiðslugetu og hefur magnið helmingast frá því sem mest var.