

# Møte Bacalao Forum

Ålesund  
2008-06-03

## Tørking av klippfisk

Ingrid Camilla Claussen  
SINTEF Energiforskning AS

# Prosjekt; *Fremtidens klippfiskbedrift*

- Kartlegging av de viktigste anleggstypene
- Teknologisk standard gjennom målinger
- Se på effekten av å gi fisken et opphold i tørkeforløpet
- Se på utjevning ved samlagring av fisk med ulike tørrhetsgrad

 Utarbeidet forslag om endringer og forbedringer av anleggenes oppbygging og drift med fokus på tørkeforhold og energibruk

# Forsøksoppsett

## *Fremtidens klippfiskbedrift*

### ■ Tørkebetingelser

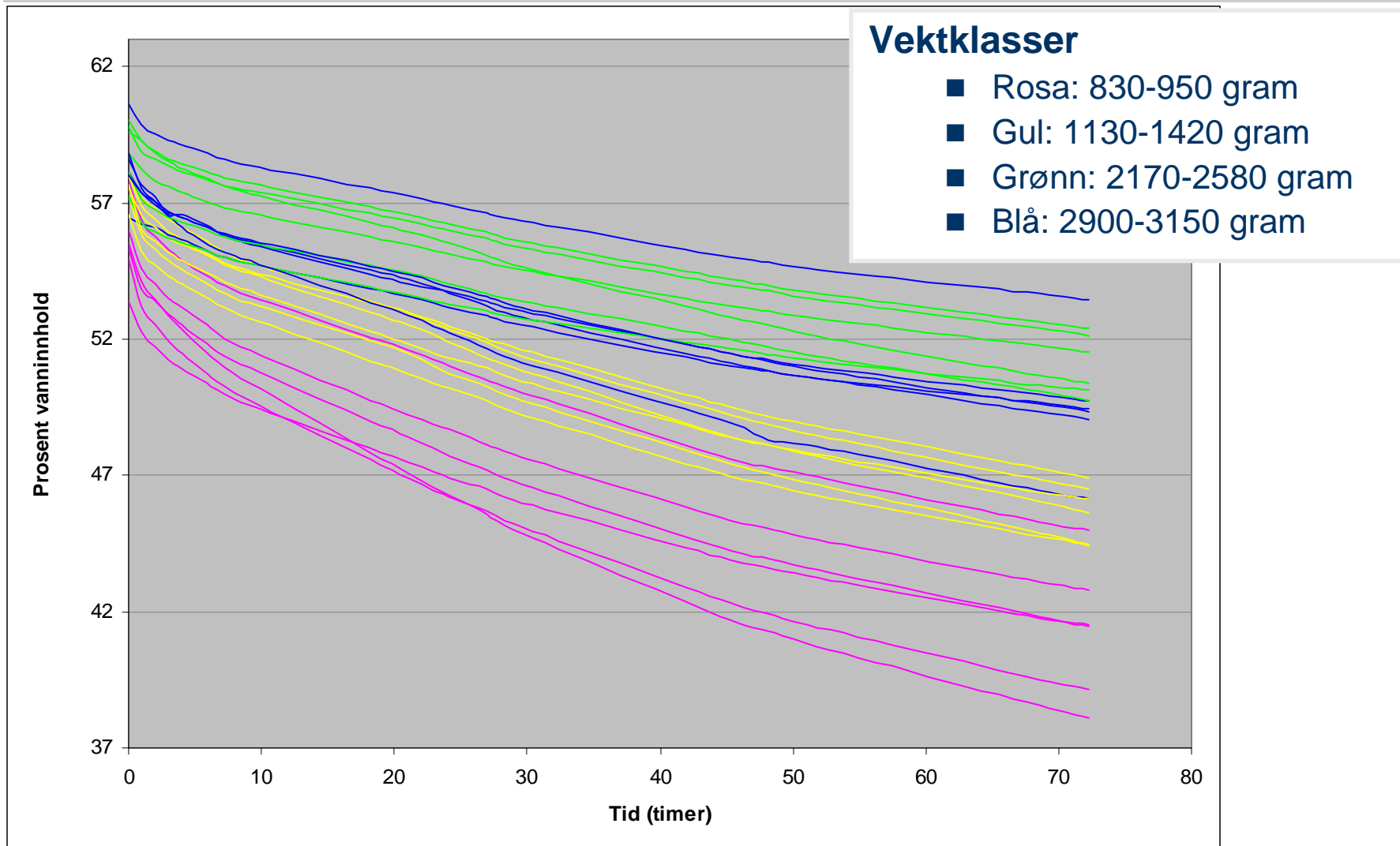
- Temperatur 22°C
- Luftfuktighet 20%
- Lufthastighet 2.2 m/s
- 72 timer
- Langblåst brett tørke i lab-skala

