

**Þorskeldi á Íslandi - Stefnumótun  
17.-18. október í Reykholti**

**Arðsemi**

**Erlendur Steinar  
Háskólinn á Akureyri**

# Markmið

- **Meta arðsemi þorskeldis á Íslandi**

- **Meta arðsemi matfiskeldis**

- **Samanburður á áframeldi á villtum þorski og matfiskeldi með eldisseiðum**

- **Eldisaðferðir (heilsárseldi eða eldi hluta af árinu)**

- **Arðsemi þorskeldis m.t.t. sjávarhita**

- **Stærð eldisstöðva**

- **Sláturstærð**

- *Fóðurgerð (heill ferskur fiskur, vottfóður, efnainnihald fóðurs o.fl.)*

- *Eldistækni (sjókvíaeldi, strandeldi og fjarðareldi)*

- *Flutningsaðferðir (lifandi eða aflífaður og pakkaður)*

- *Taka saman niðurstöður fyrri arðsemisathugana*

# Hvernig?

- **Gera reiknilíkan sem byggir á:**

- **Líffræði**

- Vöxtur, m.t.t. sjávarhita og fiskstærðar
  - *Afföll*
  - *Fóðurstuðlar*
- Gögn frá Hafró

- **Mata það á gögnum um:**

- **Eldistækni, fóðurstuðla, þéttleika ofl.**

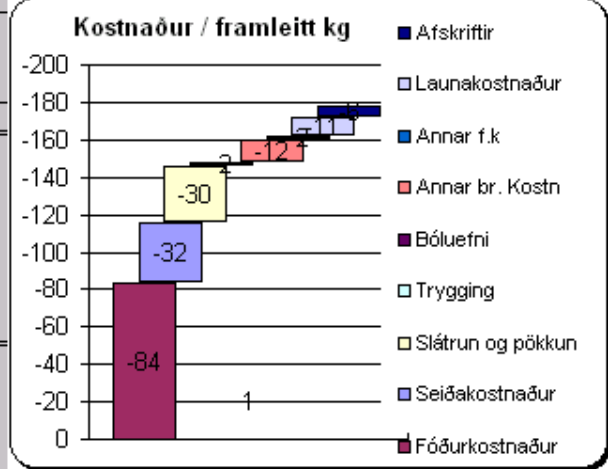
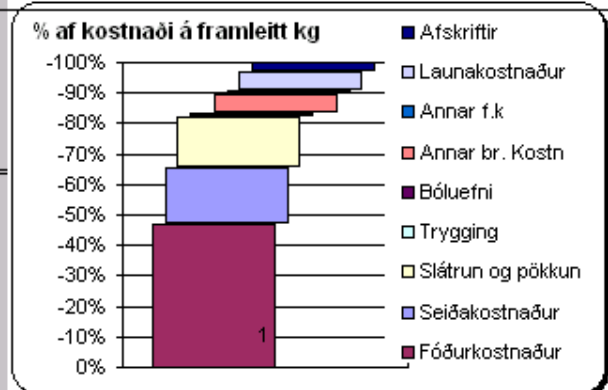
- Gögn frá fóðurframleiðendum, eldisaðilum ofl.

- **Rekstrar- og fjárfestingakostnaði**

- Opinber gögn frá Noregi (úr laxeldi)
- Óopinber gögn frá Íslandi (úr þorskeldi)
- Upplýsingar frá aðilum í eldi og framleiðendum búnaðar

[Samantekt á forsendum:](http://ha.unak.is/not/steinar/codstefna/stefnacod) <http://ha.unak.is/not/steinar/codstefna/stefnacod>

