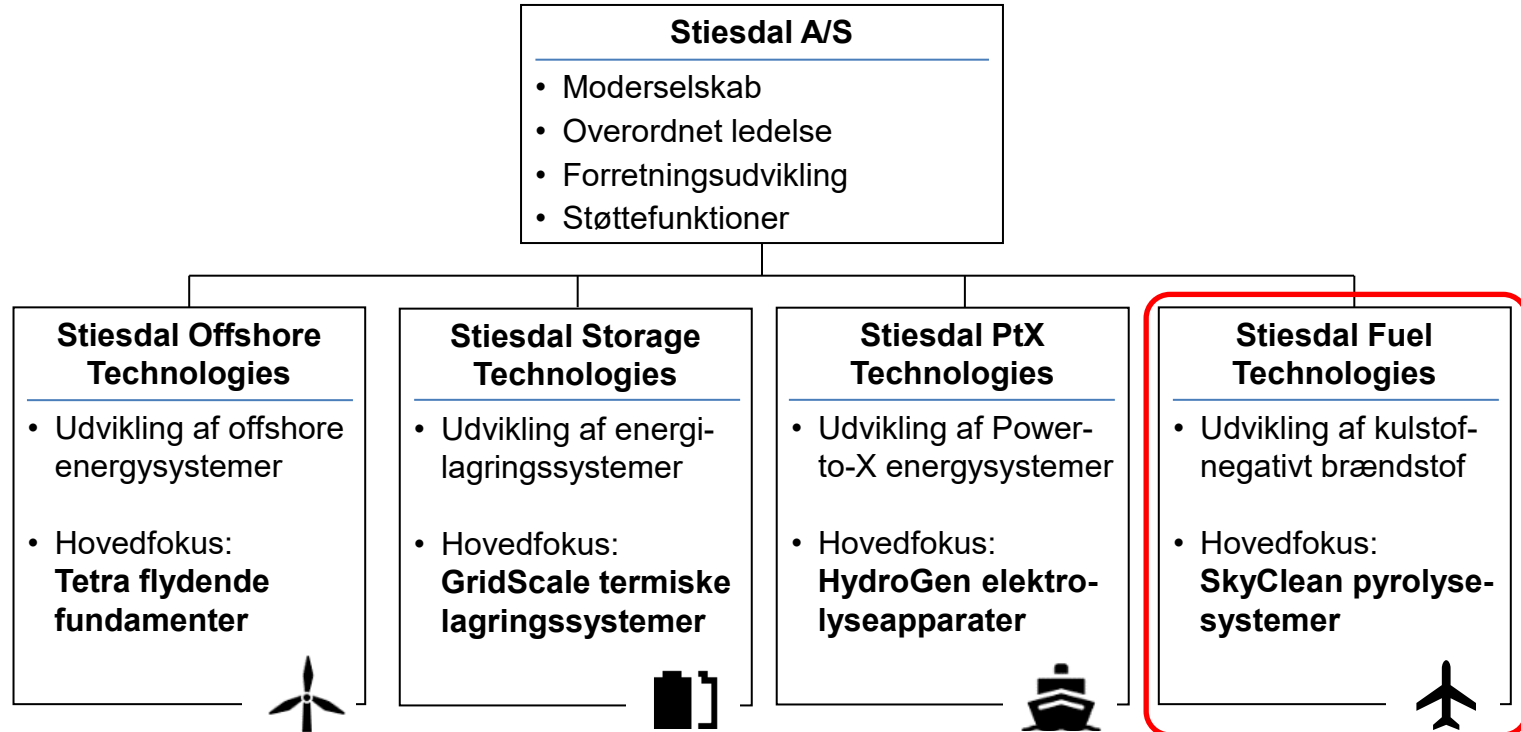


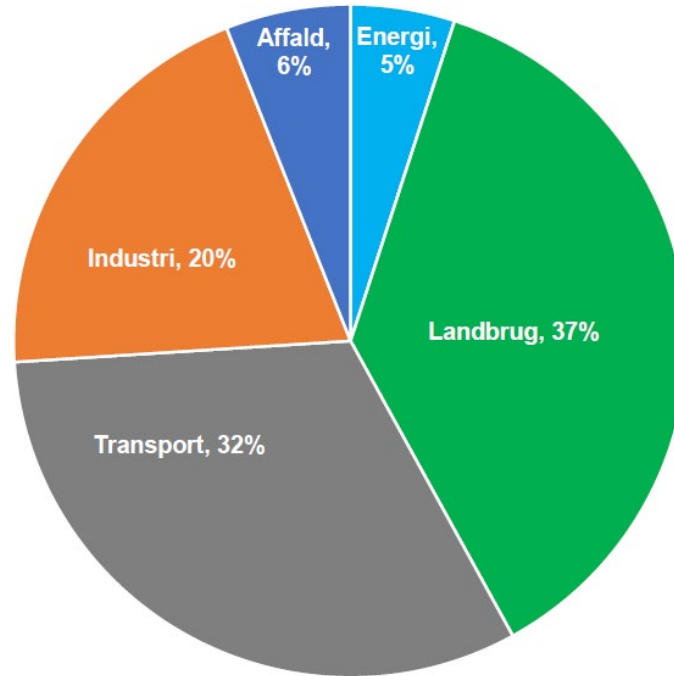
# Stiesdal SkyClean

Jesper Ahrenfeldt, 08.09.21

# Virksomhedens struktur

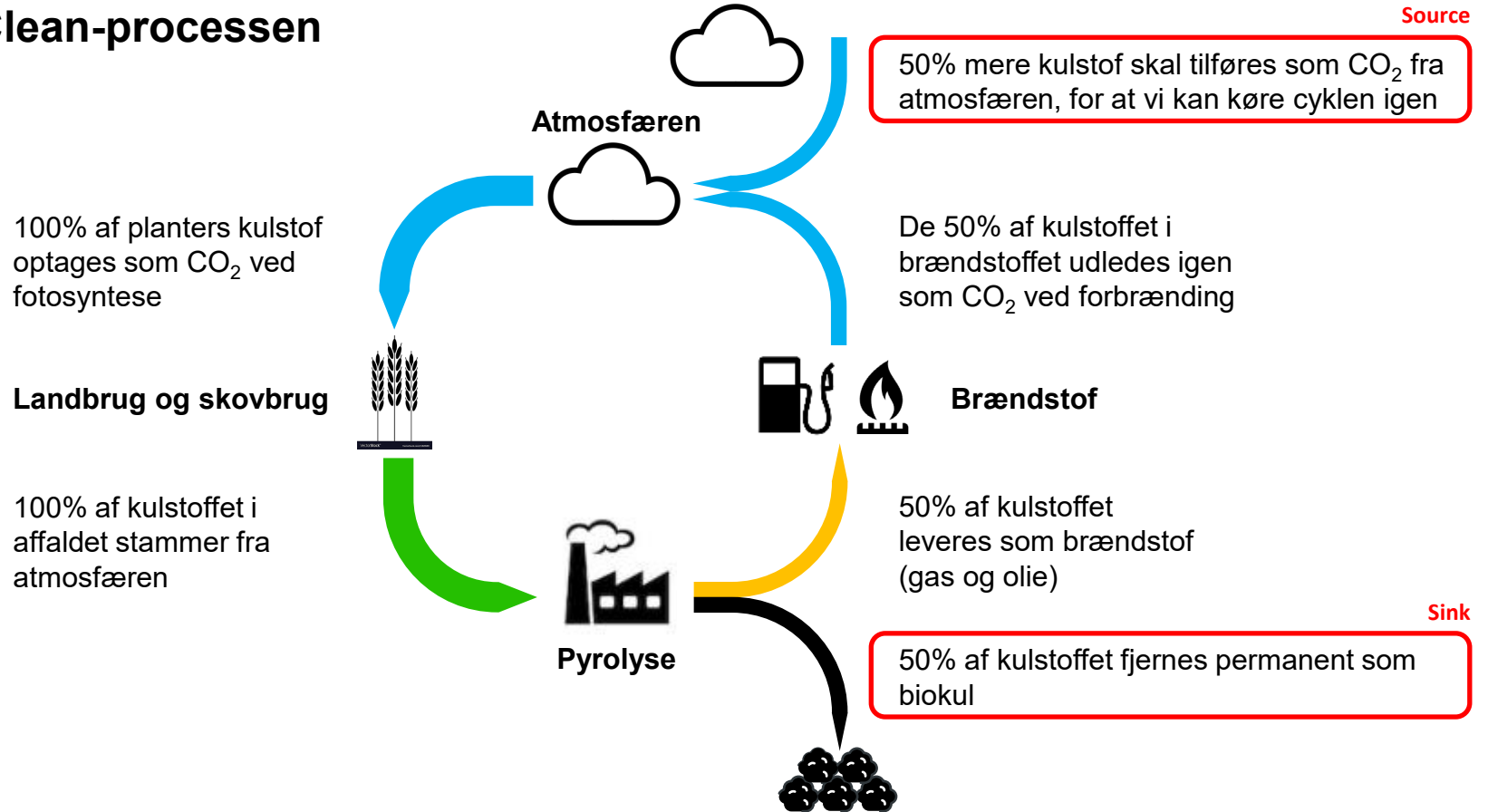


