



Straummyndun og sjálfhreinsun eldiskera

Valdimar Ingi Gunnarsson
Sjávarútvegsþjónustan ehf.

Verkefnið „Aukin samkeppnishæfni bleikjueldis í landeldisstöðvum”.
Vinnufundur á Hólum í Hjaltadal 8.-9. september 2011

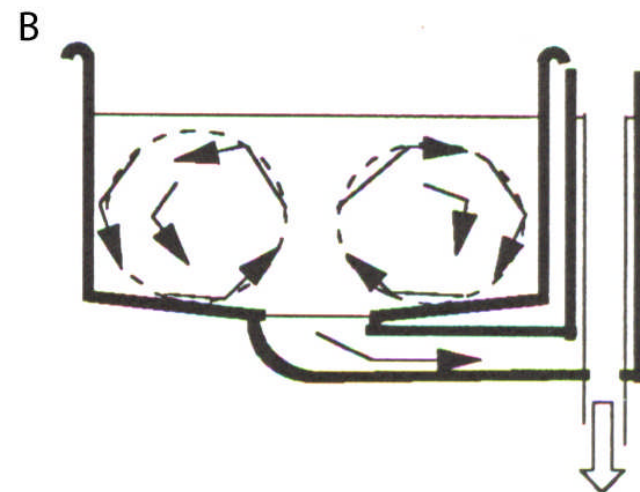
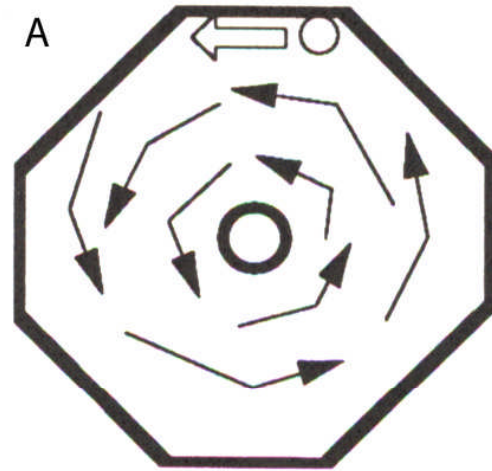


Efnisyfirlit

- Straummyndun, vatnsskipti og vatnsblöndun
 - Hringlaga kör
 - Lengdastraumskör
 - Einingaskipt lengdastraumskör
- Munurinn á lengdastraumskari og hringlaga kari

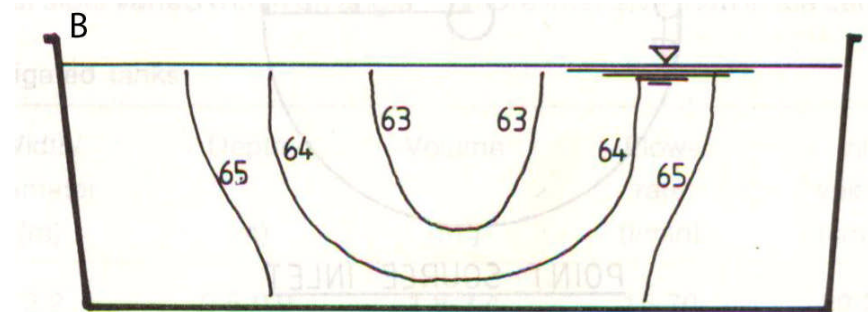
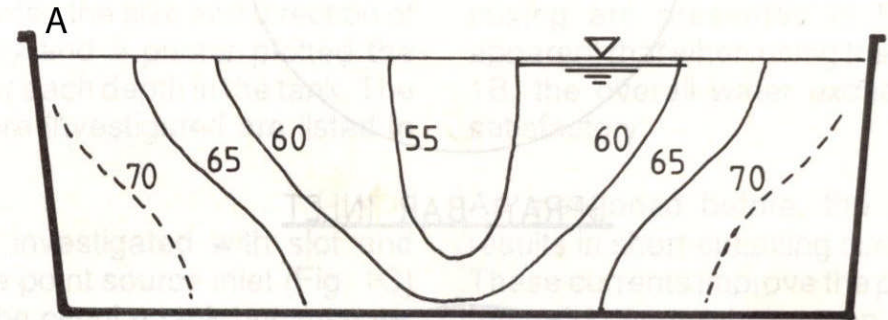
Straummyndun í hringlaga körum

- Góður hringstraumur og sjálfhreinsun
- Myndað hringstraumur með vatnsinntakinu (mynd a)
- Myndast hliðarstraumur vegna miðflóttaafis sem er mikilvægur fyrir sjálfhreinsun (mynd b)



Vatnskipti í hringlaga kari

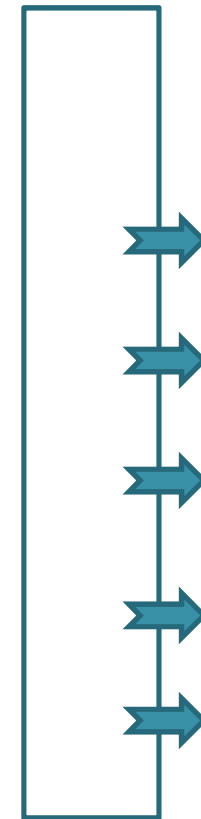
- Vatnskipti í kari með lóðréttan (A) og lágréttan innstremmishólk (B).
- Hlutfall á milli dýpis og þvermáls í tilrauninni var 0,3 og fræðileg vatnskipti 83,5 mínútur (þ.e.a.s. tíminn sem tekur að fylla tómt kar af vatni).
- Tölugildin á myndunum standa fyrir prósentuhlutfalli vatnskipta af fræðilegum vatnskiptum




(Tvinnerein og Skybakmoen 1989).

