

***”Produksjon og håndtering av levende fisk i vann - hvilke utfordringer byr dette på av biologisk og teknisk karakter”***

**Av**

**Trond Rosten**

**[trond.rosten@niva.no](mailto:trond.rosten@niva.no)**

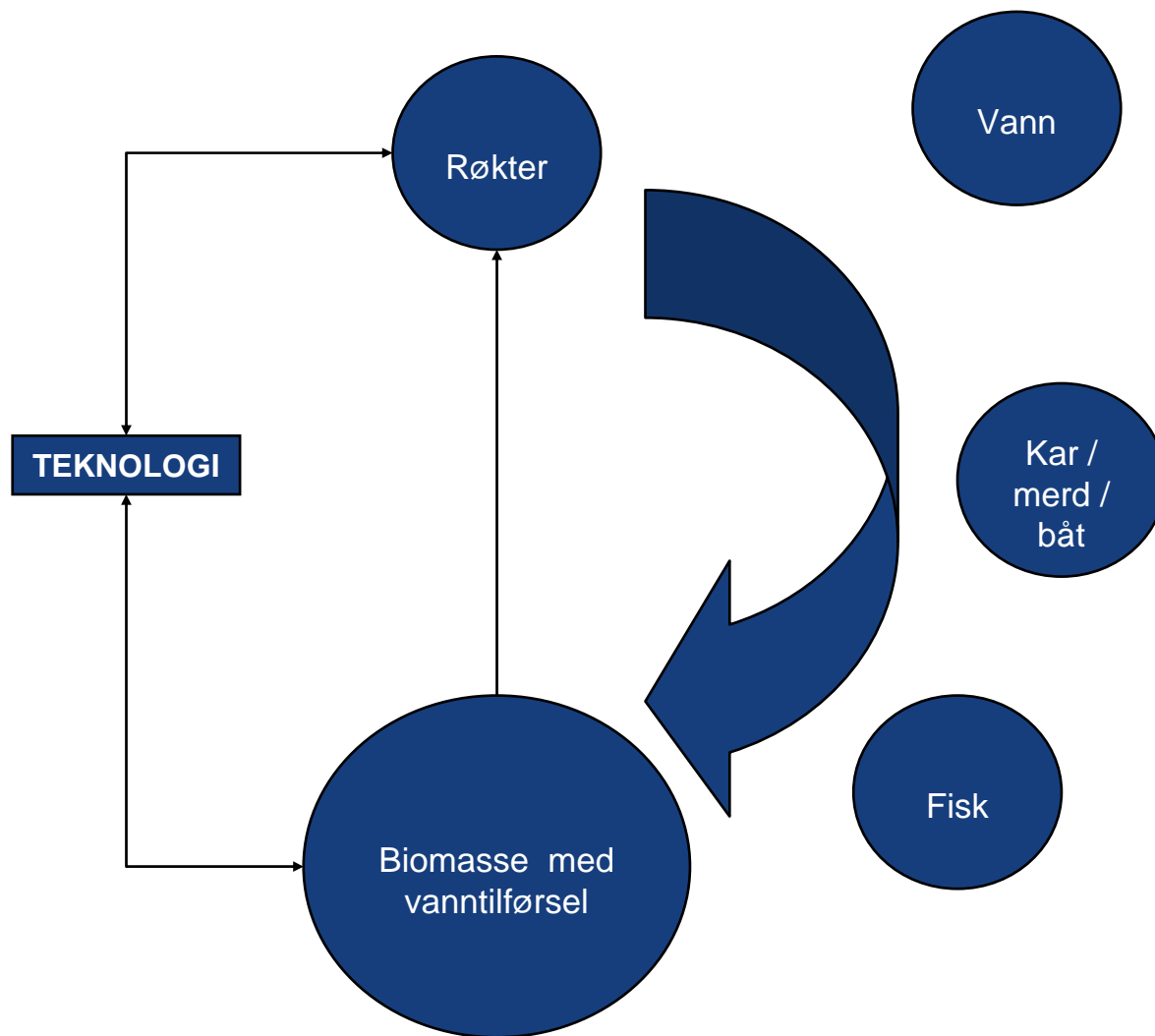
**+47 73 54 63 85**

**Leder for**

**NIVA Seksjon for fisk og akvakultur**

**Se [www.niva.no/vk2005](http://www.niva.no/vk2005)**

## Fisk og menneske

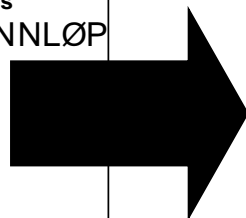


## Forbrenningsmotor

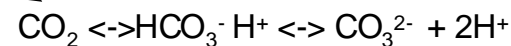