| 1  | 2                    | A              | B                    | C                     | D                      | H | I | J | K       | L        | M         | Z          | AA                       | AB    | AC | AD | AE | AF | AG | AK | AN | CI | CJ | CK |
|----|----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|---|---|---------|----------|-----------|------------|--------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  |                      | 90.958         | Núvirrt sjóðsstreymi | Pús. kr               | Ár                     |   |   |   | 1       | 2        | 3         | Samtals    |                          | kr/kg |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  |                      | Forsendur      | Stærð                | Eining                | Framleitt magn         |   |   |   | 1.000   | 1.000    | 14.000    | 1.000      |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  |                      | Eldi           |                      |                       | Rekstrarreikningur     |   |   |   |         |          |           |            | Hjalteyri, vottf. Viltf. |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  |                      | Eldistími      |                      |                       | Rekstartekjur          |   |   |   | 1       |          |           |            |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | 2 ár                 | Seiðastærð     | 1.500                | Grömm                 | Söluverð afurða        |   |   |   | 200.000 | 200.000  | 2.800.000 | 200        |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | Fj. sláturmán.       | Fóðurstuðull   | 2,50                 |                       | Samtals tekjur         |   |   |   | 200.000 | 200.000  | 2.800.000 | 200        |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  | 1                    | Þéttleiki      | 25                   | Kg/m <sup>3</sup>     | Rekstargjöld           |   |   |   |         |          |           |            |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  | Staðsetning          | Afföll         | 5%                   | % á ári               | Seiðakostnaður         |   |   |   | -30.300 | -30.300  | -30.300   | -454.503   | -32                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  | Hjalteyri            | Vaxtarauki     |                      |                       | Fóðurkostnaður         |   |   |   | -30.304 | -81.373  | -81.373   | -1.169.529 | -84                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 |                      | Rekstur        |                      |                       | Slátrun og pökkun      |   |   |   |         | -30.000  | -30.000   | -420.000   | -30                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11 | Sjóðsstreymi         | Trygging lífm. | 2,0%                 | Virði lífm.           | Trygging               |   |   |   | -1.294  | -1.694   | -1.694    | -25.005    | -2                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12 | Upplýsingar um stærð | Trygging eign  | 2,0%                 | Virði eigna           | Bóluefni               |   |   |   |         |          |           |            | -12                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13 | Sýna allt            | Bólusetning    |                      | Kr/seiði              | Annar br. Kostn        |   |   |   | -3.160  | -11.307  | -11.307   | -161.453   | -12                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14 | Forsendur            | Fóðurverð      | 40                   | Kr/kg                 | Samtals b.k.           |   |   |   | -65.057 | -154.674 | -154.674  | -2.230.489 | -159                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15 | Sýna                 | Seiðaverð      | 200                  | Kr/seiði              | Annar f.k              |   |   |   | -2.000  | -2.000   | -2.000    | -30.000    | -2                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16 | Sýna                 | Laun           | 2.500                | Pús/ári               | Launakostnaður         |   |   |   | -10.000 | -10.000  | -10.000   | -150.000   | -11                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17 | Sýna                 | Ársverk        | 3                    | Þús tonn              | Samtals f.k            |   |   |   | -12.000 | -12.000  | -12.000   | -180.000   | -13                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18 | Sýna                 | Annar f. k.    | 2.000                | Pús/ári               | Samtals rekstrargj     |   |   |   | -77.057 | -166.674 | -166.674  | -2.410.489 | -172                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 19 | Sýna                 | Afuró          |                      |                       | Hagn f/afskriftir      |   |   |   | -77.057 | 33.326   | 33.326    | 389.511    | 28                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20 | Sýna                 | Sláturstærð    | 7,63                 | kg                    | Afskriftir             |   |   |   | -3.438  | -5.438   | -5.438    | -79.573    | -6                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 21 | Sýna                 | Framl. magn    | 1.000                | Tonn/ári              | Hagn f/skatt           |   |   |   | -80.495 | 27.888   | 27.888    | 309.937    | 22                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 22 | Sýna                 | Afurðarverð    | 200                  | Kr/kg Ósl.            | Tap fært frá síðasta á |   |   |   |         |          |           | -157.822   | -11                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 23 | Sýna                 | Slátrun        | 10                   | Kr/kg                 | Skattstofn             |   |   |   | -80.495 | -52.607  | -24.719   | 152.115    | 11                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24 | Sýna                 | Aðgerð         | 10                   | Kr/kg                 | Skattur                |   |   |   |         |          |           | -55.789    | -4                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 25 | Sýna                 | Pökkun         | 5                    | Kr/kg                 | Hagn e/skatta          |   |   |   | -80.495 | 27.888   | 27.888    | 254.148    | 18                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 26 | Sýna                 | Pakkningar     | 5                    | Kr/kg                 | Sjóðsstreymi           |   |   |   |         |          |           |            |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 27 | Sýna                 | Slátrun & pökl | 30                   | Kr/kg                 | Samtals tekjur         |   |   |   |         |          |           | 200.000    | 200                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 28 | Sýna                 | Fjárfestingar  |                      |                       | Samtals b.k.           |   |   |   | -65.057 | -154.674 | -154.674  | -2.230.489 | -159                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 29 | Sýna                 | Kvíar          | 0,5                  | Pús.kr/m <sup>3</sup> | Samtals f.k            |   |   |   | -12.000 | -12.000  | -12.000   | -180.000   | -13                      |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30 | Sýna                 | Fjárf. á landi | 3.000                | Pús kr                | Hagn f/afskriftir      |   |   |   | -77.057 | 33.326   | 33.326    | 389.511    | 28                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 31 | Sýna                 | Præmí          | 15.000               | Pús kr                | Skattur                |   |   |   |         |          |           | -55.789    | -4                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 32 | Sýna                 | Fóðrunartækr   | 5.000                | Pús kr                | Veltufé frá rekstri    |   |   |   | -77.057 | 33.326   | 33.326    | 333.722    | 24                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 33 | Sýna                 | Annað          | 1.000                | Pús kr                | Framlegð               |   |   |   | -65.057 | 45.326   | 45.326    | 569.511    | 41                       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 34 | Sýna                 | ...            | ...                  | ...                   | Fjárfestingar          |   |   |   |         |          |           |            |                          |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