## Klimaudfordringen i 2030 ligger primært på tre sektorer



Samlede forventede udledninger i 2030, pr. sektor

# SkyClean-processen



# Råvarer og produkter – omdannelse af restfraktioner til biokul og bioolie



Halmpiller

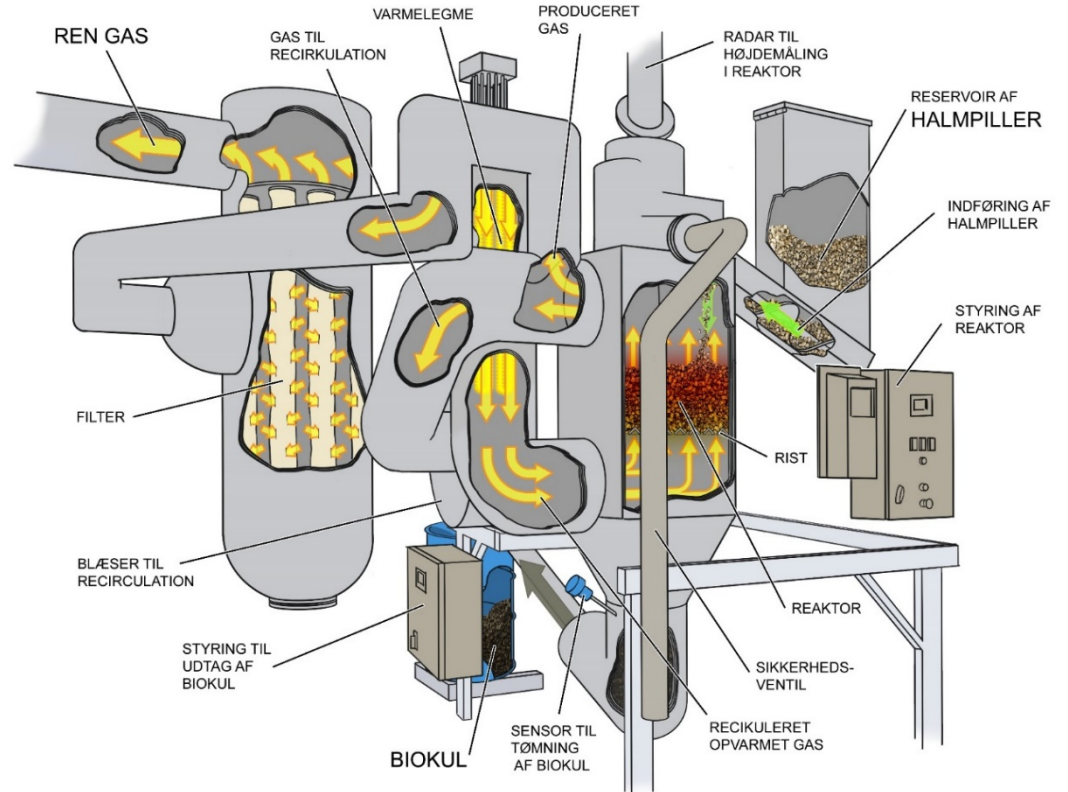