### Faktorer som kan endres

- Temperatur (styrbar)
- Salinitet (styrbar)
- Fiskestørrelse
- Alkalinitet (styrbar)
- TAN (delvis styrbar)
- pH (delvis styrbar)
- Karbondioksyd (delvis styrbar)
- Oksygen (styrbar)
- Råvannskvalitet (delvis styrbar)

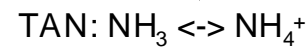
INNløp



FØR



pH



UTLØP

CO<sub>2</sub>  
TAN  
O<sub>2</sub>

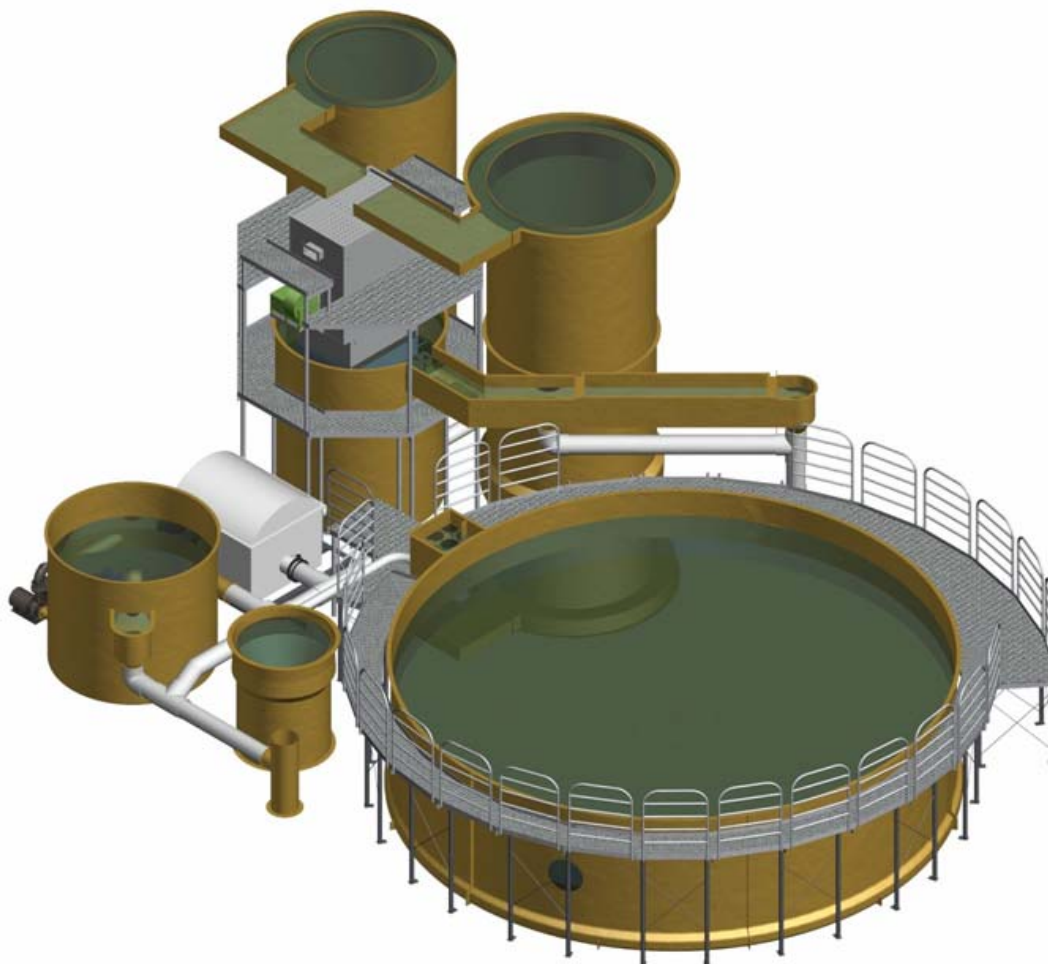
$$V(\text{laks}) = 62 \text{ BW}^{-0,33} 1,03^t 1,79^u$$