# Samanburður

## ■ Áframeldi á villtum þorski

- Eyjafjörður
- Villtur 1,5 kg þorskur í mai
- @ 300 kr/kg
- Eldistími: 8 mán
- Votfóður (40 kr@ 2,5 fcr)
- Sláturstærð +3 kg
- Framleitt magn 1.000 tonn
- Framleiðslukostnaður: 177 kr/kg

## ■ Matfiskeldi með eldisseiðum

- Eyjafjörður
- Sett út 300 g seiði í mai
- @ 100 kr/stk
- Eldistími: 20 mánuðir
- Þurrfóður (100 kr @ 1,1 fcr)
- Sláturstærð 2,5 kg
- Framleitt magn 1.000 tonn
- Framleiðslukostnaður: 216 kr/kg

# Samanburður #3

## Arðsemi þorskeldis m.t.t. sjávarhita

- **Matfiskeldi með eldisseiðum**
  - Sett út 300 g seiði í mai
  - @ 100 kr/stk
  - Eldistími: 20 mánuðir
  - Þurrfóður (100 kr @ 1,1 fcr)
  - Framleitt magn 1.000 tonn

|                      | Eyjafjörður      | Stadt (Noregur)  | Vestmannaeyjar   |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Sláturstærð</b>   | <b>2,5 kg</b>    | <b>2,9 kg</b>    | <b>3,4 kg</b>    |
| <b>Meðalhiti:</b>    | <b>4,8 °C</b>    | <b>8,8 °C</b>    | <b>7,9 °C</b>    |
| <b>Framleiðsluk.</b> | <b>216 kr/kg</b> | <b>212 kr/kg</b> | <b>207 kr/kg</b> |

# Samanburður #4

- **Matfiskeldi með eldisseiðum**
  - Eyjafjörður
  - Sett út 300 g seiði í mai
  - @ 100 kr/stk
  - Eldistími: 20 mánuðir
  - Þurrfóður (100 kr @ 1,1 fcr)
  - Sláturstærð 2,5 kg

