

# Produksjon og bruk av hydrogen ved oppdrettsanlegg - Green Fish Farm™





Norway Royal Salmon. Foto: Selskapets hjemmeside

## Norway Royal Salmon varsler rekordresultat

Oppdrettsselskapet har nådd flere milepæler.

HAVBRUK 14.02.2017 07:13 Av Camilla Aedland

– I regnskapstallene for 2016 har vi passert to milepæler. Den ene er at årsoverskuddet etter skatt ble på 1 milliard kroner og den andre er at bokført egenkapital ble på 2 milliarder kroner, sier konsernsjef Charles Høstlund i Norway Royal Salmon (NRS) i en børs melding.

### Stort hopp i fjor

For hele 2016 har NRS 4,2 milliarder kroner i driftsinntekter, opp fra 3,2 milliarder i 2015.

Operasjonelt driftsresultat (EBIT) ble mer enn tredoblet, fra 202 millioner kroner i



Marine Harvest-anlegg. Foto: Thor Brødreskift

## Marine Harvest doblet resultatet i fjor

Oppdrettsselskapet tjener på høye laksepriser.

HAVBRUK 15.02.2017 06:46 Av Camilla Aedland

Marine Harvest oppnådde et rekordhøyt operasjonelt driftsresultat på 700 millioner euro i 2016. Det er over dobbelt så mye som året før, da resultatet ble på 347 millioner euro.

### Rekordhøyt

Også for fjerde kvartal er det operasjonelle driftsresultatet rekordhøyt. Det endte på 259 millioner euro, opp fra 90 millioner euro i fjerde kvartal i 2015.

– Høye laksepriser, sterk etterspørsel og redusert tilbud har gitt et rekordhøyt operasjonelt driftsresultat. Det er gledelig at alle vår forretningsenheter leverer sterke resultater, sier konsernsjef Alf-Helge Aarskog i en børs melding.



Oversiktsbilde av deler av Masfjorden. Foto: Ivar Helge Matre.

## Masfjorden: – Tiltak ser ut til å være absolutt nødvendig

Seniorrådgiver Tom N. Pedersen hos Fylkesmannen i Hordaland sier til kyst.no at det må utføres strakstiltak i Masfjorden. - Oksygenforholdene i Masfjorden kan bedres ved å redusere utslippene. Deretter må naturen gjøre sitt, opplyser Pedersen.

✉ Therese Saltveit

– Masfjorden holder på å bli kvalt, sier Tom N. Pedersen, seniorrådgiver hos Fylkesmannen i Hordaland.

Nå har eierne av fem oppdrettsanlegg i Nordhordlands-kommunen fått varsel om at de risikerer å måtte stanse all virksomhet i fjorden, eller redusere aktiviteten.

### Alarmerende funn

De fem oppdrettsanleggene tilhører selskapene Erko Seafood AS og Engesund Fiskeoppdrett AS, i tillegg har Havforskningsinstituttet to anlegg i fjorden.

Varselet kommer etter stadig mer alarmerende undersøkelser av miljøtilstanden i Masfjorden.

Oksygenivået har gått jevnt nedover siden 2011. Bunnvannet har nå kommet ned i aller dårligste tilstandsklasse.



## The Eutrophication Process

# Det er IKKE dette vi mener med Green Fish Farm

**Nutrients**, primarily from agricultural and urban sources, are delivered by stormwater runoff and atmospheric deposition.

