

2019:00248 - Åpen

# Rapport

## CO2 klippfisk-tørke

Fremtidens miljøvennlige og energieffektive tørke

### Forfatter(e)

Erlend Indergård

[Co-Authors]



Postadresse:

# Rapport

Foretaksregister:

## CO2 klippfisk-tørke

**Fremtidens miljøvennlige og energieffektive tørke**

RAPPORTNR	PROSJEKTNR	VERSJON	DATO
2019:00248	FHF 901297	V1	2019-02-21

**EMNEORD:**

Klippfisk, tørking, CO2 kuldemedium, miljøvennlig, energieffektiv

**FORFATTER(E)**Erlend Indergård  
[Co-Authors]**OPPDRAGSGIVER(E)**

FHF

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Lorena Gallart Jornet

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

4 + vedlegg

**GRADERING**

Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

**ISBN**

978-82-14-06818-4

**SAMMENDRAG**

[Summary Text]

**UTARBEIDET AV**

Erlend Indergård

**KONTROLLERT AV**

Harry Westavik

**GODKJENT AV**

Hanne Digre

## 1 Innledning

Myndighetene innførte i 2016 nye og strengere krav til kuldemedier til bruk i bl.a. klippfisktørker. Nesten samtlige av dagens over 30 klippfiskanlegg vil i løpet av noen få år vil få utfordringer med å skaffe nytt kuldemedium etter service og eventuelle lekkasjer på kuldesystemene i de eksisterende tørkeriene. Klippfisknæringen og FHF har utfordret de kuldetekniske leverandørene i å imøtekomme de nye kravene, ved å etablere tørkesystemer med CO<sub>2</sub> som kuldemedium.

FHF har de siste årene gjennomført flere prosjekter for optimalisering av klippfiskproduksjonen, og dette prosjektet må ses i sammenheng og videreføring av disse, spesielt knyttet til at det er fremkommet nye krav fra myndighetene.

## 2 Problemstilling og formål

Inni alle kulde- og varmpumpesystemer sirkulerer et kuldemedium som tar varme fra omgivelsesluften. I klippfisktørker benyttes dette til å kondensere ut den vanddampen som tørker fra den våte saltfisken. De aller fleste kuldemedium har stor negativ klimaeffekt hvis disse lekker ut i atmosfæren. Gjennom Klima-avtalen er det derfor vedtatt at de fleste kuldemediene vil bli faset ut de neste årene.

Hovedmålet var å kartlegge og vurdere aktuelle industrielle løsninger av CO<sub>2</sub>-tørkesystemer med tanke på driftssikkerhet, driftskostnader og energieffektivitet. Et nytt CO<sub>2</sub>-tørkesystem for klippfisk med relativt standar kapasitet ble benyttet som referanse og case, og fungerte som bakgrunn for beregning av nødvendig kulde- og driftskapasiteter.

Prosjektet fokuserte på følgende delmål:

- 1) Med bakgrunn i case: Kartlegge behov for kuldeytelser og effektforbruk i dagens klippfisktørke for bruk til dimensjonering av ny CO<sub>2</sub>-tørke.
- 2) Fremskaffe systemtegninger og spesifikasjoner av ulike nye løsninger for CO<sub>2</sub>-klippfisktørker, med beregning av energi-besparelser og redusert miljøpåvirkning.
- 3) Sammenligning av mulige tekniske løsninger for å fremskaffe grunnlag for bestemmelser av optimale systemløsninger for fremtidens CO<sub>2</sub>-klippfisktørker.
- 4) Populærvitenskaplig artikkel (i tidsskrift eller nyhetsbrev) med informasjon som er til nytte for hele bransjen.
- 5) Produksjon av 2 stk 1-3 min presentasjonsfilm som omhandler klippfiskproduksjon

## 3 Prosjektgjennomføring

Med bakgrunn i følgende krav til design på ny CO<sub>2</sub>-klippfisktørke, ble syv kuldetekniske leverandører kontaktet av industriell klippfiskprodusent for å innhente tilbud på nytt tørkesystem:

- 1) Systemet er basert på eksisterende tunnel-tørke, med bruk av tradisjonelle vogner i tre, og mekanisk fremskyving av vognene.
- 2) Tunnelen har kapasitet på 7x18 vogner, med høyde på hver vogn på 2,1 m. 6 cm avstand mellom hvert brett.
- 3) Luftsirkulasjonen må være minimum 100.000 m<sup>3</sup>/time.
- 4) CO<sub>2</sub> skal være kuldemedium
- 5) Kuldesystemet må kunne levere en inngående luft til vognene på 22°C og 40% relativ fuktighet ved en utgående luft på 17°C og 76% relativ fuktighet.
- 6) Systemet skal være forberedt til å utnytte overskuddsvarme.