Pelleteret dybstrøelse

Biokul fra halm



Bioolie

## Vi er godt i gang – forsøgsanlæg på DTU Risø



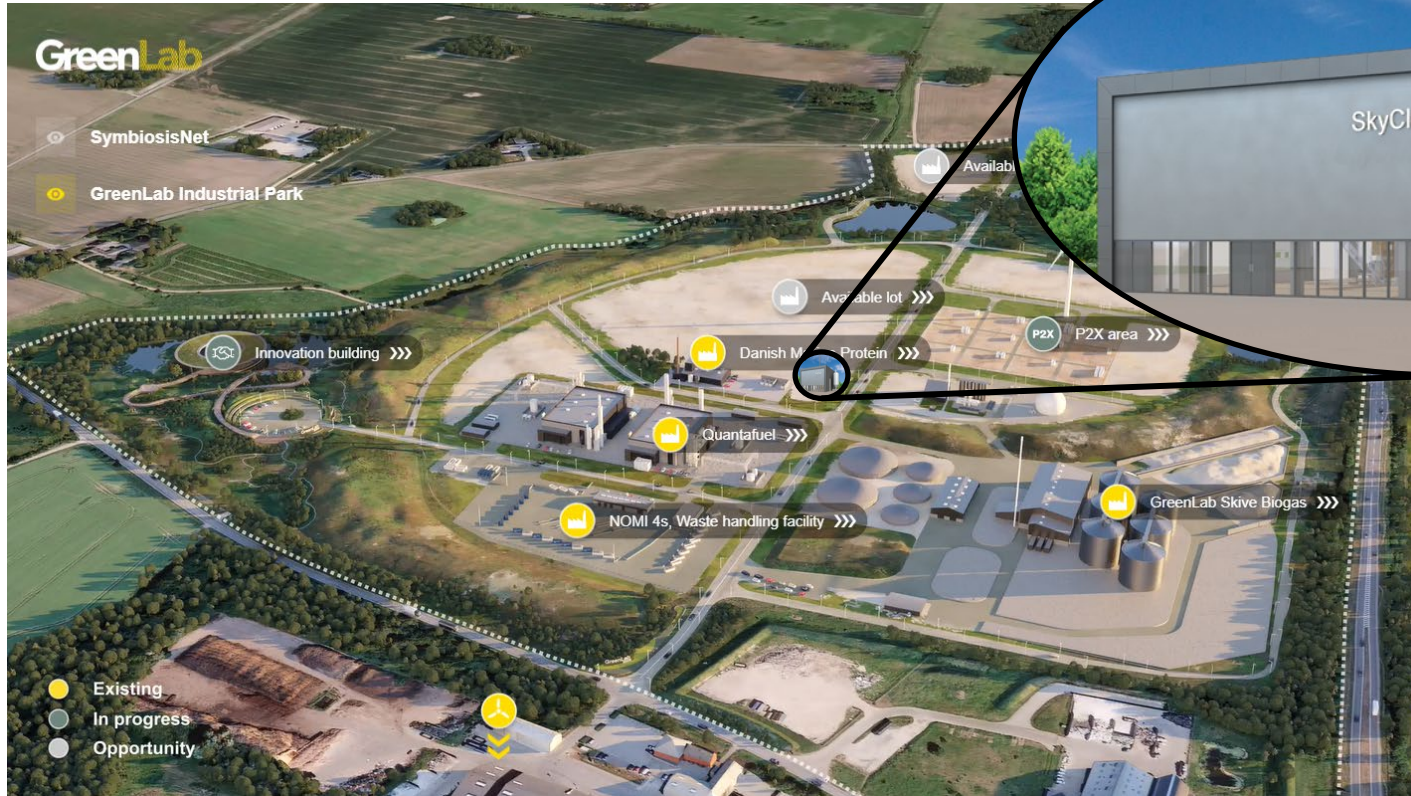
## Fra 200 kW forsøgsanlæg til 20 MW serieranlæg er et stort skridt –



## Trædesten i udviklingen – 200 kW anlæg i Brædstrup









# SkyClean kan radikalt forbedre landbrugets klimaregnskab

## Landbrugets udledninger kan stort set udlignes

- Ved fuld implementering i Danmark kan SkyClean opfylde 75% af den nationale målsætning

