

# Resirkulering

## Historie og nyvinninger

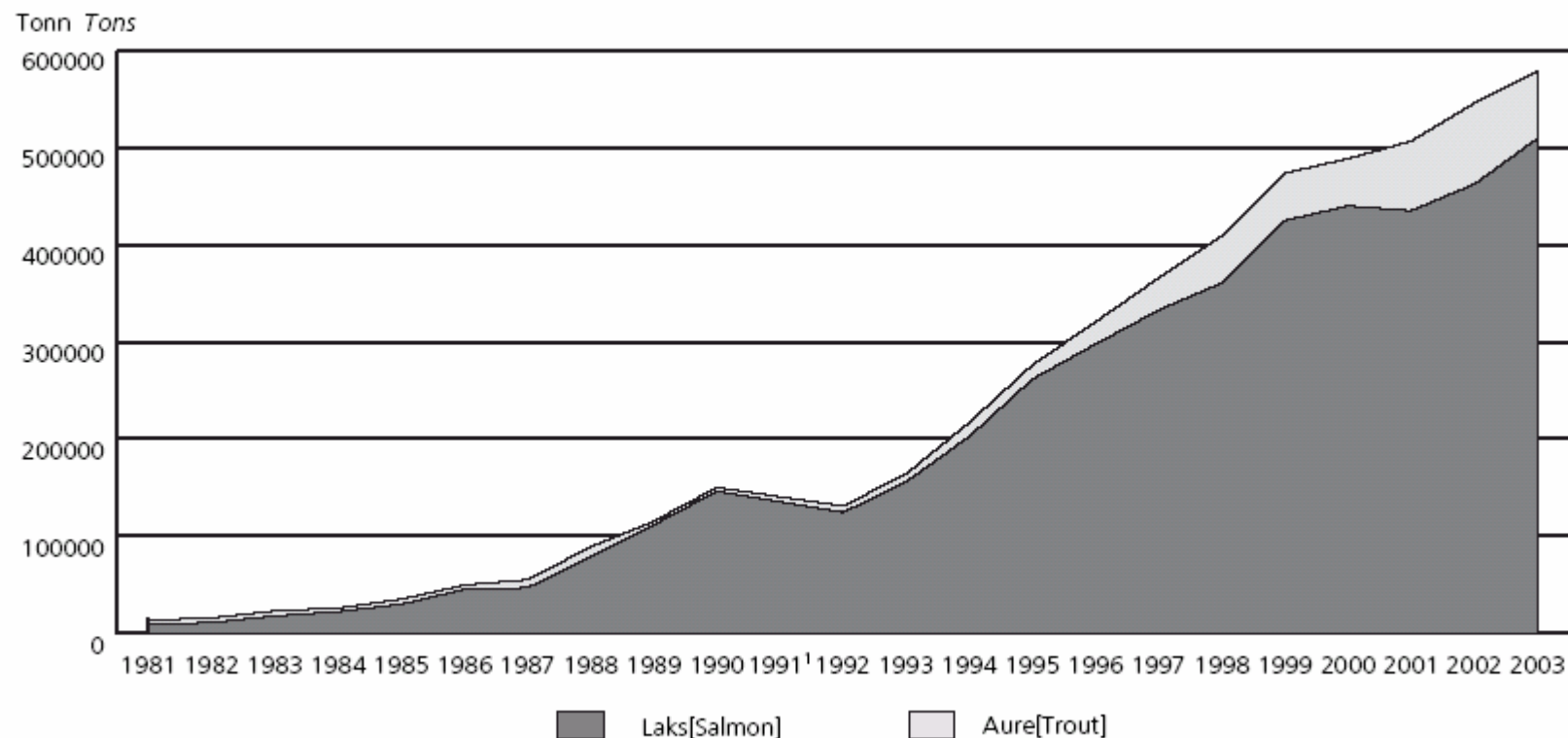
Yngve Ulgenes, SINTEF Vann og miljø

## Eksempel på bruk av resirkulering i dag

Øyvind Prestvik, SINTEF Fiskeri og Havbruk

# Litt fakta

3.2. Sal av slakta matfisk. Laks og aure. Mengd<sup>1</sup>. 1981-2003. Tonn  
*Sales of slaughtered fish for food. Salmon and trout. Quantity<sup>1</sup>. 1981-2003. Tons*