**Pycnocline layer** blocks oxygen flow to bottom waters

**Organic material**, from sources such as dead or dying algae and plankton, falls to the seafloor and decomposes.

**Heavier cooler**



### Escape

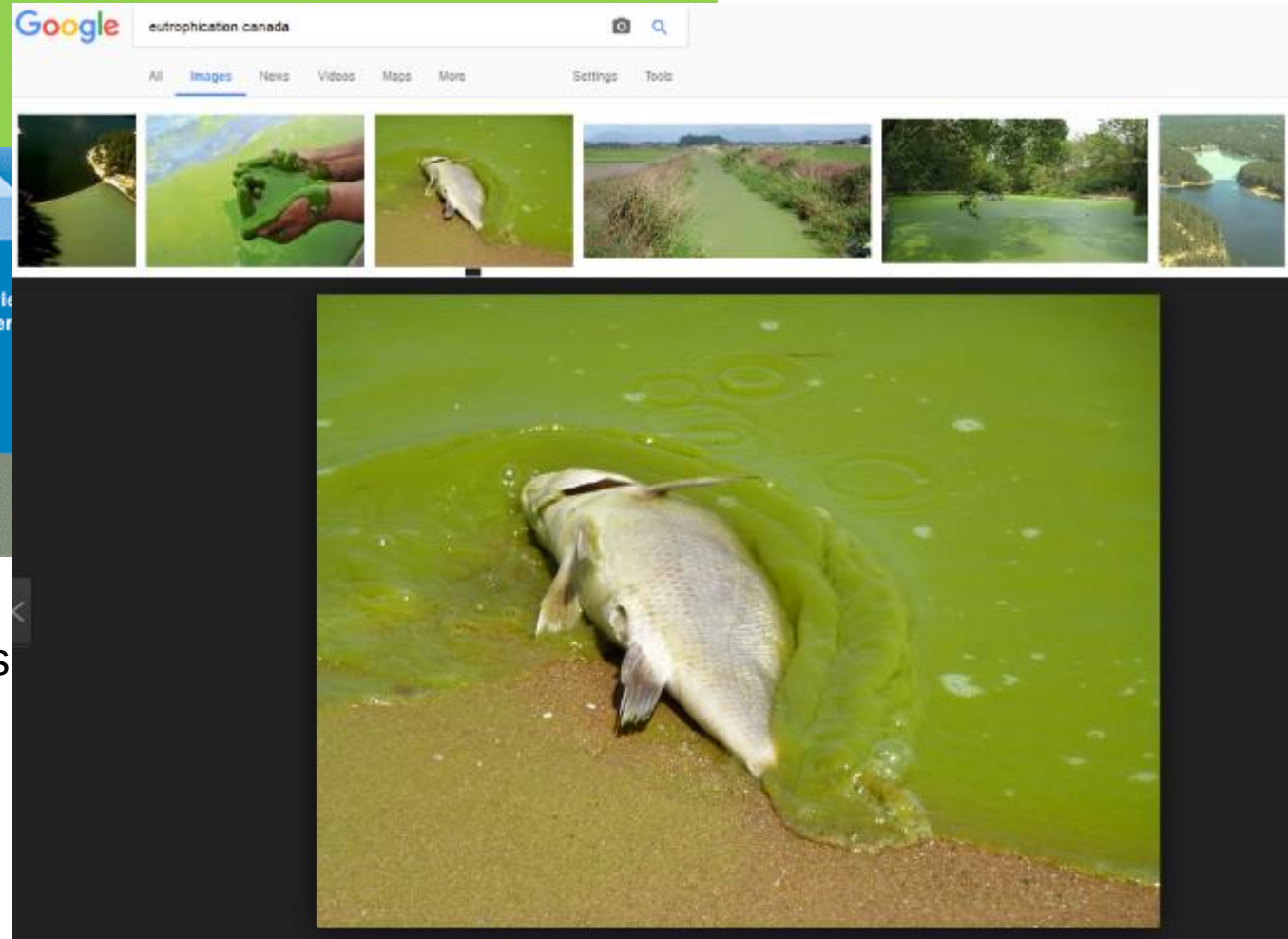
Mobile animals sometimes move out of hypoxic areas.



### Mortality

Oxygen is consumed as organic matter decomposes, leaving slow-moving or attached animals to suffocate.

Hypoxia = oxygen depletion - extensive algal blooms which not only destroy aquatic life in affected areas but their toxins pose a direct threat to humans.