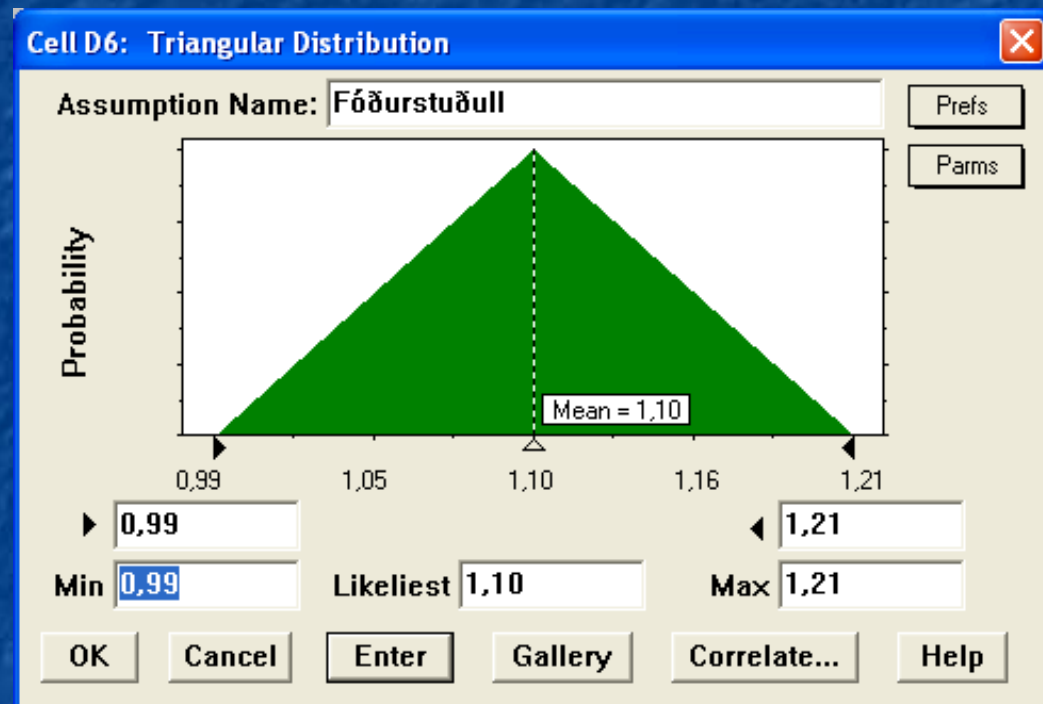
|                         |                   |                     |                   |
|-------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| ■ <b>Framleitt magn</b> | <b>1.000 tonn</b> | <b>3.000 tonn</b>   | <b>6.000 tonn</b> |
| ■ <b>Fjöldi starfa:</b> | <b>3 /þ. Tonn</b> | <b>2,5 /þ. Tonn</b> | <b>2 /þ. tonn</b> |
| ■ <b>Framleiðsluk.:</b> | <b>216 kr/kg</b>  | <b>208 kr/kg</b>    | <b>206 kr/kg</b>  |