Bidrag	CO <sub>2</sub> -ækvivalent	
Biokoks	5.8	mio. tons
Undgået metanudledning	2.2	mio. tons
Brændstof	4.0	mio. tons
<b>I alt</b>	<b>12.0</b>	<b>mio. tons</b>

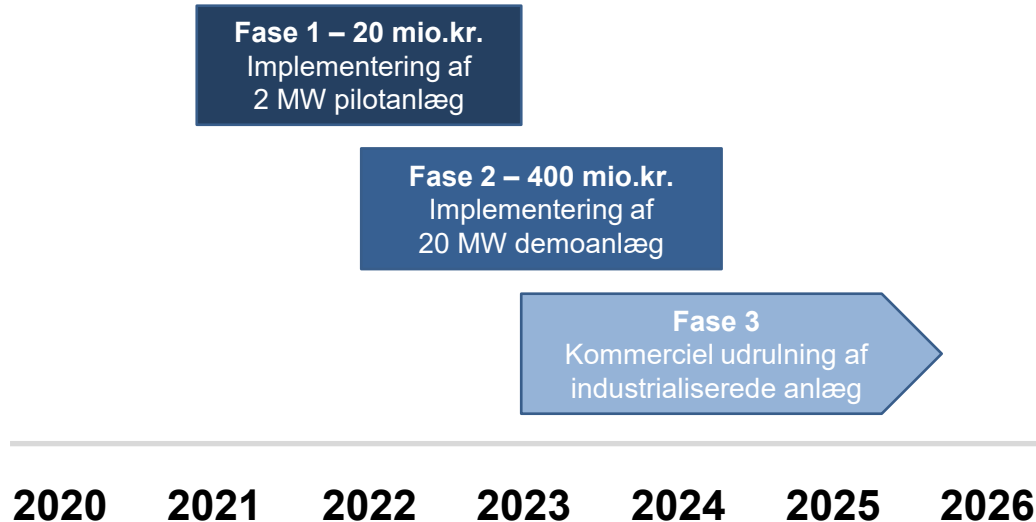
- Denne målopfyldelse forudsætter adgang til
  - 3.8 millioner tons halm (svarende til den årlige mængde, som pt. nedmuldes eller anvendes i energiproduktion)
  - 3.7 millioner tons tørstof fra gylle, dybstrøelse og biogasrestfibre
- Fuld implementering er næppe mulig på grund af øget anvendelse af halm til biogasproduktion