V = oksygen forbruket

BW = kroppsvekten

t = vanntemperatur

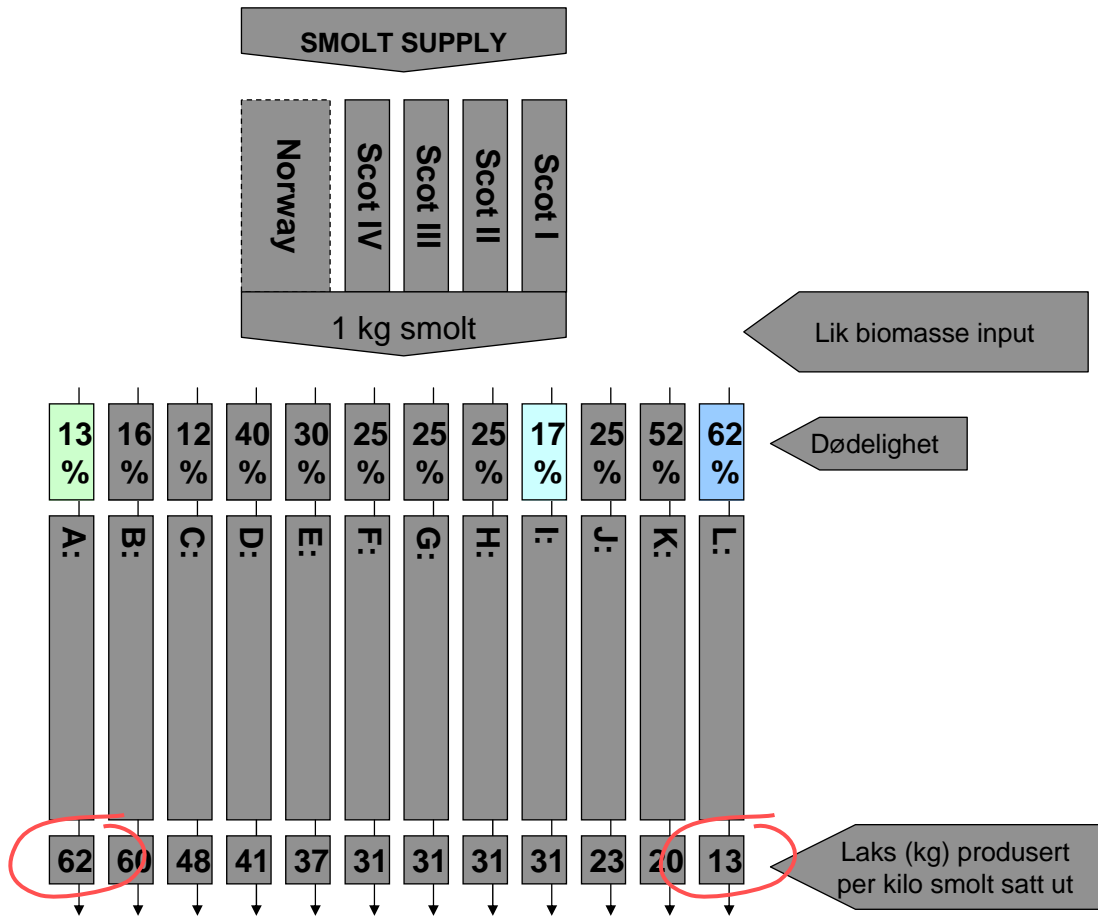
u = vannstrøm (m s<sup>-1</sup>)



Kilde : Freshwater Institute RAS drawing courtesy of  
Marine Biotech

NIVA Seksjon for Fisk og Akvakultur

## Produktivitets faktor (Yield)- Skottland



- Eksempel fra Skottland (KPMG 2004 v/Rosten)
- Vi snakker reelt sett om oppbygging av protein
  - Kg smolt - kg matfisk
  - Hvor mange kg får du ut pr kg smolt satt ut?
- Samme generasjon
- Hovedgrunn til dødelighet – IPN første 3 mnd i sjø