### ■ Grupper

- G1: tørking i 4 døgn, 6 fisk
- G2: tørking i 1 døgn – pause 1 døgn (5°C) – tørking, 6 fisk
- G3: tørking i 3 døgn – utjevning i plastfolie med fisk i G1 i en uke(5°C), 6 fisk
- G4: tørking i 4 døgn, 8 fisk

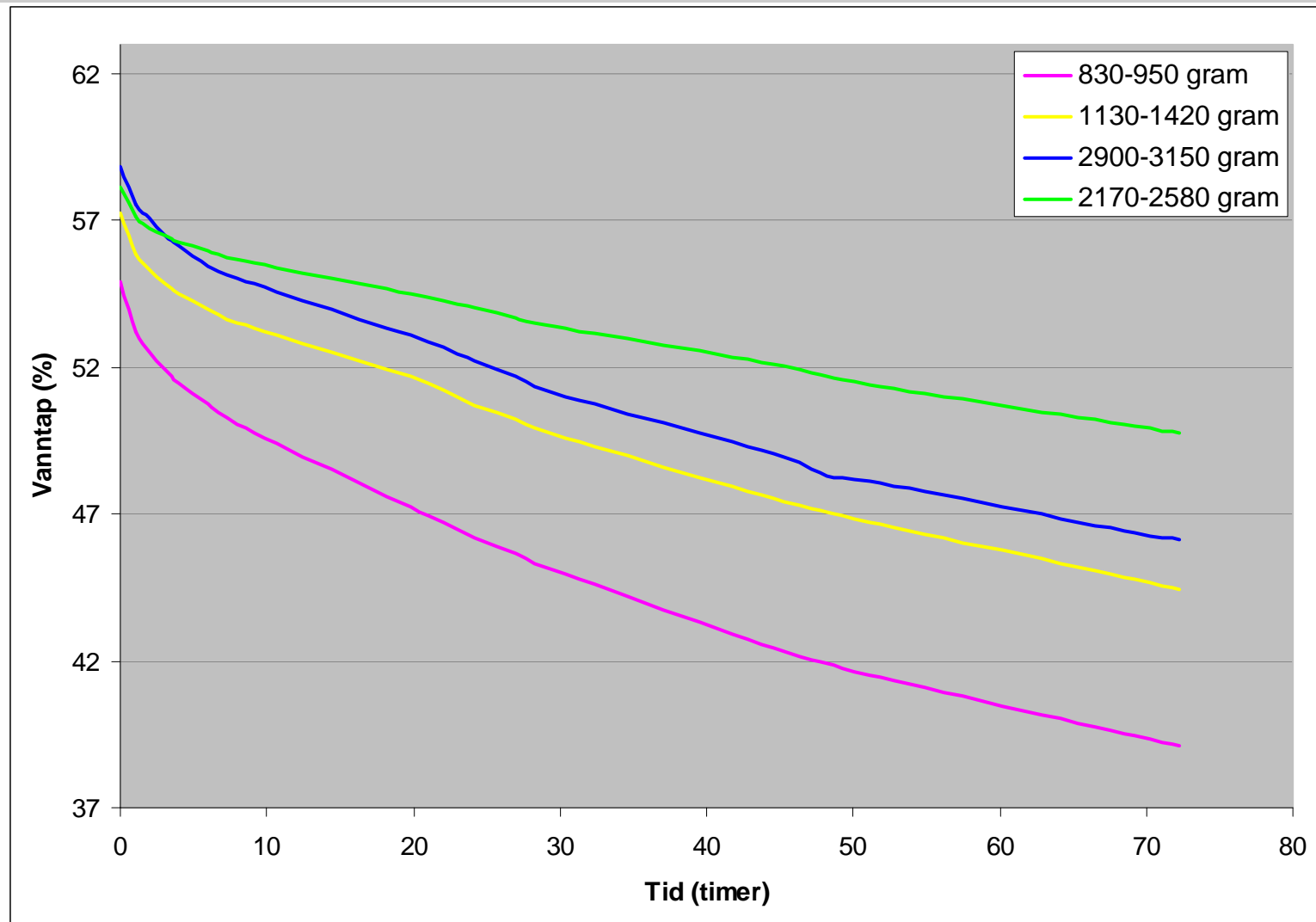
# Resultater

## Fremtidens klippfiskbedrift



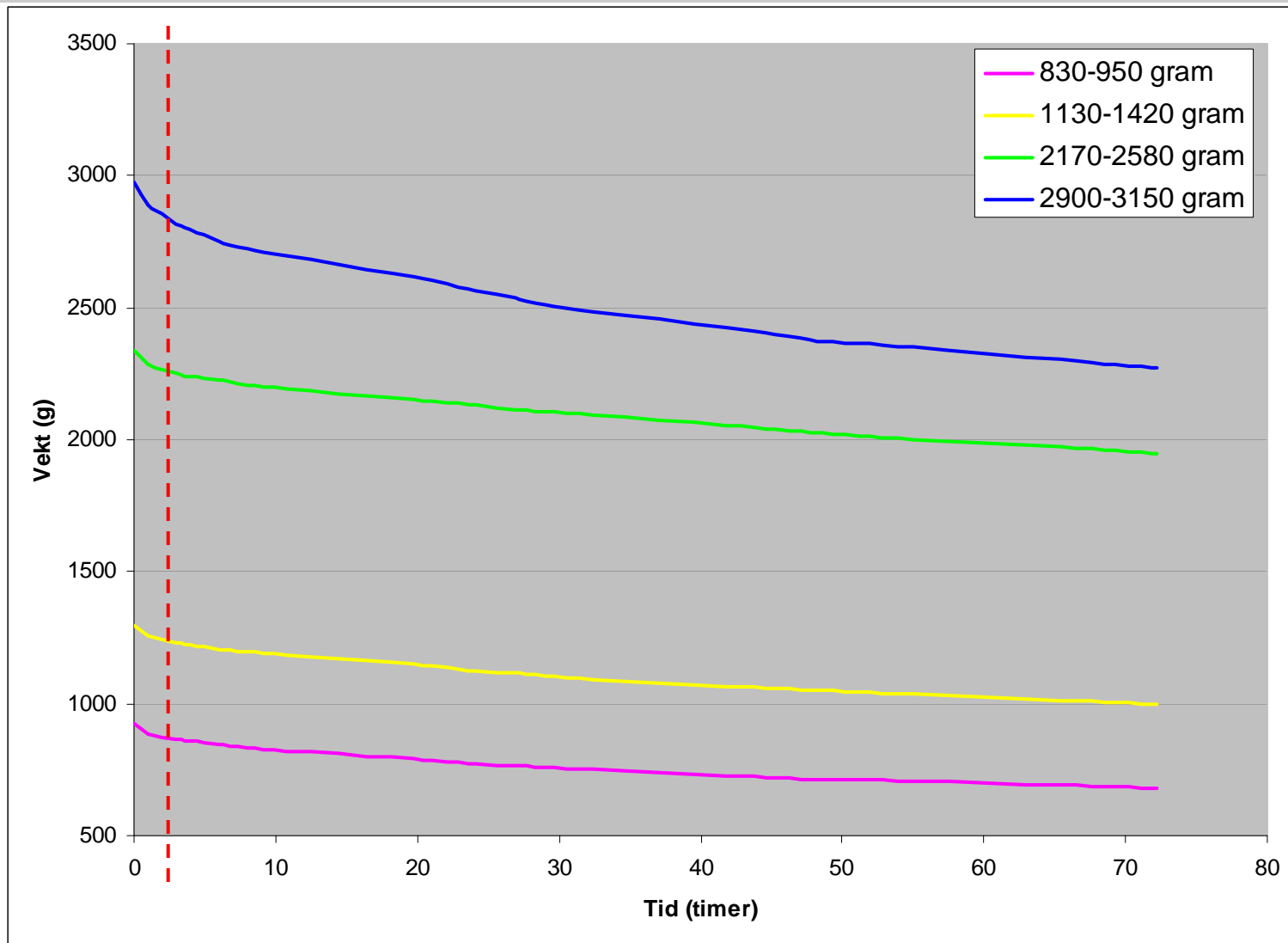
# Resultater

## Fremtidens klippfiskbedrift



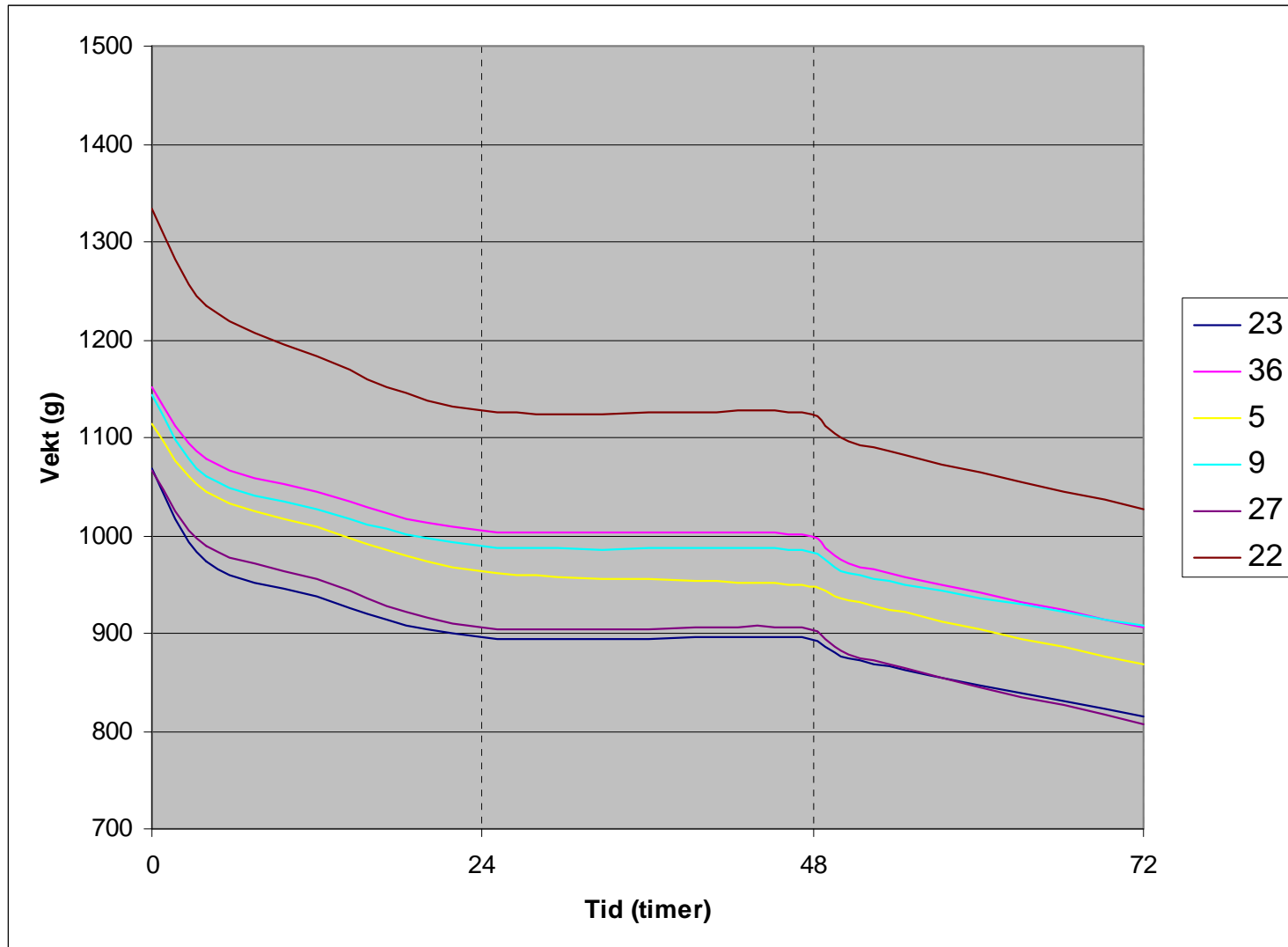
# Resultater

## Fremtidens klippfiskbedrift



# Resultater

## *Fremtidens klippfiskbedrift*



# Konklusjon

## *Fremtidens klippfiskbedrift*

- På grunn av fiskens geometri vil vanninnhold og vannaktivitet variere mye fra hvilket sjikt i fisken målingene blir gjort