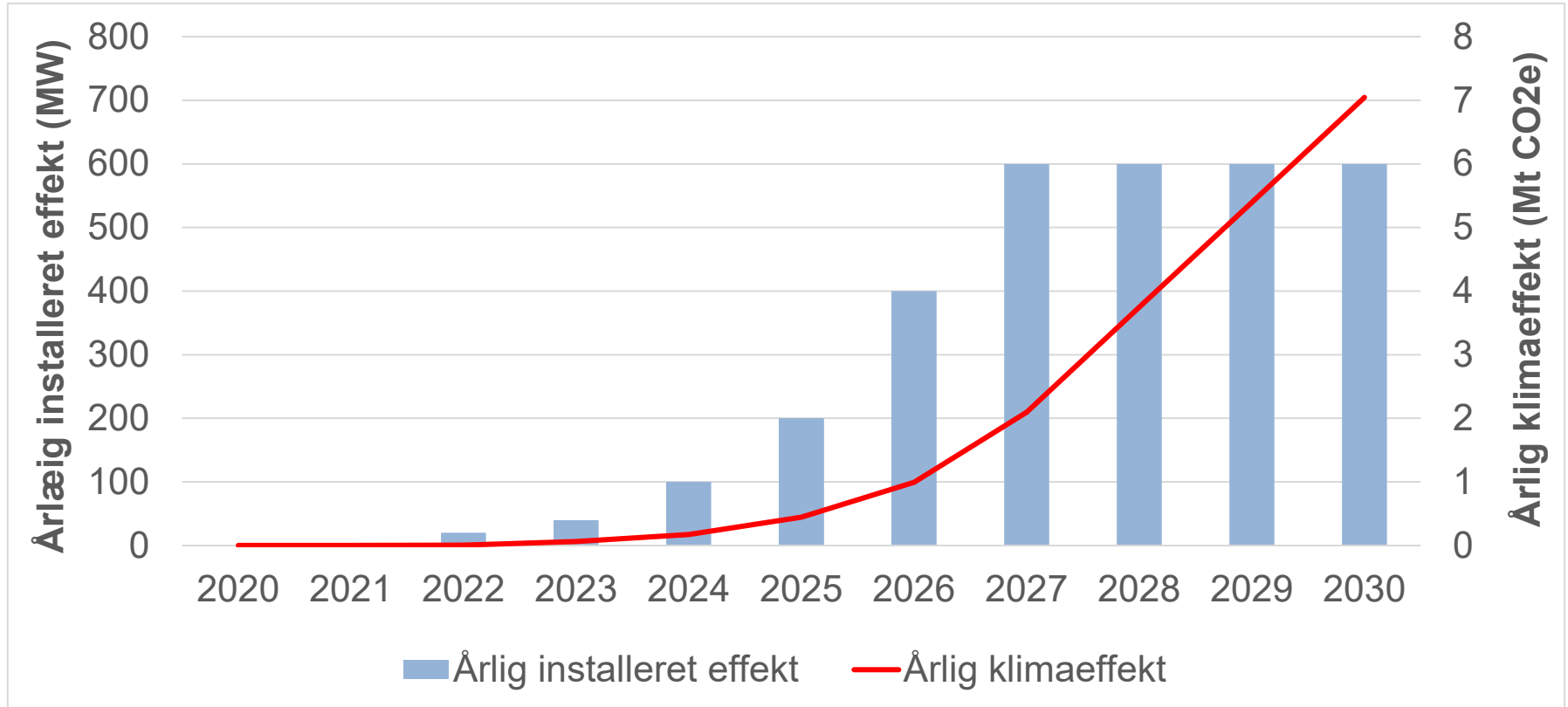
# SkyClean vil være klar til udrulning i stor skala i 2023

## SkyClean-projektet udvikles i tre faser

- Fase 1 er opskalering fra 200 kW testanlæg til 2 MW automatiseret pilotanlæg
- Fase 2 er opskalering fra 2 MW pilotanlæg til 20 MW produktionsanlæg
- Fase 3 er kommerciel udrulning



## 7 M tons CO<sub>2</sub>-reduktion med SkyClean er et realistisk mål for Danmark i 2030



# Masse, energi og beskæftigelse

## Nøgletal for 20 MW SkyClean anlæg

### Input på årsbasis

- 45.000 tons råvarer (halm, dybstrøelse, gylle, fiberrest fra biogas, træflis o.lign.).



### Proces

- Pyrolyseproces udviklet af DTU, industrialiseret af Stiesdal.

### Output på årsbasis

- 36.000 tons fanget og lagret CO<sub>2</sub> i form af biokul.
- 6100 tons bioolie, svarende til 4000 danskeres årsforbrug af flydende brændstoffer, 19.000 tons sparet CO<sub>2</sub> udledninger fra brændstofferne.
- 48.000 MWh varme, svarende til 3000 husstandes årlige varmeforbrug.

## Beskæftigelsesvirkning

### Reference

- Erfaringen fra den udenlandske bioenergisektor viser en beskæftigelseseffekt på 5-14 permanente jobs pr. MW.
- I et mere effektivt dansk system er tallet sikkert lavere, men der vil stadig være stor effekt.

### Forventede

- Et 20 MW SkyClean-anlæg vil sandsynligvis give 50-100 mandår i opførelsesfasen og 20-40 permanente jobs.
- Fuld implementering af SkyClean i Danmark kunne skabe 5-10.000 jobs i industri- og entreprenørvirksomheder og 3-5000 permanente jobs i landdistrikterne



## Nøgletallene – de store linjer

### Optaget CO<sub>2</sub> og sparede udledninger pr. ton tørstof fra halm.

- 750 kg CO<sub>2</sub> optaget og deponeret som biokul
- 550 kg CO<sub>2</sub> fortrængt i form af olie og gas
- I alt 1.3 ton CO<sub>2</sub> optaget / fortrængt pr. ton tørstof