## Vann – Fisk - utfordringer

- Vann
  - Løser lite oksygen
  - Løser mye karbondioksyd
    - *Tungt å lufte ut*
  - Overmettes lett med nitrogen ved innblanding og trykksetting av luft eller oppvarming
  - pH styrer kjemien – tilstandsformene
  - Lys brytes i vann avhengig av innfallsvinkelen
  - Ulike lysfarger trenger ulikt ned i vannet
  - Osmotiske egenskaper
  - Miljø for andre organismer
- Fisk
  - Forbruker oksygen
  - Produserer karbondioksyd
    - *Hypercapnia negativt*
    - *Nitrogen overmetning negativt*
    - *Aluminium og jern er veldig gjellereaktivt*
    - *Høy pH gir lavere CO<sub>2</sub>, men høyere ammoniakk (NH<sub>3</sub>)*
    - *Fiskens biologi er styrt av lys*
    - *Manipulasjon av daglengde endrer egenskaper*
    - *Hyp- eller hyperosmotiske utfordringer*
    - *Parasitter – predatorer – alger / maneter*

## Vann – Fisk - utfordringer

- Vann
  - Dyrt
  - Kaldt
    - *Må i mange tilfeller varmes opp*
  - Varmt
  - Normoxia 21 kPa O<sub>2</sub>
  - CO<sub>2</sub> lav (unntak topp om natta)
- Fisk
  - Får lite vann
  - Vekselvarm – øker metabolismen ved oppvarming av vannet
  - Vekselvarm – senker metabolismen ved kjøling av vannet
  - Nedregulerer pO<sub>2</sub> >> 10 kPa
  - Hypercapnia i kombinasjon med hyperoxia – ikke evolusjoner egenskap

## Vann – Fisk - utfordringer

### ■ Produksjon

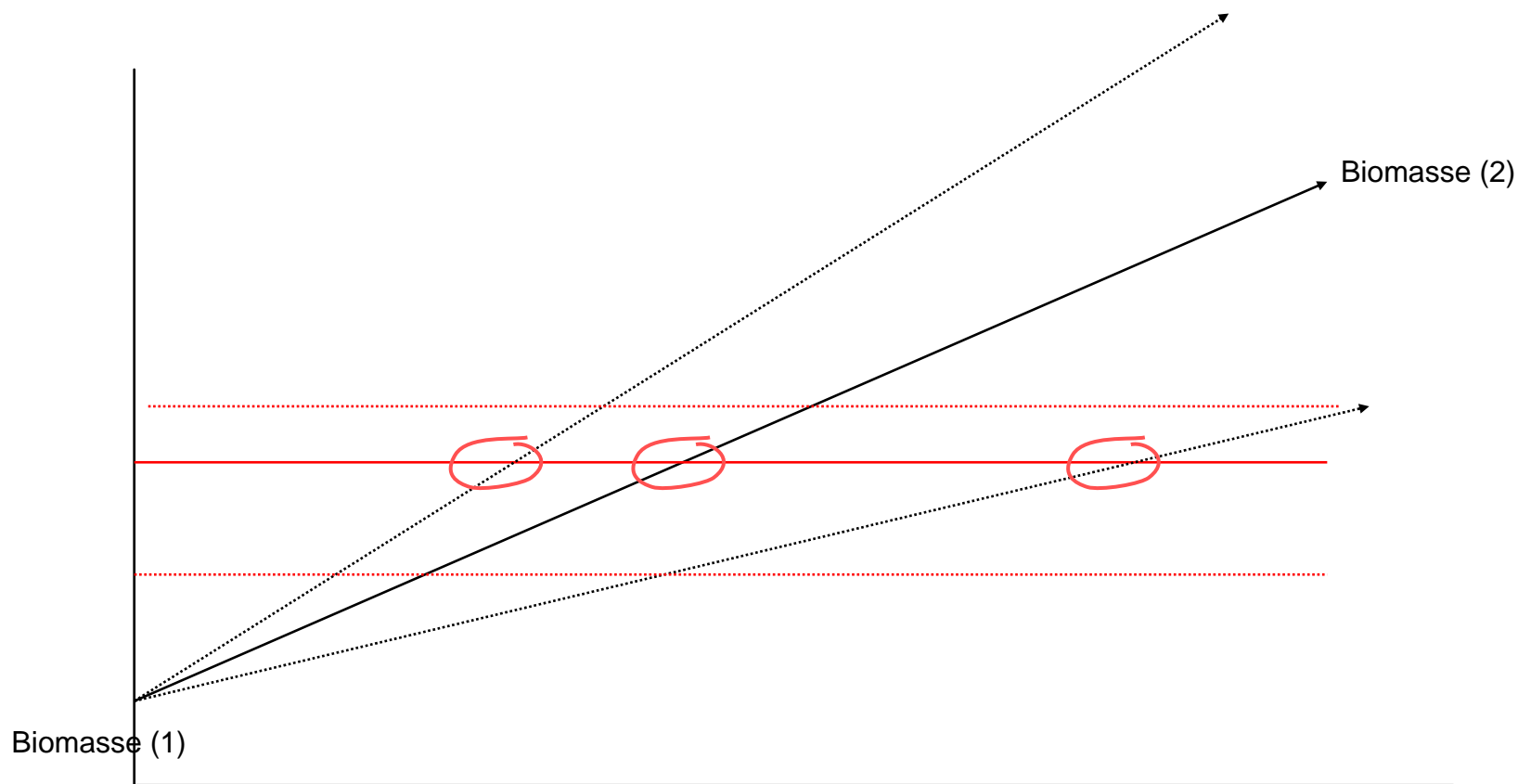
- Gruppe fremfor individ
- Mange individ tar lang TID
- Menneskelig kontakt nedbygges
- På grunn av avstander må fisk transporteres
- På grunn av smittsomme sykdommer må fisk vaksineres
- Støyende