| Forsendur             |                  |               |               |             |               |             |             |        |
|-----------------------|------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-------------|--------|
| Ening                 | Eiði             | Hjalt, þurrf. | Hjalt, þurrf. | stm, þurrf. | Stadt, þurrf. | Hjalt, votf | jalt, þurrf |        |
| %                     | Vaxtarauki       | 0%            | 0%            | 0%          | 0%            | 0%          | 0%          | 0%     |
| Grömm                 | Seiðastærð       | 300           | 300           | 300         | 300           | 1.500       | 300         |        |
| Fóður/afurð           | Fóðurstuðull     | 1,1           | 1,1           | 1,1         | 1,1           | 2,5         | 1,1         |        |
| Kg/m <sup>3</sup>     | Þéttleiki        | 25            | 25            | 25          | 25            | 25          | 25          |        |
| % á ári               | Afföll           | 5,0%          | 5,0%          | 5,0%        | 5,0%          | 5,0%        | 5,0%        | 5,0%   |
| Mánuðir               | Vaxtartími í sjó | 20            | 20            | 20          | 20            | 8           | 20          |        |
| Afurð                 |                  |               |               |             |               |             |             |        |
| kg                    | Sláturstærð      | 2,5           | 2,5           | 3,4         | 2,9           | 3,5         | 2,5         |        |
| mánuðir               | Fj. sláturmán.   | 1             | 1             | 1           | 1             | 1           | 1           |        |
| kr/kg                 | Óslægt           | 200           | 200           | 200         | 200           | 200         | 200         |        |
| Rekstur               |                  |               |               |             |               |             |             |        |
| Virði lífmassa        | Trygging lífm.   | 2,0%          | 2,0%          | 2,0%        | 2,0%          | 2,0%        | 2,0%        | 2,0%   |
| Virði eigna           | Trygging eignir  | 2,0%          | 2,0%          | 2,0%        | 2,0%          | 2,0%        | 2,0%        | 2,0%   |
| Kr/kg                 | Fóðurverð        | 100           | 100           | 100         | 100           | 40          | 100         |        |
| Kr/seiði              | Seiðaverð        | 100           | 100           | 100         | 100           | 200         | 100         |        |
| Þús/ári               | Laun             | 3.000         | 3.000         | 3.000       | 3.000         | 3.000       | 3.000       | 3.000  |
| /þús tonn             | Ársverk          | 2             | 3             | 3           | 3             | 3           | 3           | 3      |
| Tonn/ári              | Framl. magn      | 6.000         | 3.000         | 1.000       | 1.000         | 1.000       | 1.000       | 1.000  |
| Kr/kg                 | Slátrun          | 10            | 10            | 10          | 10            | 10          | 10          | 10     |
| Kr/kg                 | Aðgerð           | 10            | 10            | 10          | 10            | 10          | 10          | 10     |
| Kr/kg                 | Pökkun           | 5             | 5             | 5           | 5             | 5           | 5           | 5      |
| Kr/kg                 | Pakkningar       | 5             | 5             | 5           | 5             | 5           | 5           | 5      |
| Kr/kg                 | Slátrun & pökkun | 30            | 30            | 30          | 30            | 30          | 30          | 30     |
| Fjárfestingar         |                  |               |               |             |               |             |             |        |
| þús.kr/m <sup>3</sup> | Kvíar            | 0,50          | 0,50          | 0,50        | 0,50          | 0,50        | 0,50        | 0,50   |
| Þús kr                | Fjárf. á landi   | 3.000         | 3.000         | 3.000       | 3.000         | 3.000       | 3.000       | 3.000  |
| Þús kr                | Prammi           | 15.000        | 15.000        | 15.000      | 15.000        | 15.000      | 15.000      | 15.000 |
| Þús kr                | Fóðrunartækni    | 5.000         | 5.000         | 5.000       | 5.000         | 5.000       | 5.000       | 5.000  |
| Þús kr                | Annað            | 1.000         | 1.000         | 1.000       | 1.000         | 1.000       | 1.000       | 1.000  |
| %                     | Ávöxtunarkrafa   | 10,0%         | 10,0%         | 10,0%       | 10,0%         | 10,0%       | 10,0%       | 10,0%  |
| Prósent               | Skattar          | 18,0%         | 18,0%         | 18,0%       | 18,0%         | 18,0%       | 18,0%       | 18,0%  |