### Ved feedstocks som dybstrøelse, gylle, biogasfibre o.lign derudover pr. ton tørstof

- Skønsmæssigt 600 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalent i form af forebygget udledning af metan

### Stærkt forenklet og let at huske

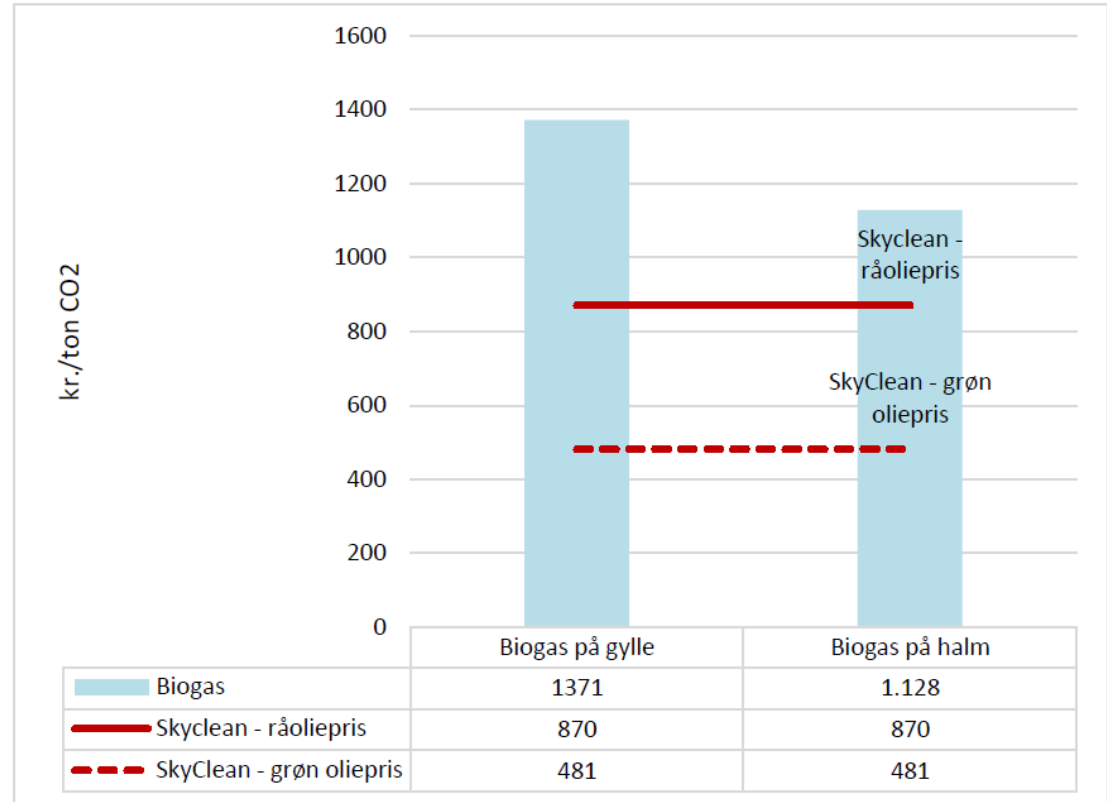
- 1 ton CO<sub>2</sub>-udledning opsuget / fortrængt pr. ton tørstof



# Det lyder jo for godt til at være sandt!

## Det bliver alt for dyrt ...

- Skyggeprisen for SkyClean er lavere end for andre kendte teknologier med tilsvarende klimapotentiale.
- EA Energianalyse har beregnet skyggeprisen til mellem 481 og 870 DKK pr. ton CO<sub>2</sub>, afhængig af, om olien kan afsættes til prisen for 2. generations biobrændstof eller til prisen for råolie.
- Dette prisniveau er lavere end prisniveauet for både biogas og konventionel CCS
- Prisniveauet for SkyClean kan blive endnu lavere ved anvendelse af billigere råvarer end halm, eksempelvis restfibre fra biogas, mejeri- og slagteriaffald m.v.





# Tak for jeres opmærksomhed

Jesper Ahrenfeldt, Chefingeniør  
[jah@stiesdal.com](mailto:jah@stiesdal.com)