Hvaða þættir hafa áhrif á straummyndun?

- Krafturinn á vatninu í innstreymishólknum
 - Hraðinn
 - Vatnsmagn
- Straumstefnan á vatninu sem kemur úr innstreymishólknum.
- Innstreymi
 - Bætt vatnskipti þegar notaður er lóðréttur innstreymishólkur en láréttur
 - Hægt að bæta árangurinn með að hafa bæði lóð- og láréttan innstreymishólk
- Frárennslið
 - Þröngt frárennsli getur aukið hraðann hringstaums.



Lóðrétt
innstreymisrör



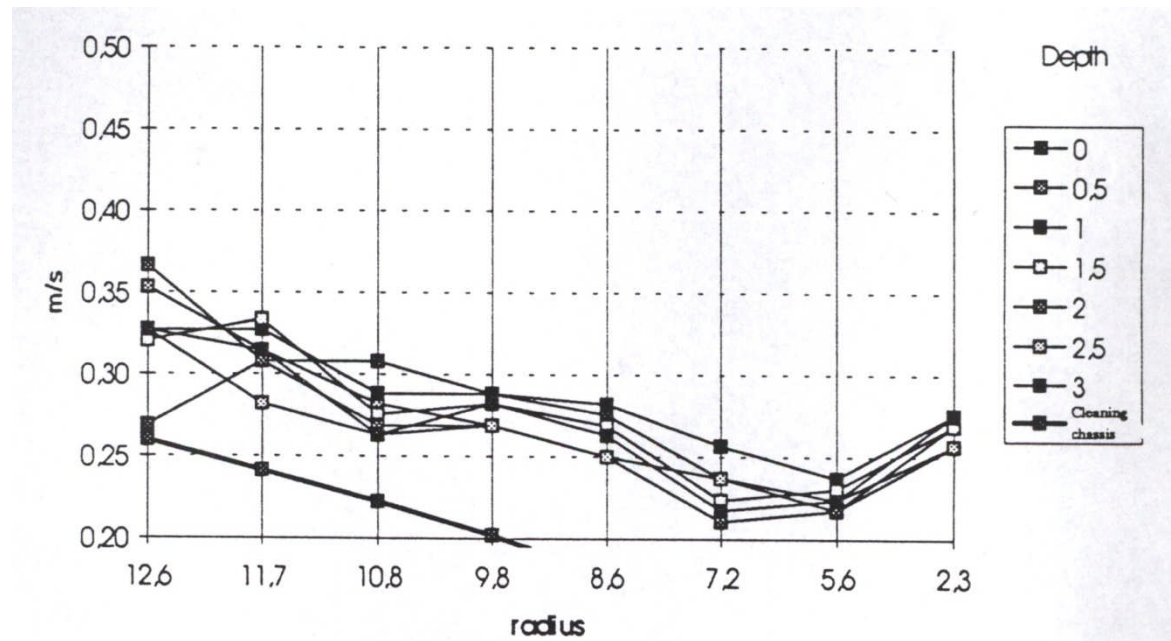
Hvaða þættir hafa áhrif á vatnskipti og vatnsblöndun?

- Hönnun á innstreymi
 - Lágréttur innstreymishólkur gefur jafnari vatnskipti en lóðréttur innstreymishólkur
- Fiskurinn hjálpar til
 - Hreyfingar fisksins hafa áhrif á vatnsblöndunina sem eykst með auknum þéttleika af fiski í karinu
- Loftun
 - Einnig er hægt að bæta vatnsblöndunina með loftun, sérstaklega á þeim svæðum sem vatnskipti eru lítil.

Áhrif innstreymis á straummyndun, vatnskipti og sjálfhreinsun

	Straummyndun	Vatnskipti	Sjálfhreinsun
Lóðrétt	Góður hringstraumur og botnsstraumur.	Svæði í karinu með hægari vatnsskipti.	Góð sjálfhreinsun
Lágrétt	Lakari hringstraumur og botnstraumur en við notkun lóðréttis innstreymis.	Bæði góð vatnsskipti og vatnsblöndun	Aðeins lakari sjálfhreinsun en með notkun lóðréttis innstreymis.
Rör	Lakari hliðarstraumur og meiri straumhraði út við karavegg en lóðréttu og lágréttu innstreymi. Botnstraumur er einnig töluvert lakari.	Vatnskipti góð upp við karavegg en lök í miðju kari.	Lakari sjálfhreinsun.