### ■ Fisk

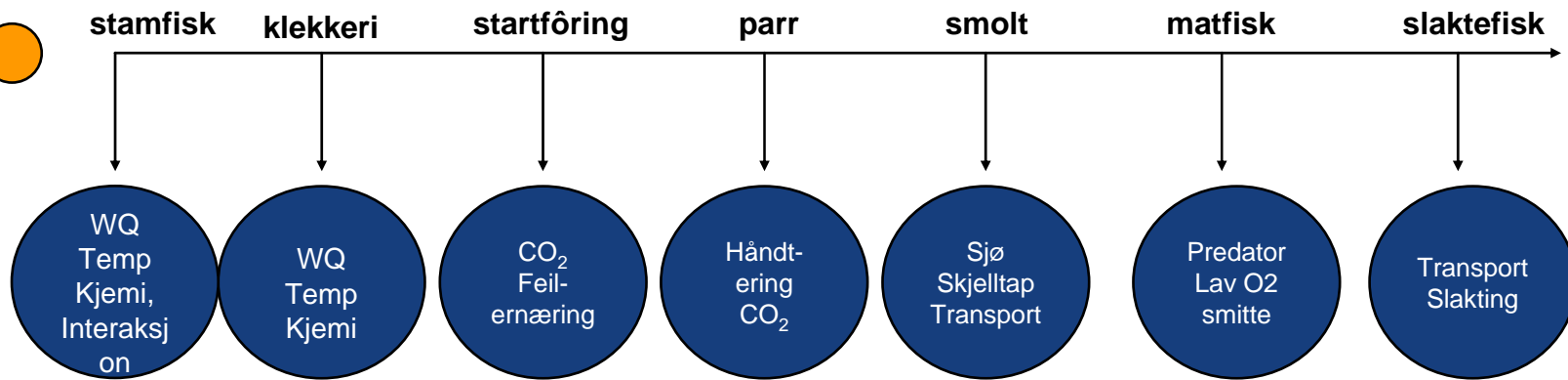
- Mange individ
- Stress
- Husdyr eller protein – generator?
- Velferd i transport – et dilemma
- Bi - effekter av vaksine
- Følsom for støy



## Produksjon av biomasse i vann



## Oppsummering



- Eksempler på stress som fisk må tåle
- Konsekvenser
  - Redusert overlevelse
  - Deformiteter
  - Redusert osmotoleranse
  - Redusert yield (dødelighet + tilveksthastighet)
  - Redusert kjøttkvalitet og holdbarhet