<sup>1</sup> Verdiane for 1991 er interpolerte. *The values for 1991 are interpolated.*

Kjelde: Statistisk sentralbyrå og Fiskeridirektoratet. *Source: Statistics Norway and the Directorate of Fisheries.*

**Rosenthal, H. 1992.**

**The history of recirculating technology: A lesson learned from past experiences.**

*In: Reinertsen, H. Dahle, L.A. and Jørgensen, L (eds): Fish farming technology.*

*Proc. 1st Intern. Conf. Fish Farming Technol., Trondheim 9-12 Aug 1992.*

**Steven T. Summerfelt m.fl. 2004.**

**Developments in recirculating systems for Arctic char culture in North America**

*Aq. Eng. 30 (2004) 31–71*

# Hvorfor ble resirkulering brukt i Norge?

1980 – årene:

- 2 årig smolt er vanlig
- Resirkulering tas i bruk for å varme opp vann og produsere 1 årig smolt
- Varmepumpen introduseres (rundt 1985)
- Ved slutten av 80 – årene har ”alle” varmepumpe
- Alle resirkuleringsanlegg fases ut ettersom varmepumper tas i bruk

1990 – årene

- Systemer for bruk av oksygen blir vanlig hos ”alle”
- Anleggene refinansieres (integreerte anlegg)
- Produksjonsintensiteten øker sterkt (vannmangel blir et begrep)
- 1 – 3 resirkuleringsanlegg er i drift i perioden
  
- Pr 2005 er 2 resirkuleringsanlegg i drift for produksjon av yngel/settefisk av laks/ørret.

**Hvorfor gikk det galt?**

**og**

**Hva er blitt bedre?**

# Hva har skjedd mhp teknologi?

	Før 1985	Etter 2000
Karutforming	-	+
Innløp i kar	-	+
Utløp fra kar	-	+
Strømsetting og fordeling	-	+
Delt avløp	-	+
Oppholdstid for vannet	-	+
Vannfordelingssystem	+/-	+/(-)
Mikrosiler	-	+
Pumpeteknologi	(+)/-	+
Oksygenering	(+)/-	+
Luftesystemer	+/-	+
Biofilter	(+)/-	+
Overvåking	-	+

# Hva har skjedd mhp kunnskap?

	Før 1985	Etter 2000
Oppdretterne	-	+
Utstyrsleverandører	-	+
Veiledningsapparatet	-	+ / (-)
FoU - miljø	-	+

## Hva har skjedd mhp fôr og fôring?

	Før 1985	Etter 2000
Teknisk kvalitet	-	+
Ernæringsmessig kvalitet	-	+
Muligheter for å "skreddersy" fôret	-	+
Fôringsteknologi	-	+



## Andre faktorer som har endret seg

	Før	Nå
Helseovervåking og diagnostisering	-	+
(Vaksiner)	-	+
Avlsarbeidet	-	+

## Konklusjon:

Svært mange forbedringer innen

- Karsystemer og hydraulikk
- Partikkelfjerning (siler)
- Oksygenering
- Luftesystemer
- Biofilter
- Fôr kvalitet og fôringsteknologi
- mm

gjør at resirkulering i dag  
kan sies å være en forutsigbar produksjonsform.

Men:

Det er viktig å dokumentere at kvalitet av settefisk fra resirkulering er like god (eller bedre) som den fra vanlige systemer (gjennomstrømming).

Resirkulering kan stadig forbedres, og det er mange forhold ved resirkulering vi vet lite om (eks: mikrobiologi).