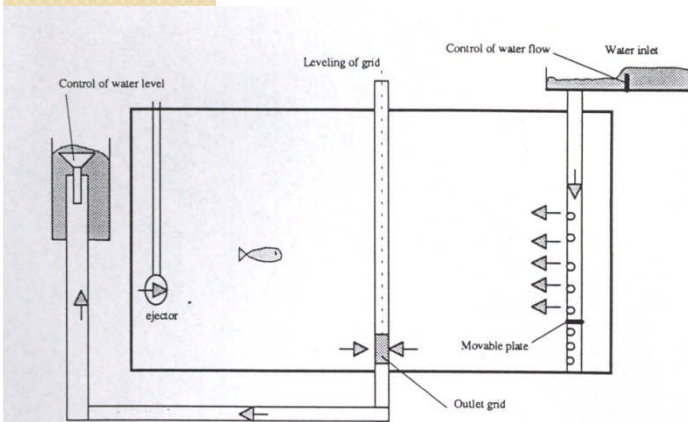
Áhrif frárennslis á straumhraða



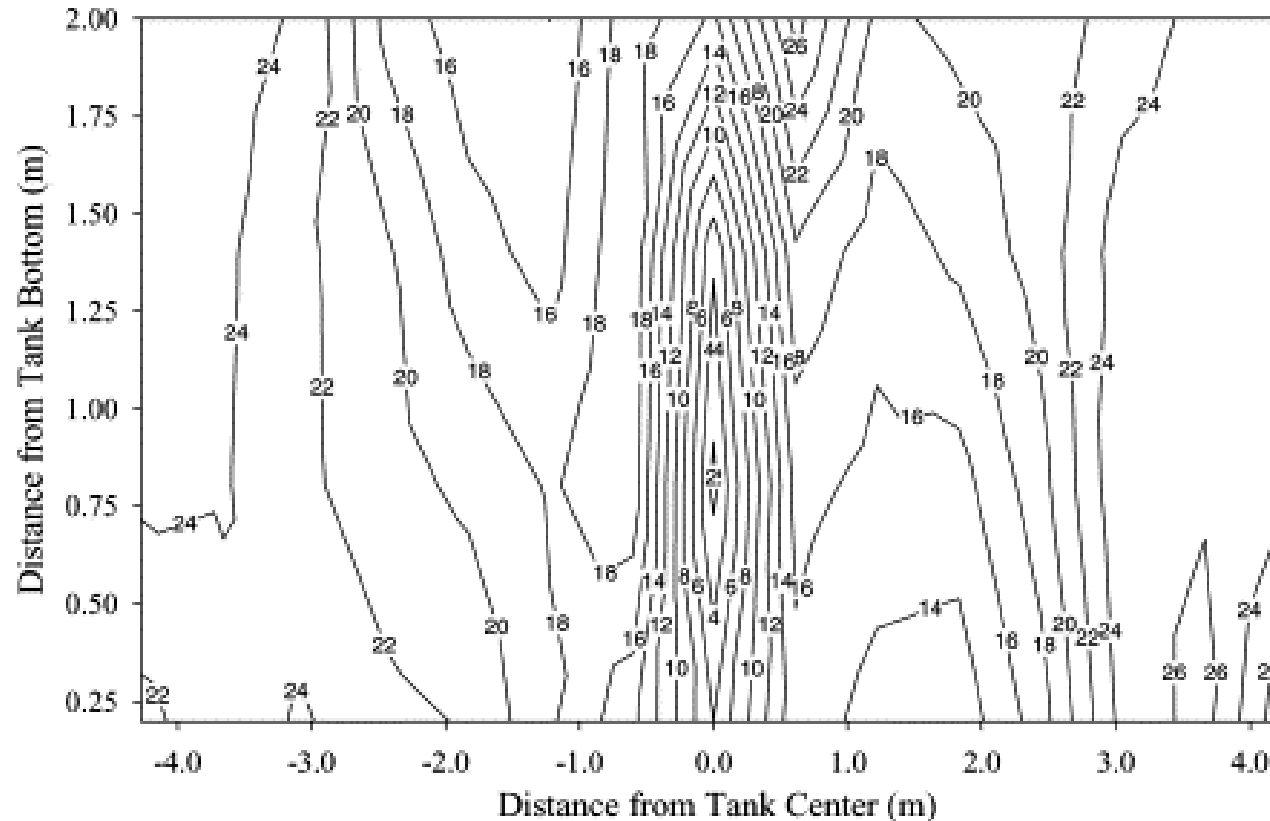
Tilraun gerð hjá Íslandslaxi, Stað

Straumhraði eykst við frárennslis - Ástæðan of þröngt frárennslis.

