



UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

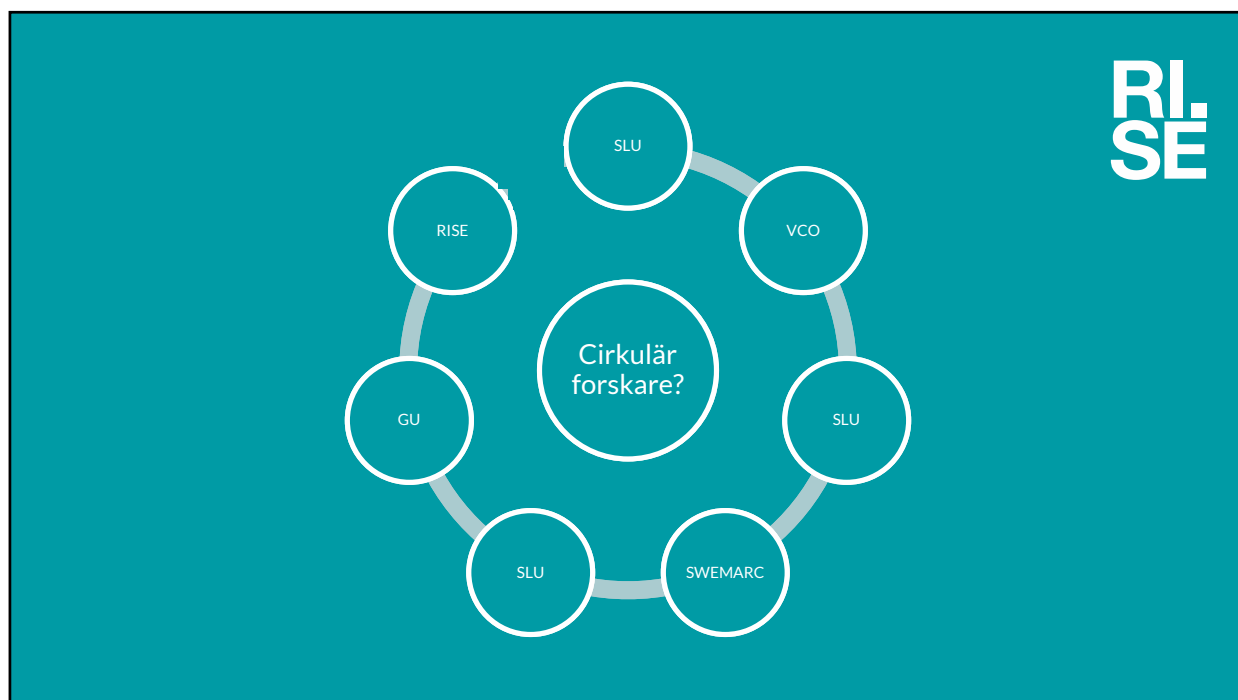
**RI.
SE**

Alternativa foderråvaror från restströmmar och underutnyttjade arter

Markus Langeland
markus.langeland@ri.se
Tel. 0736 261060

Niklas Warwas
niklas.warwas@bioenv.gu.se
Tel. 073 694 26 75

1



2

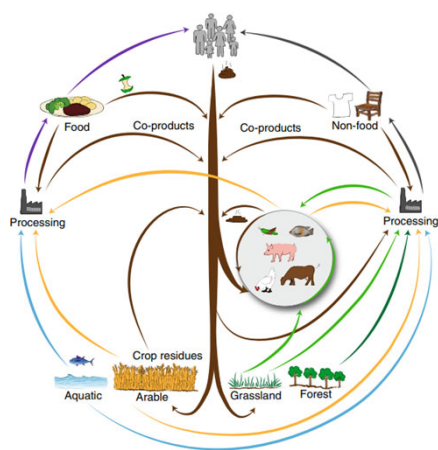
Cirkulär: 57 ggr

Hållbar: 78 ggr

RI
SE

3

Vad innebär cirkulär ekonomi



4 RISE — Research Institutes of Sweden

Muscat et al. 2021

RI
SE

4

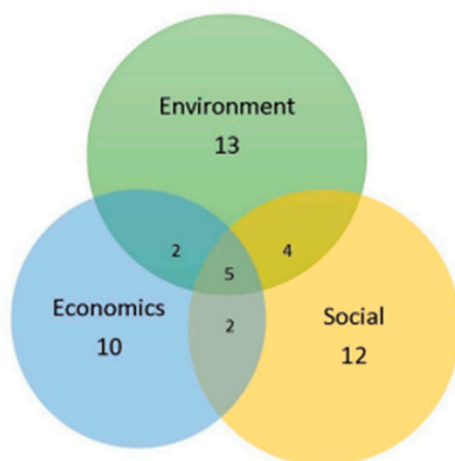
Är cirkulära ekonomi mer hållbart?

5 RISE — Research Institutes of Sweden

RI
SE

5

Hållbarhet



Gunnarsson et al. 2020

6 RISE — Research Institutes of Sweden

RI
SE

6

Hinder för utveckling av cirkulära system i praktiken

7 RISE — Research Institutes of Sweden



7

Nya foderråvaror, utvärdering

8 RISE — Research Institutes of Sweden



8

Checklista hållbar foderråvara

- ✓ Ej beroende av intensivt foder
- ✓ Ej beroende av energiintensivt odlingssystem/fiske
- ✓ Den energi som används är förnybar
- ✓ Högt utbyte
- ✓ Högt näringsinnehåll, särskilt av kritiska ämnen
- ✓ Produktionen ej begränsad, dvs kan skalas upp
- ✓ God smältbarhet och positiva hälsoeffekter på fisken
- ✓ Goda tekniska egenskaper (går att extrudera)