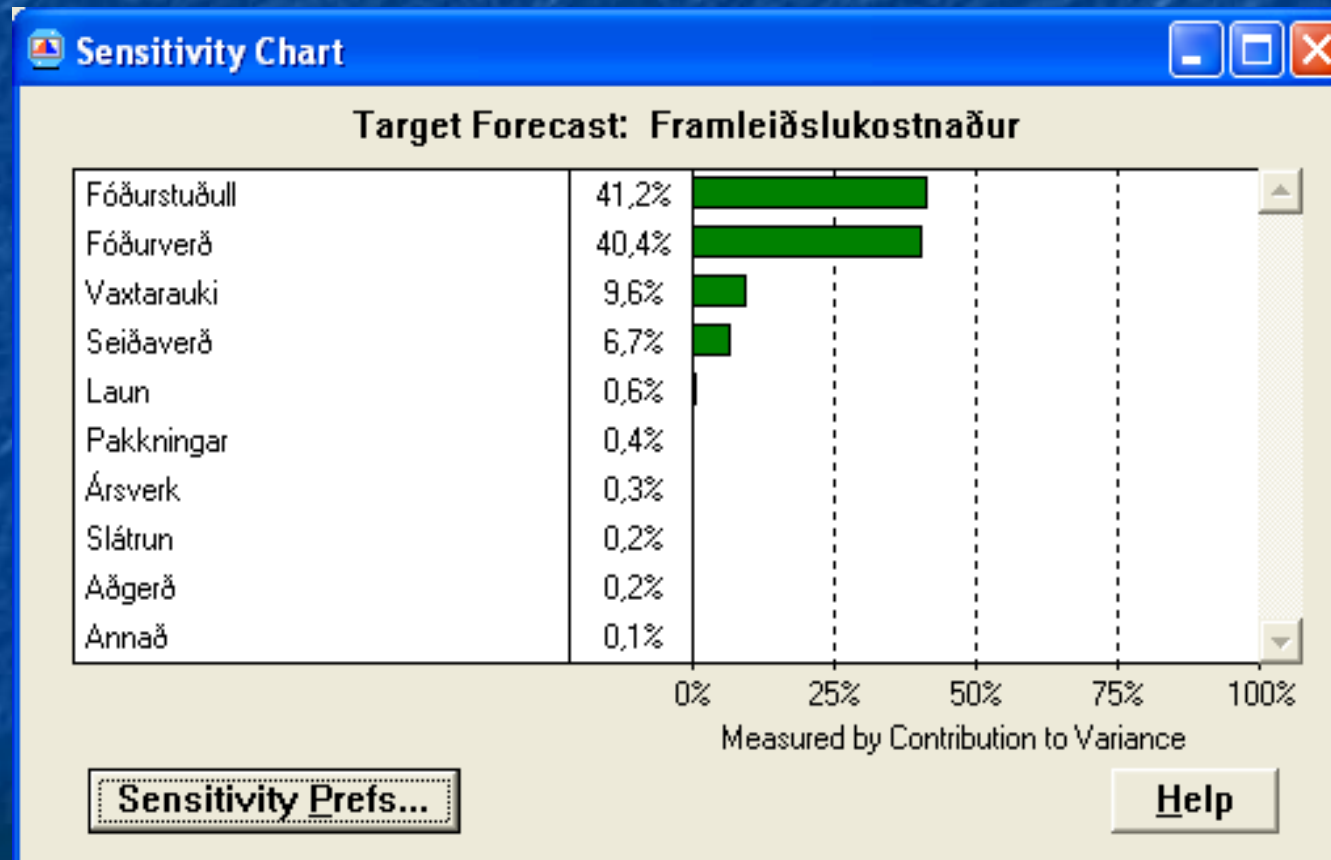
| Tonn/ári      | Framleitt magn                | 6.000         | 3.000         | 1.000       | 1.000         | 1.000       | 1.000       |
|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| kr/kg afurðar | Rekstrarreikningur            | Hjalt, þurrf. | Hjalt, þurrf. | stm, þurrf. | Stadt, þurrf. | Hjalt, votf | jalt, þurrf |
| Rekstartekjur | Seiðastærð                    | 300           | 300           | 300         | 300           | 1.500       | 300         |
|               | Söluverð afurða               | 200           | 200           | 200         | 200           | 200         | 200         |
|               | <b>Samtals rekstrartekjur</b> | <b>200</b>    | <b>200</b>    | <b>200</b>  | <b>200</b>    | <b>200</b>  | <b>200</b>  |
|               | <b>Rekstargjöld</b>           |               |               |             |               |             |             |
|               | Seiðakostnaður                | -49           | -49           | -37         | -43           | -63         | -49         |
|               | Fóðurstofnaður                | -101          | -101          | -104        | -103          | -55         | -101        |
|               | Slátrun og pökkun             | -30           | -30           | -30         | -30           | -30         | -30         |
|               | Trygging                      | -2            | -2            | -2          | -2            | -2          | -2          |
|               | Bóluefni                      | 0             | 0             | 0           | 0             | 0           | 0           |
|               | Annar br. kostnaður           | -13           | -13           | -14         | -13           | -9          | -13         |
|               | <b>Samtals b.k.</b>           | <b>-195</b>   | <b>-195</b>   | <b>-187</b> | <b>-191</b>   | <b>-159</b> | <b>-196</b> |
|               | Annar f.k                     | 0             | -1            | -2          | -2            | -2          | -2          |
|               | Launakostnaður                | -7            | -9            | -13         | -13           | -12         | -13         |
|               | <b>Samtals f.k</b>            | <b>-7</b>     | <b>-10</b>    | <b>-15</b>  | <b>-15</b>    | <b>-14</b>  | <b>-15</b>  |
|               | <b>Samtals rekstrargjöld</b>  | <b>-203</b>   | <b>-205</b>   | <b>-202</b> | <b>-206</b>   | <b>-173</b> | <b>-211</b> |
|               | <b>Hagn f/afskriftir</b>      | <b>-3</b>     | <b>-5</b>     | <b>-2</b>   | <b>-6</b>     | <b>27</b>   | <b>-11</b>  |
|               | Afskriftir                    | -3            | -4            | -5          | -5            | -4          | -6          |
|               | <b>Hagn f/skatt</b>           | <b>-6</b>     | <b>-9</b>     | <b>-7</b>   | <b>-12</b>    | <b>23</b>   | <b>-16</b>  |
|               | Tap fært frá síðasta ári      | -89           | -110          | -90         | -124          | 0           | -161        |
|               | Skattstofn                    | -95           | -119          | -97         | -135          | 23          | -177        |
|               | Skattur                       | 0             | 0             | 0           | 0             | -4          | 0           |
|               | <b>Hagn e/skatta</b>          | <b>-6</b>     | <b>-9</b>     | <b>-7</b>   | <b>-12</b>    | <b>19</b>   | <b>-16</b>  |
|               | <b>Sjóðsstreymi</b>           |               |               |             |               |             |             |
|               | Samtals rekstrartekjur        | 200           | 200           | 200         | 200           | 200         | 200         |
|               | Samtals b.k.                  | -195          | -195          | -187        | -191          | -159        | -196        |
|               | Samtals f.k                   | -7            | -10           | -15         | -15           | -14         | -15         |
|               | <b>Hagn f/afskriftir</b>      | <b>-3</b>     | <b>-5</b>     | <b>-2</b>   | <b>-6</b>     | <b>27</b>   | <b>-11</b>  |
|               | Skattur                       | 0             | 0             | 0           | 0             | -4          | 0           |
|               | <b>Veltufé frá rekstri</b>    | <b>-3</b>     | <b>-5</b>     | <b>-2</b>   | <b>-6</b>     | <b>23</b>   | <b>-11</b>  |
|               | <b>Framlegð</b>               | <b>5</b>      | <b>5</b>      | <b>13</b>   | <b>9</b>      | <b>41</b>   | <b>4</b>    |
|               | <b>Fjárfesting</b>            | <b>-2</b>     | <b>-3</b>     | <b>-4</b>   | <b>-4</b>     | <b>-3</b>   | <b>-4</b>   |
|               | Sjóðsstreymi                  | -5            | -8            | -5          | -10           | 20          | -15         |
|               | Uppsafnað sjóðsstreymi        | -5            | -8            | -5          | -10           | 20          | -15         |
|               | <b>Núvirt sjóðsstreymi</b>    | <b>-7</b>     | <b>-8</b>     | <b>-7</b>   | <b>-10</b>    | <b>10</b>   | <b>-13</b>  |
|               | Samtals framleiðslukostn      | -206          | -209          | -207        | -212          | -177        | -216        |
| Þús kr.       | Fjármagnsgjöld                | -11           | -12           | -12         | -13           | -2          | -14         |
| Þús kr.       | Fjárfest samtals              | -196.276      | -110.138      | -50.891     | -51.291       | -44.000     | -52.713     |
| %             | Núvirt sjóðsstreymi samtals   | -562.360      | -353.956      | -99.380     | -136.669      | 151.270     | -177.369    |