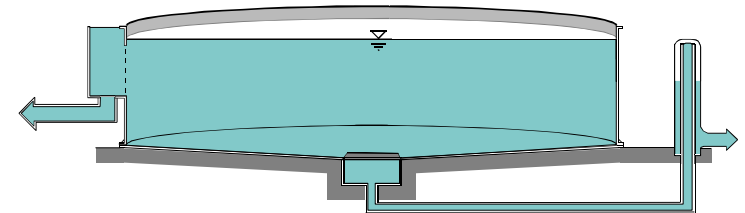
Niðurstöður úr norrænu verkefni, 1995



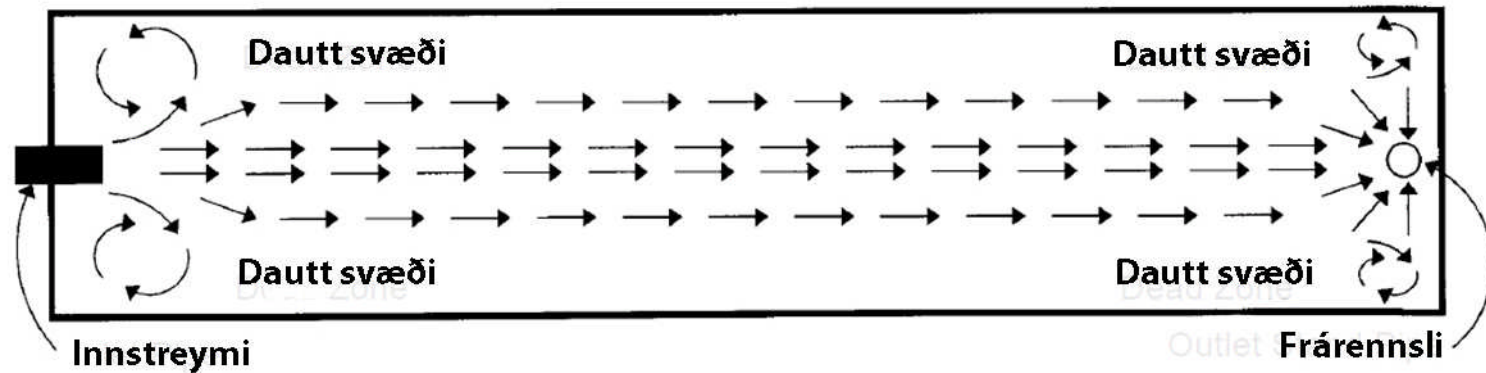
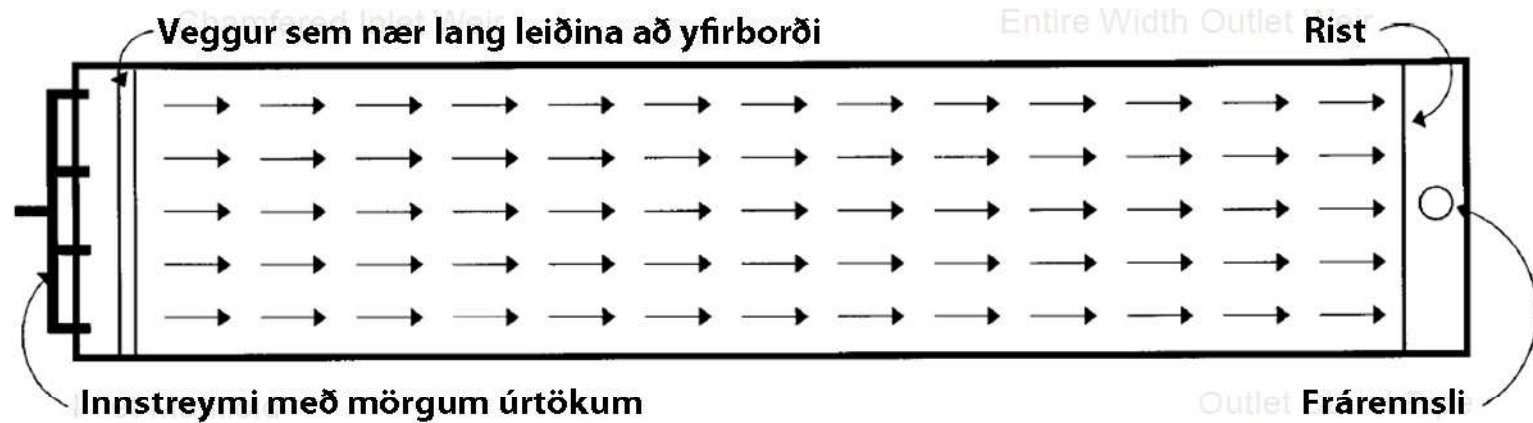
Áhrif hliðarúrtafs á straumhraða



150 m³ 'Cornell-type' dual-drain culture tank
11% vatns fór út um miðjufrarennisli
Vatnsrennsli: Tók um 30 mín að fylla tóm tank
Þéttleiki 99 kg/m³