# Trend – lukkede anlegg (på land/ sjø)

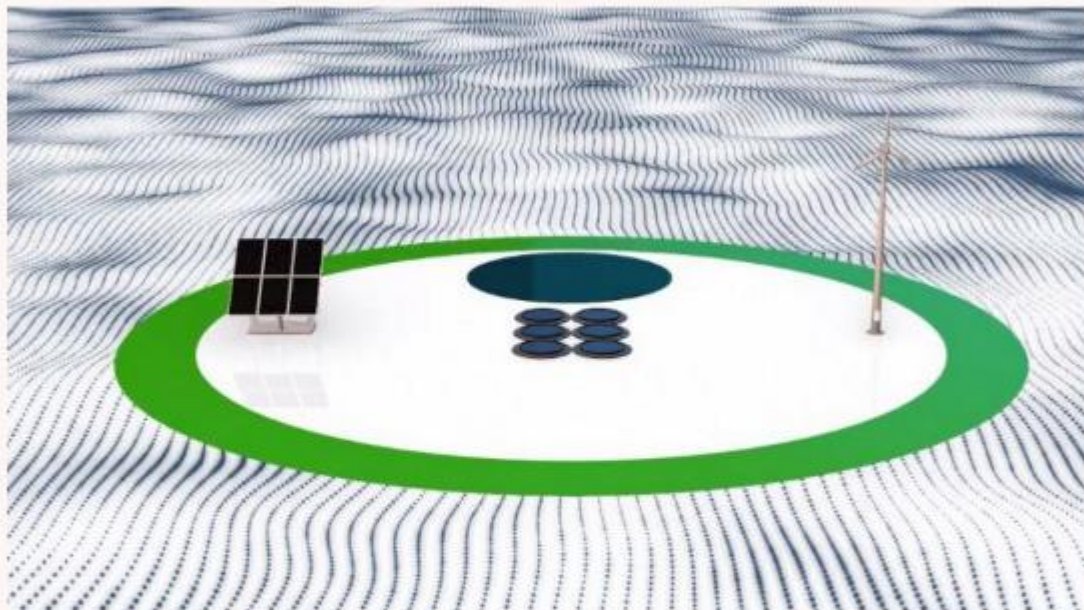


....Utfordring slambehandling

Svar på problemet...



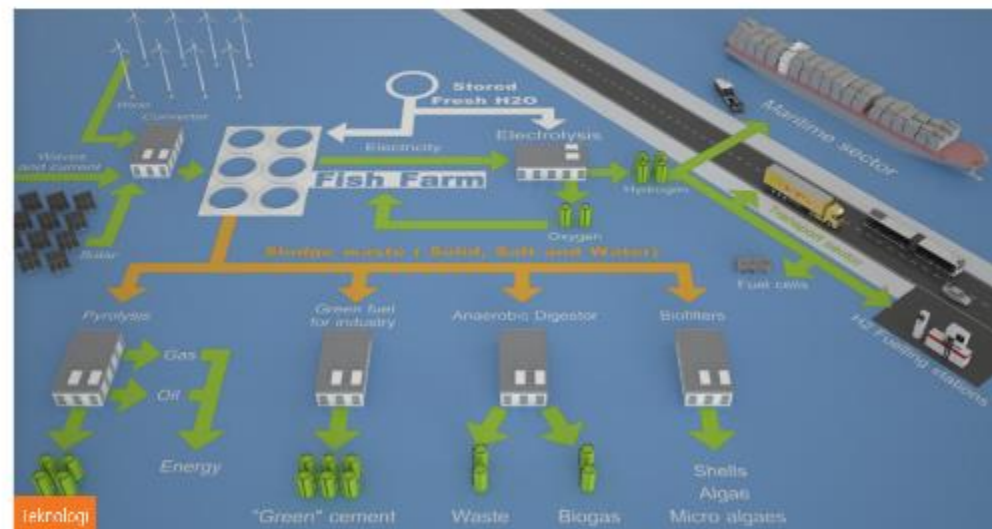




Elektrisitet fra sol og vind, der overskuddet kan brukes til hydrogenproduksjon, er noe av det som er tanken.

## Slik ser de for seg fremtidens oppdrettsanlegg

Energi fra vind og sol, hydrogenproduksjon og utnyttelse av alt slam fra lukkede oppdrettsanlegg. Det er visjonen til CMR Prototech.