# Næmnigreining á "Eyjafirði"

- Gefum okkur að allar forsendur geti breytt um  $\pm 10\%$  og líkindi þeirra dreifinga séu þríhyrningslaga
- Keyrum svo reiknilíkanið með s.k. "Monte Carlo simulation" (3000 keyrslur)



# Næmnigreining með CB



4 breytur skýra  
98%  
breytileikans

Á tvær þeirra;  
fóðurstuðul og  
vaxtarauka,  
má hafa áhrif  
með kynbótum.

# 4 breytum hagrætt um 10%

|              |        |            |
|--------------|--------|------------|
| Fóðurstuðull |        | 1,1 -> 1,0 |
| Fóðurverð    | kr/kg  | 100 -> 90  |
| Vaxtarauki   | %      | 0 -> 20    |
| Seiðaverð    | kr/stk | 100 -> 90  |



**Framleiðslukostnaður**

**lækkar úr**

**216 kr/kg í**

**183 kr/kg**

# Niðurstaða

- Áframeldi á villtum fiski hagvæmara en á eldisseiðum
- Samkeppnisstaða m.t.t. sjávarhita ekki slæm
- Hagkvæmni stærðar nokkur en ekki mikil
- Með kynbótum væri hægt að lækka framleiðslukostnað umtalsvert (216 kr/kg -> 197 kr/kg)

?