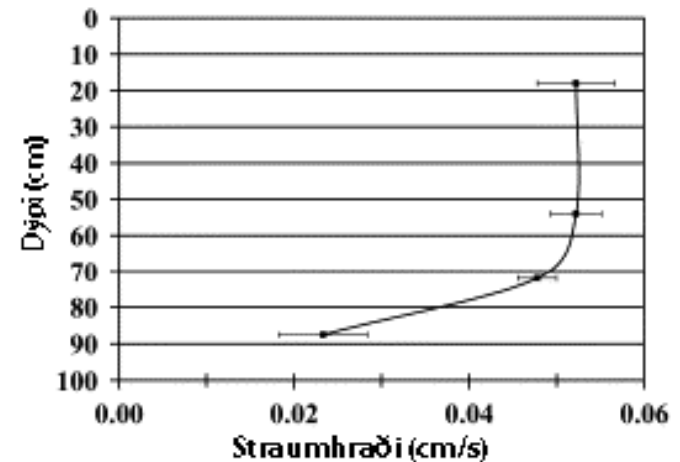


Straummyndun í lengdastraumskari

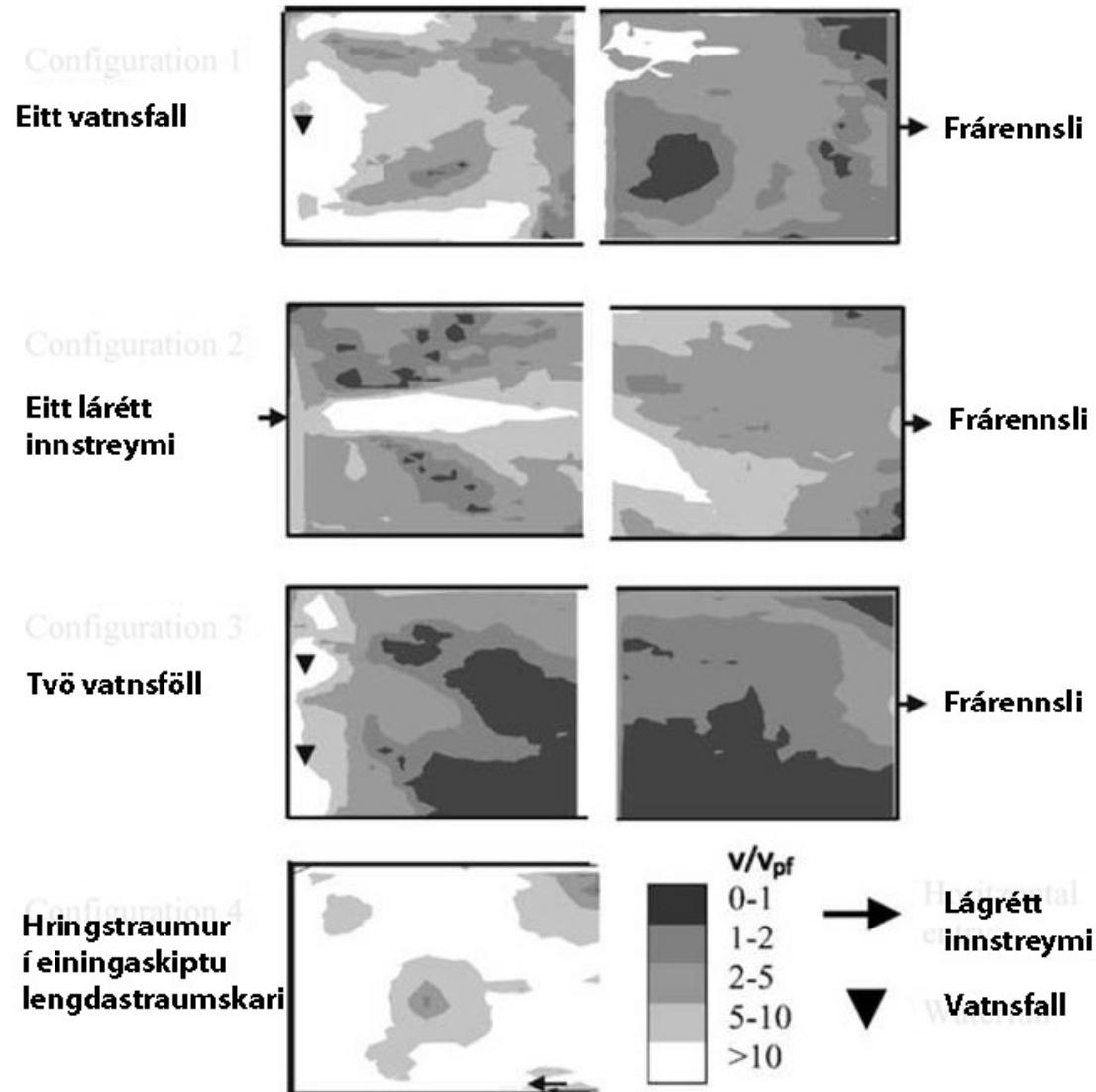


Straummyndun í lengdastraumskari

- Einstefnustraumur
 - Getur verið mikið af hvirflum ef innrennsli er ekki rétt hannað
- Straumhraði
 - Yfirleitt 2-4 cm/s
 - Ákvarðast af vatnsmagni sem fer í karið
 - Mestur efst og minnkar eftir því sem nær dregur botni
- Sjálfhreinsun
 - Fiskurinn sér um að hreinsa karið, ef nægilegur þéttleiki
- Vatnskipti
 - Betri en í hringlaga kari



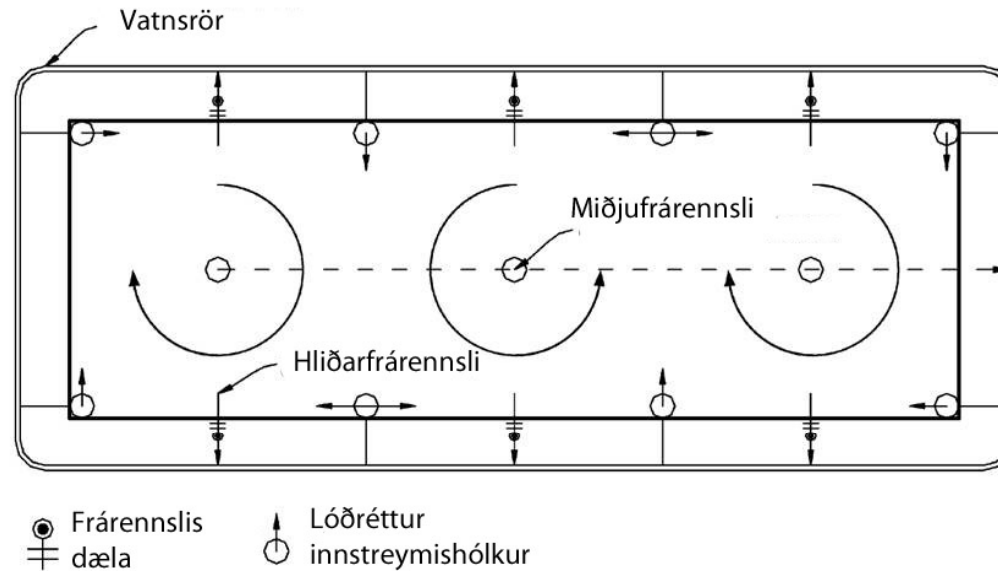
Straummyndun í lengdastraumskari (frh.)