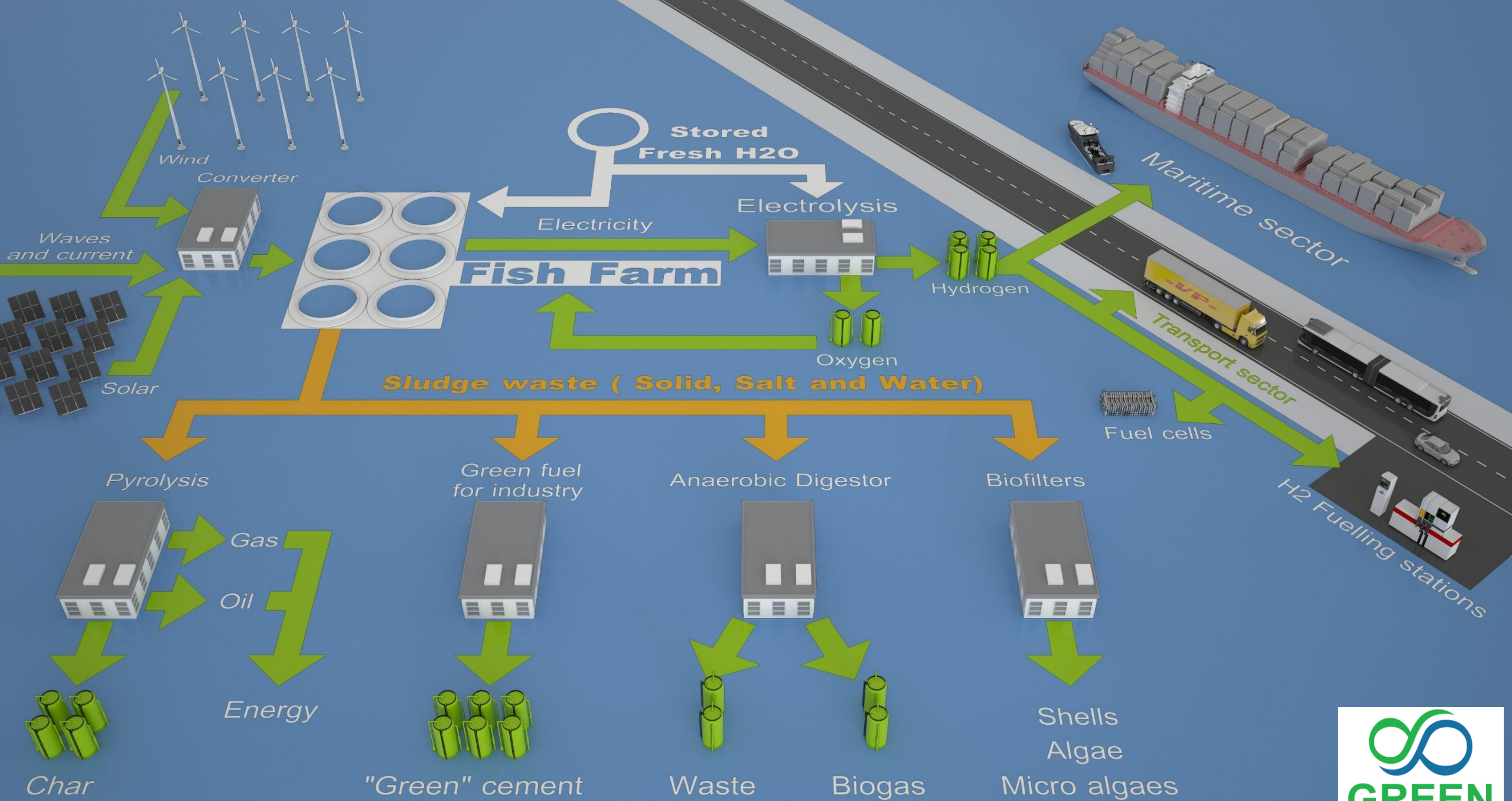


Green Fish Farming konseptet er sammensatt av flere løsninger, der det ikke skal være utslipp til hverken vann eller luft fra oppdrettsanlegg enten på sjø eller i vann. Illustrasjon: CMR Prototech.

## Utviklet nytt havbruks-konsept som gir nullutslipp

Forsker Crina Silvia Ilea har utviklet et nytt havbrukskonsept sammensatt av flere løsninger. - Det er et generisk konsept der det ikke skal være utslipp til hverken vann eller luft fra oppdrettsanlegg enten på sjø eller i vann, sier forskeren som opprettet og leder Green Fish Farming konseptet.