SINTEF gjennomgikk og vurderte de tekniske løsningene på de tilbud på nytt tørkeri som innkom.

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Nye krav til kuldemedier

Alle bedrifter innen fiskeforedling er i besittelse av kjølemaskiner med sirkulerende kuldemedium. Mange av disse har høy GWP (Global Warming Potential), og det er uheldig for klimaet hvis gassene lekker ut i atmosfæren. Disse vil derfor ble faset ut mellom 2020 og 2025 avhengig av GWP. Mange klippfiskprodusenter har eldre kuldesystem som vil kunne få store utfordringer etter service og event. lekkasjer. Høye klimagass-avgifter og utfasing av tradisjonelle kuldemedier har ført til at FHF er bekymret for om klippfiskprodusentene vil komme sent på banen med å tilrettelegge for fremtidige løsninger.

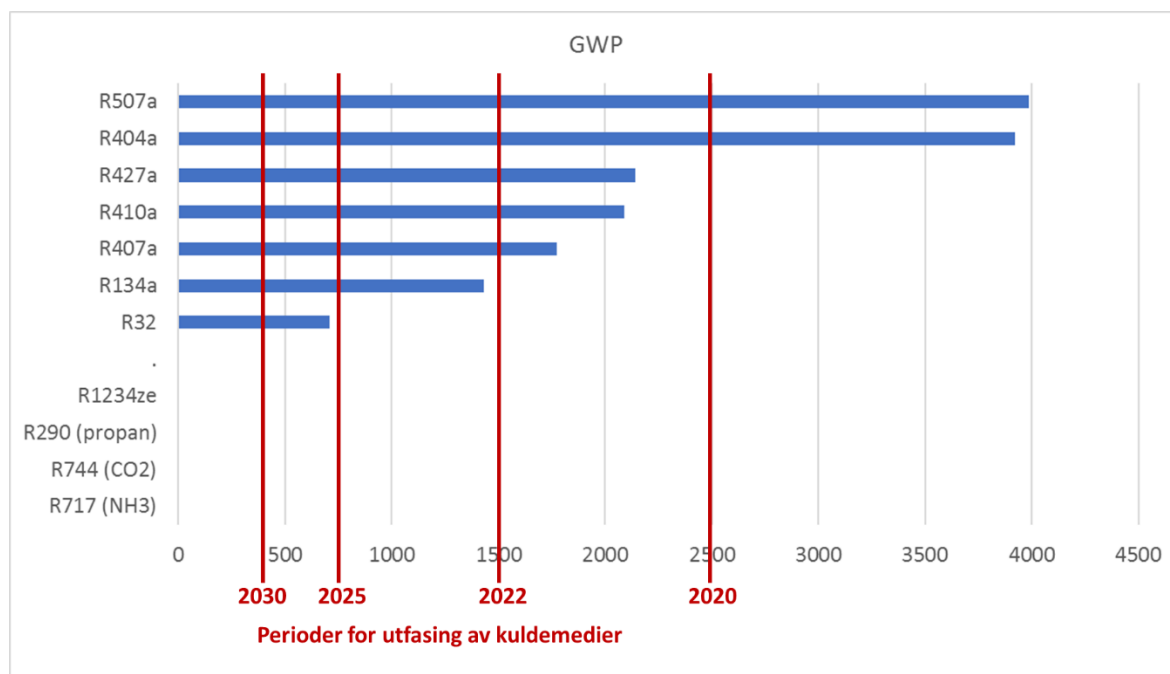
Ved ny-investeringer er det viktig at produsenter kjenner til nye krav, og spør leverandørene om dette.