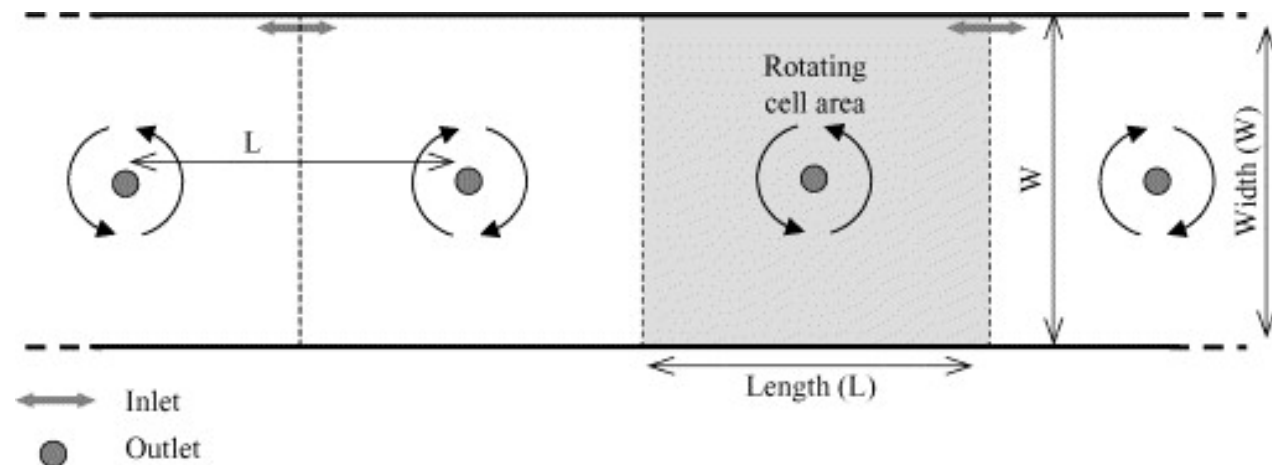
Ljóst svæði, mestur
straumur
Dökkt svæði, minnstur
straumur

Einingaskipt lengdastraumskar

Útfærsla 1

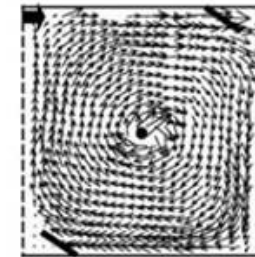
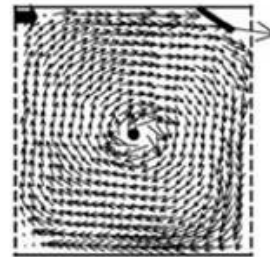
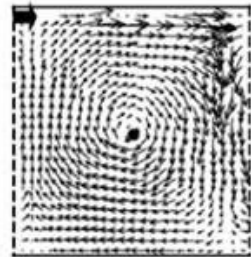


Útfærsla 2

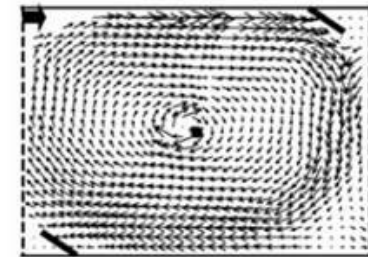
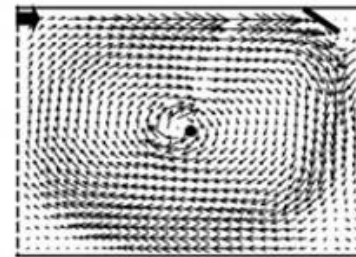
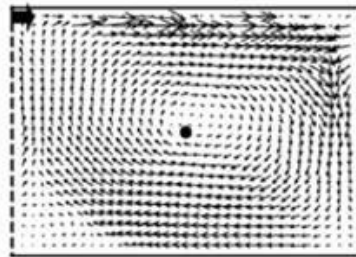


Einingaskipt lengdastraumskar - Straummyndun í útfærslu 2

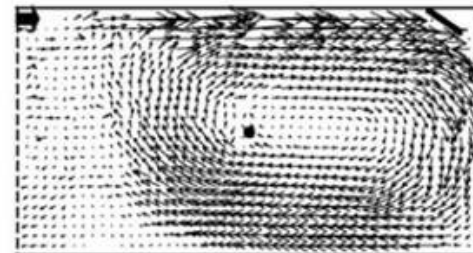
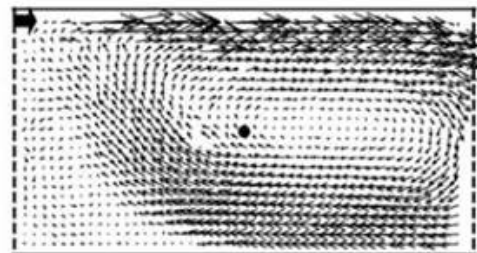
$L/B = 0,95$