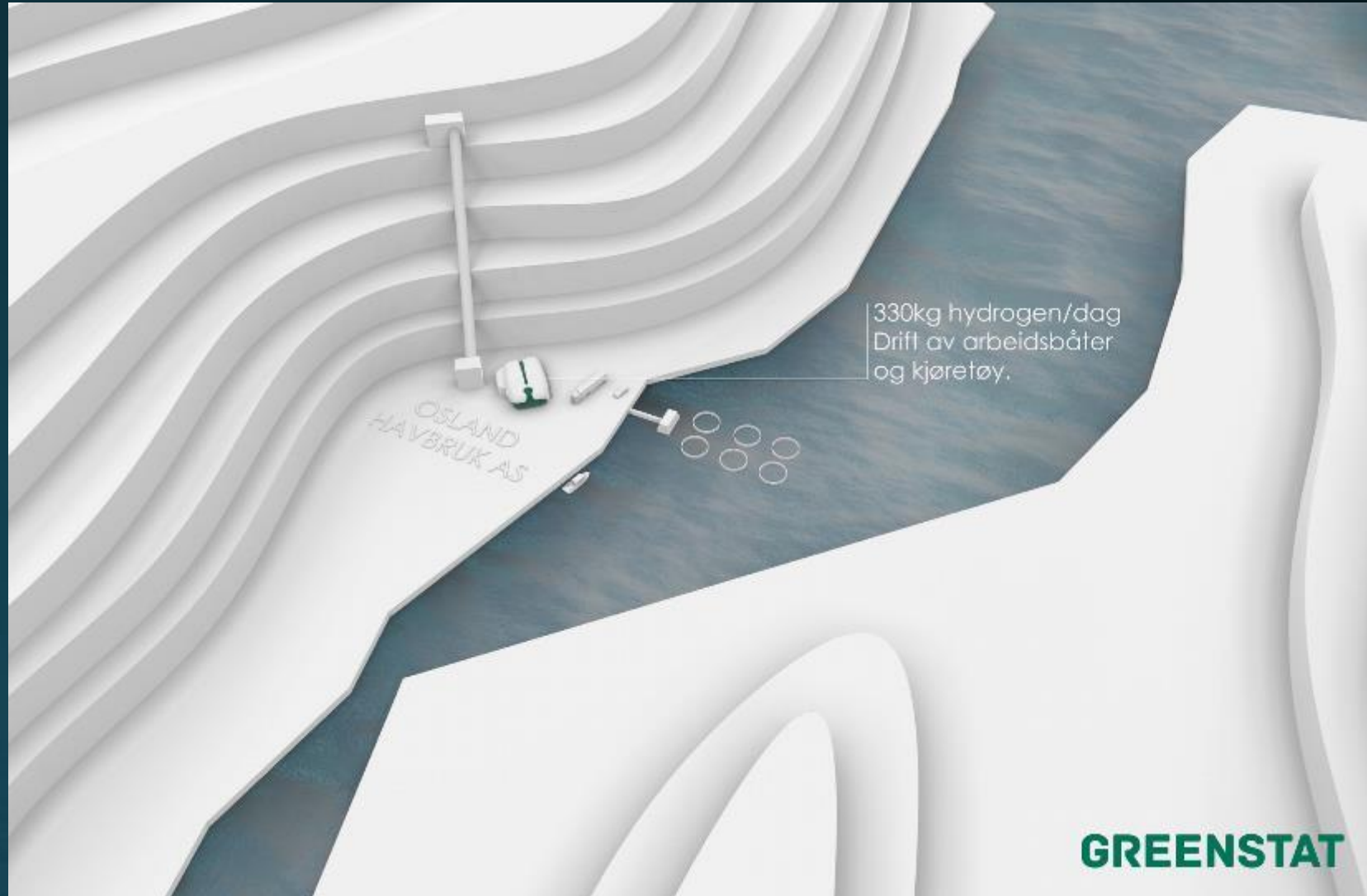
Magnum Petersen





# Pilotcase - Osland Kraft / Osland Havbruk Høyanger kommune S&F

- Definert kunde - vekstmarked
- Garantert nullutslipp
- Arbeidsbåt svært godt egnet til hydrogenelektrisk drift
  - Driftsprofil og energiforbruk
  - Regelverk
- Billig hydrogen – lønnsom drift
- Stort potensiale i utnyttelse av oksygen



# Hydrogenproduksjon i direkte tilkobling til småkraftanlegg

- 750 kW småkraftverk
  - 30% utnyttelsesgrad (2 GWh/år)
  - Ingen nettleie eller elavgift, vann tilgjengelig
  - Dekker behov til arbeidsbåt
- Mulig med jevn produksjon med delvis tilkobling til nett
  - Flere havbruksfartøy
  - Strømgeneratorer
  - Ferjer (Nordeide-Ortnevik/Vik)
  - Hydrogenbiler/busser
  - Tungtransport
- Hydrogenpris: ~25 - 30 NOK/kg





## Osland Settefisk

---

«Business case H2 + O2 Osland»

Osland havbruk: 150 000 kg/år (~400 kg/dag i snitt)