Kuldemedium med GWP høyere enn 2500 forbys fra 1. januar 2020

Kuldemedium med GWP høyere enn 1500 forbys fra 1. januar 2022

Kuldemedium med GWP høyere enn 750 forbys fra 1. januar 2025

Fra 2030: GWP < 400



**Figur 1:** Tidspunkt for utfasing av et utvalg kuldemedium

### 4.2 CO<sub>2</sub> som fremtidens kuldemedium i industrielt klippfisktørkeri

De seneste årene har CO<sub>2</sub>-systemer blitt tatt i bruk i mange kjøle- og fryseprosesser i næringsmiddelindustrien, og anleggene er stabile og energieffektive. Systemene egner seg spesielt godt til å utnytte overskuddsvarme til f.eks. varmtvannsproduksjon. FHF har derfor utfordret de kuldetekniske leverandører i å imøtekomme de nye kravene. En standard tunneltørke med typisk kapasitet (120-130 vogner) ble benyttet som referanse for nytt design. Forespørsel om leveranse av CO<sub>2</sub> kuldesystem ble sendt til syv kuldetekniske leverandører som er kjent med klippfisk-tørking, og det ble mottatt tre tilbud.

Leverandørene sto fritt til å komme med egne kuldetekniske systemer og løsninger. Tilbudene viste til gode tekniske og energimessige løsninger, med høy avfuktingskapasitet og mulighet for utnyttelse av overskuddsvarme. To av løsningene var svært like, med direktefordampning og kondensering i den sirkulerende luften i tunnelen. Den tredje løsningen henter delstrøm av den sirkulerende luften og avfukter denne i eget aggregat. Denne har samtidig et absorpsjons-filter som tar ut noe vann uten energibruk.

Selv om tre gode tekniske løsninger er blitt skissert, virker det som en del leverandører enda ikke fullt har forstått den omstillingen bransjen står overfor de kommende årene. I motsetning til tradisjonelle kulde-systemer, er CO<sub>2</sub>-teknologien relativt ny for mange kulde-leverandører. Dette har nok ført til at flere av leverandørene ikke har evnet å finne gode systemer og riktige tekniske underleverandører.

Det ligger et klart fortrinn i dag å besitte den kompetansen som skal til for å designe en god CO<sub>2</sub> klippfisktørke, og her må flere leverandører komme på banen. I motsetning til de fleste design og dimensjonering av tradisjonelle kuldetekniske løsninger, er det per i dag høyere fortrolighet rundt leverandørens valg av komponenter og systemer. Det er derfor ikke mulig å definere de konkrete løsningene opp mot hverandre, men de tre innkomne løsningene synes å ha en energieffektivitet per fjernet vannmengde tilsvarende de beste tradisjonelle løsningene det industrielt er målt på.

## 5 Konklusjon

Myndighetene innførte i 2016 nye og strengere krav til kuldemedier til bruk i bl.a. klippfisktørker. Nesten samtlige av dagens over 30 klippfiskanlegg vil i løpet av noen få år vil få utfordringer med å skaffe nytt kuldemedium etter service og eventuelle lekkasjer på kuldesystemene i de eksisterende tørkeriene.

Klippfisknæringen og FHF har utfordret de kuldetekniske leverandørene i å imøtekomme de nye kravene, ved å etablere tørkesystemer med CO<sub>2</sub> som kuldemedium. En standard tunneltørke med typisk kapasitet (120-130 vogner) ble benyttet som referanse for nytt design.

- Forespørsel om leveranse av CO<sub>2</sub> kuldesystem ble sendt til syv kuldetekniske leverandører, og det ble mottatt tre tilbud.
- Tilbudene viste til gode tekniske og energimessige løsninger, med høy avfuktingskapasitet og mulighet for utnyttelse av overskuddsvarme.
- Det ligger et klart fortrinn i dag å besitte den kompetansen som skal til for å designe en god CO<sub>2</sub> klippfisktørke, og her må flere leverandører komme på banen.
- De tre innkomne løsningene synes å ha en energieffektivitet per fjernet vannmengde tilsvarende de beste tradisjonelle løsningene det industrielt er målt på.

### Leveranseliste

L1: Referat fra styringsgruppemøte.

L2: Notat: Design og dimensjonering av ny CO<sub>2</sub>-tørke.

L3: Fortrolig: Optimale systemløsninger for CO<sub>2</sub>-tørke

L4: Nyhetsbrev

L5: 2 stk 2-3 min presentasjonsfilmer angående klippfiskproduksjon.

L6: Faglig og administrativ sluttrapport i hht. FHF's retningslinjer, inkl 1 side oppsummering.