**RI.
SE**

9

Exempel på cirkulära ingredienser

**RI.
SE**

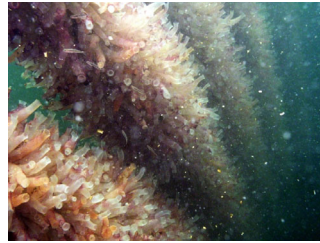
10

10

Blå fånggrödor



- Makroalger
- Primär producent
- Hög i cellulos
- Bioaktiva substanser



- *Ciona intestinalis*
- Hög i cellulos
- Hög protein



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

11

Underutnyttjade arter

- Mikroorganismer
(bakterier)
- Beroende på substrat
- Effektivt odling

(jäst,



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

12

Sidoströmmar från fiskberedning

- Mat avfall och process produkter som är fisk
- Makrill i tomatsås
- Sill i lake
- Ansjovis rensat



Renahav



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

13

Fiskens perspektiv

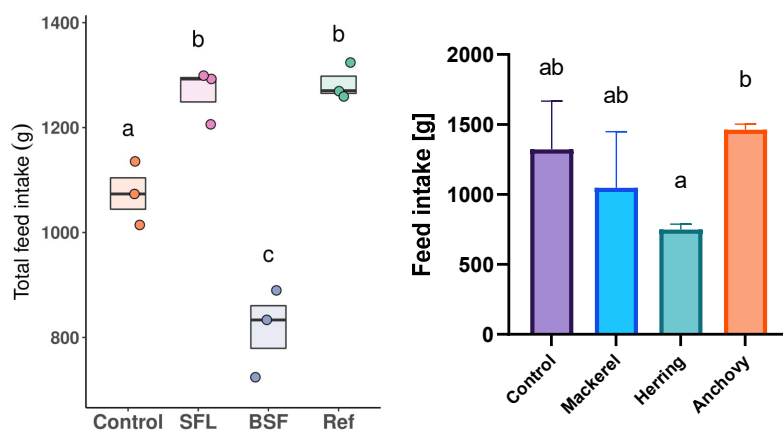
- Näringsinnehåll
- Fysikaliska egenskaper
- Smaklighet
- Smältbarhet
- Påverkan på fiskhälsa
- Smaken av fisken



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

14

Sidoströmmar från vattenbruk



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

15

Tack!

Markus Langeland

Markus.langeland@ri.se
0736 261060

Niklas Warwas

niklas.warwas@bioenv.gu.se
Tel. 073 694 26 75

RISE – Research Institutes of Sweden AB · info@ri.se · ri.se



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

**RI
SE**

16