$L/B = 1,43$



$L/B = 1,91$



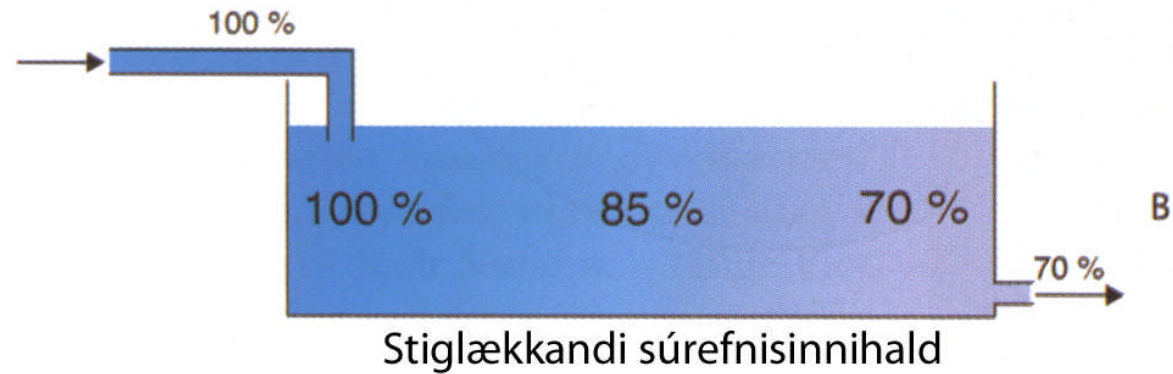
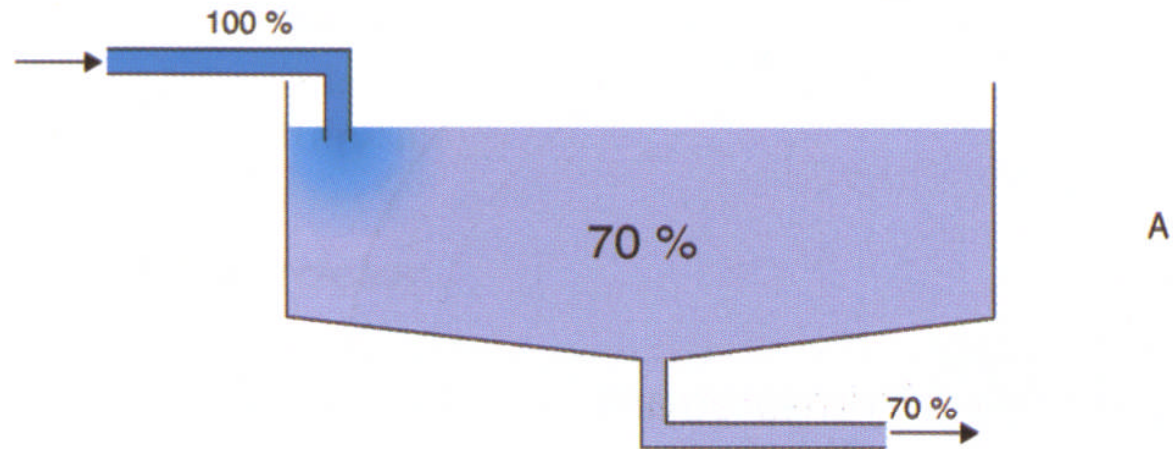
- ➔ Innrennsli
- Frárennsli
- ↙ Spjald

Ekkert spjald

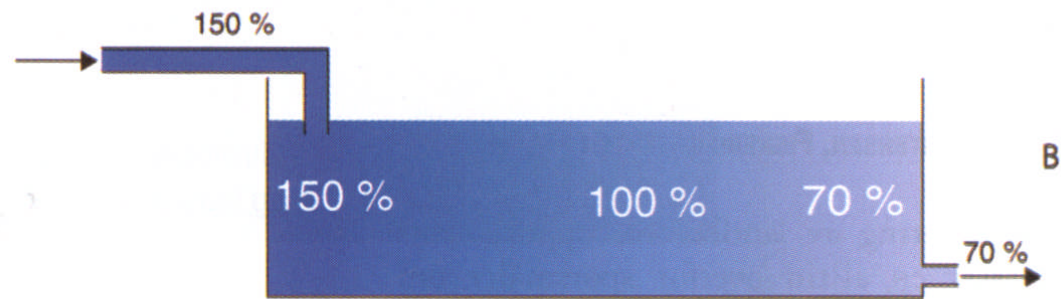
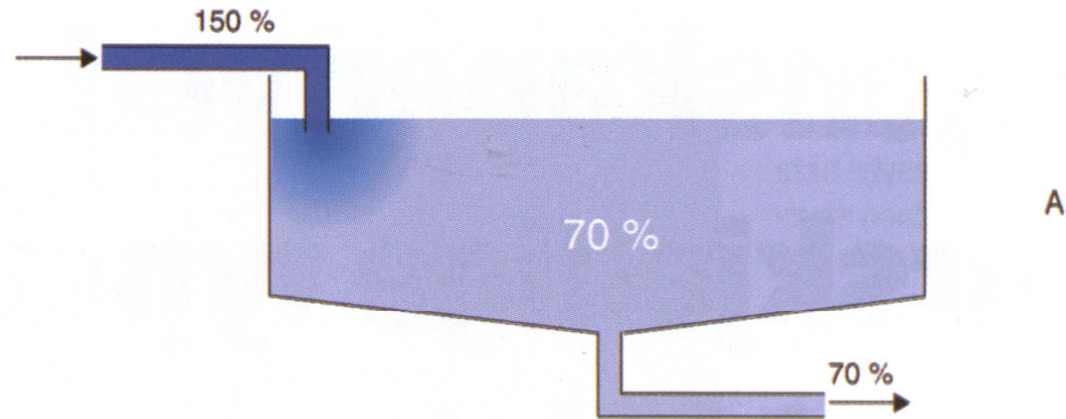
Eitt spjald