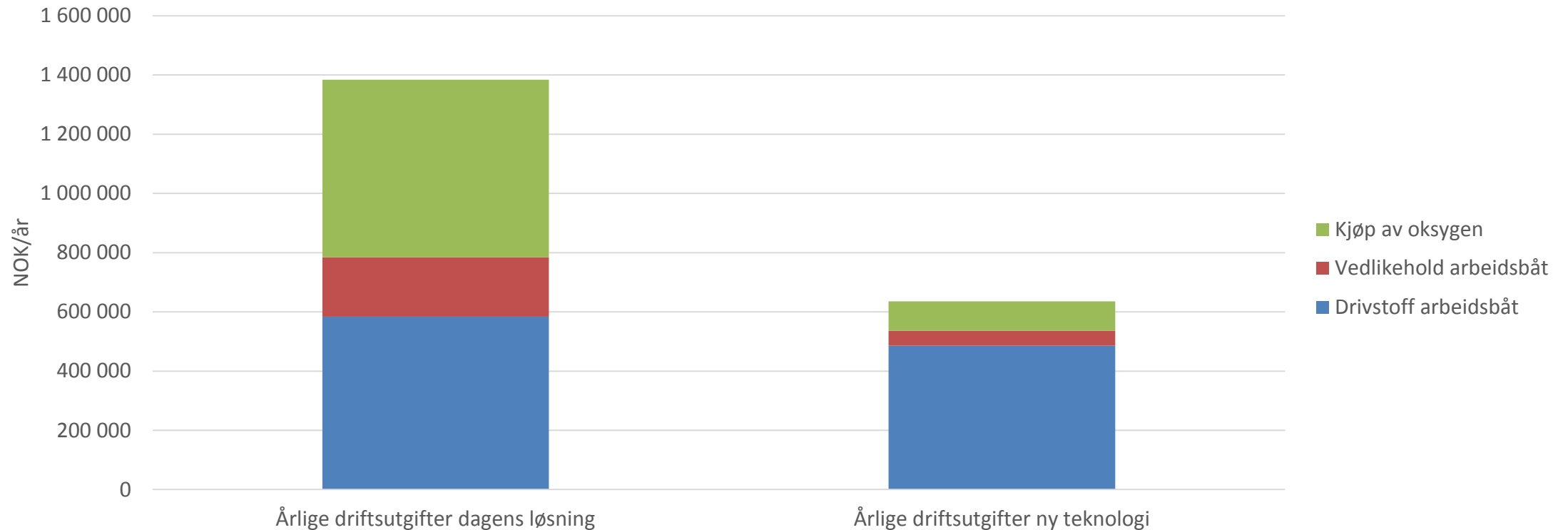
Antar O2 pris på 3 NOK/kg\_O2

O2 kostnad: 450.000 kr / år tilsvarende drivstoffkostnad for  
hydrogendrevet arbeidsbåt ( $3 \text{ NOK/kg\_O2} = 24 \text{ NOK/kg\_H2}$ )





# Sammenligning av utgifter til drivstoff og vedlikehold for arbeidsbåt...



Det er forutsatt 3 NOK/kg oksygenpris og dieselpriis på 8 NOK/l. Kostnad for hydrogen levert til båt er 35 NOK/kg (inkludert produksjon, kompresjon og evt kjøling). Håndtering av oksygen fra elektrolysør antas å ha kostnad på 0,5 NOK/kg

...samt kjøp/håndtering av oksygen.



## Prosjektplan

|                                                          | 2017 |    |    |    | 2018 |    |    |    | 2019 |    |    |    |
|----------------------------------------------------------|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|
| Aktivitet                                                | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 |
| H0 - Prosjektledelse og formidling (NES)                 |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H1 – Kravspesifikasjoner (Prototech)                     |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H2 - Design av nullutslipps fremdriftssystem (Prototech) |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H3 - Design av arbeidsbåt (Moen Marin)                   |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H4 - Design av landanlegg (Greenstat)                    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H5 - Komponent- og systemtesting på land (Prototech)     |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H6 - Test av fremdriftssystem i testfartøy (NES)         |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H7 - Risikohåndtering og godkjenningsprosess (Gexcon)    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H8 - Bygging av pilotfartøy og produksjons-/fyllesystem  |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| H9 – Demonstrasjonsfase                                  |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |

# Pilot FC - partnere

---



**GEXCON**

**GREENSTAT**





# RENEWABLE ENERGY

A scenic view of an offshore wind farm with several white wind turbines standing in the ocean. In the distance, a white catamaran is visible on the water. The sky is blue with scattered white clouds, and a range of mountains is visible on the horizon.

Takk for oppmerksomheten !