- "Pausefisk" tørker mye raskere i et kort intervall etter pausen
- Tørkehastigheten etter innledende tørking er betydelig mindre enn tidligere antatt
- Tørkingen kan derfor gjennomføres på en betydelig enklere og mer økonomisk måte



# Prosjekt; *Optimal klippfisktørrking*

- Samarbeidsprosjekt mellom Bacalao Forum og SINTEF Energiforskning AS
- Målsetning:

*Fastlegge optimale tørkeforhold for klippfisk ved målinger for å sikre jevn tørrhet ut av tørka, økt produktivitet og reduserte energi- og driftskostnader.*

# Prosjekt; *Optimal klippfisktørrking*

- Videre fokus på effekt av lufthastighet, temperatur og fuktighet
- Velge kjøreplan som gir økonomisk drift mtp energiforbruk og kapasitet ut fra:
  - Fiskeslag
  - Størrelse (vekt eller tykkelse/overflate)
  - Relativ fuktighet i lufta
  - Luft-temperatur
  - Tunnelldata
- Bestemme tørketid til ønsket tørrhet

# Prosjekt; *Optimal klippfisktørring*

## ■ Delprosjekt 1

- Se på tørkehastighet og hvordan den avhenger av lufttemperatur, -fuktighet og hastighet
- Fra tidligere: effekten av luftfuktighet er liten ved tørring i andre tørkefase
- Hva styrer tørkehastigheten og hvordan kan denne påvirkes?

# Prosjekt; *Optimal klippfisktørring*

## ■ Delprosjekt 2

- Bestemme tørkehastighet og tid for råvarer med forskjellige saltemetoder, press, saltmodning og vanninnhold
- Vil saltemetode og saltmodning endre tørkehastigheten og hvilken betydning har dette for energibrukk og kostnader ?
- Kan små endringer i skjæring som øker skjært overflate redusere tørketid og gi jevnere tøeehet for like store fisker ?

# Prosjekt: *Optimal klippfisktørrking*

## ■ Delprosjekt 3

- Finne årsaker til målte variasjoner i tørketid mellom fisker av likt råstoff, lik størrelse og overflate og finne tiltak som reduserer forskjellene
  
- Skinnet er en barriere for vanndamp

# Prosjekt: *Optimal klippfisktørring*

## ■ Delprosjekt 4

- Bestemme luftmengder, lufthastigheter og arrangement som kreves for rasjonell og energieffektiv tørring i andre tørkefase
- Baserer seg på resultater fra prosjektet “fremtidens klippfiskbedrift”.

# Spørsmål?

**Takk for oppmerksomheten**

[Ingrid.c.claussen@sintef.no](mailto:Ingrid.c.claussen@sintef.no)