Tvö spjald

Samanburður á hringlaga og lengdastraumskari - Súrefnisinnihald

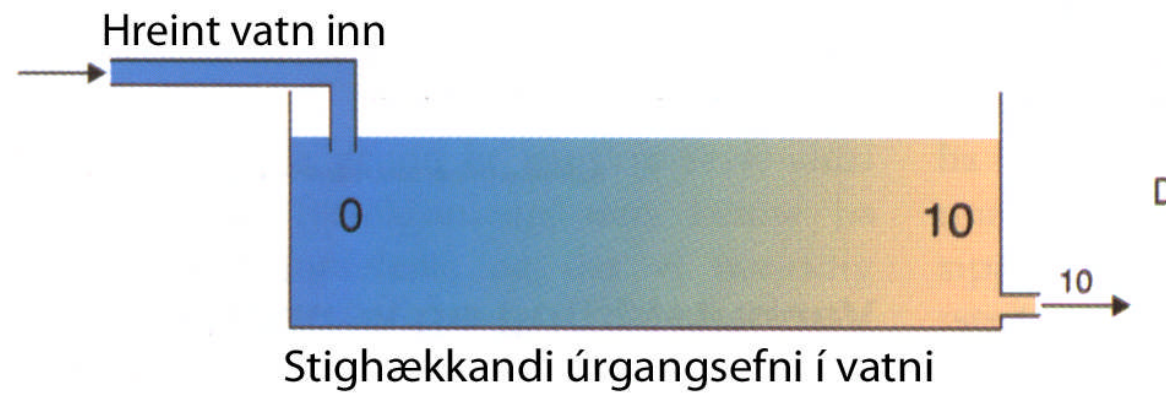
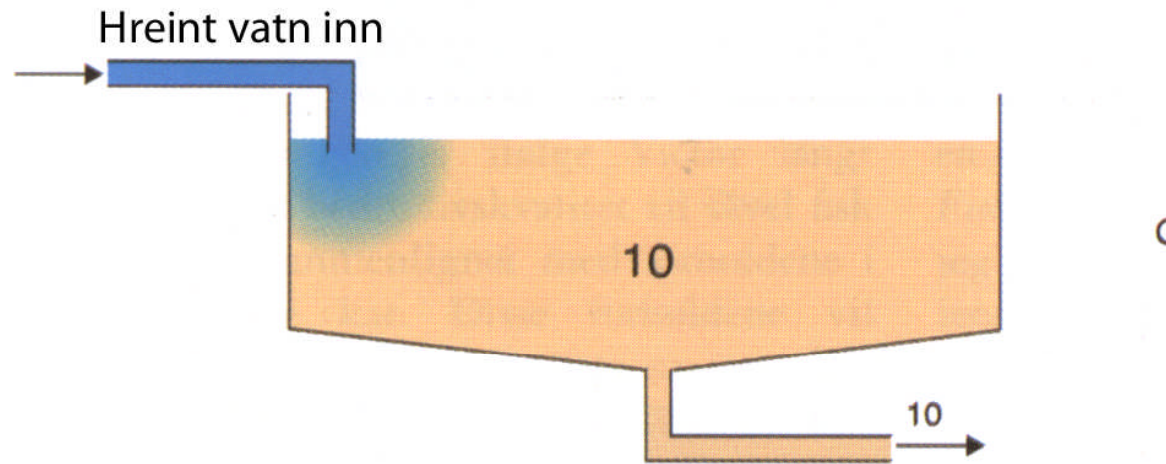


Samanburður á hringlaga og lengdastraumskari - Súrefnisbæting



Stiglækkandi súrefnisinnihald

Samanburður á hringlaga og lengdastraumskari - Úrgangsefni



Samanburður á hringlaga og lengdastraumskari

	Straummyndun	Vatnskipti	Sjálfhreinsun
Hringlaga	Hringstraumur sem blandar saman gömlu og nýju vatni.	Vatnið fer hring eftir hring og fræðilega er hægt að skipta út um 63% af vatninu á þeim tíma sem tekur að fylla tómt kar.	Botnstraumur (hliðarstraumur) sem tryggir góða sjálfhreinsun
Lengdastraumskar	Einstefnustraumur..	Tekur styttri tíma að skipta út gömlu vatni	Lítill botnstraumur og sjálfhreinsun í tómu kari lélega. Fiskurinn sér um vinnuna og sjálfhreinsun betri við meiri þéttleika.