

# CETEC

CIRCULAR ECONOMY FOR THERMOSET COMPOSITES

PLASTINDUSTRIENS KOMPOSITNETVÆRK ÅRSMØDE  
22. JUNI 2023

Søren Haack  
Seniorprojektleder, Teknologisk Institut  
sorh@teknologisk.dk



Grøn omstilling

Bæredygtige materialer

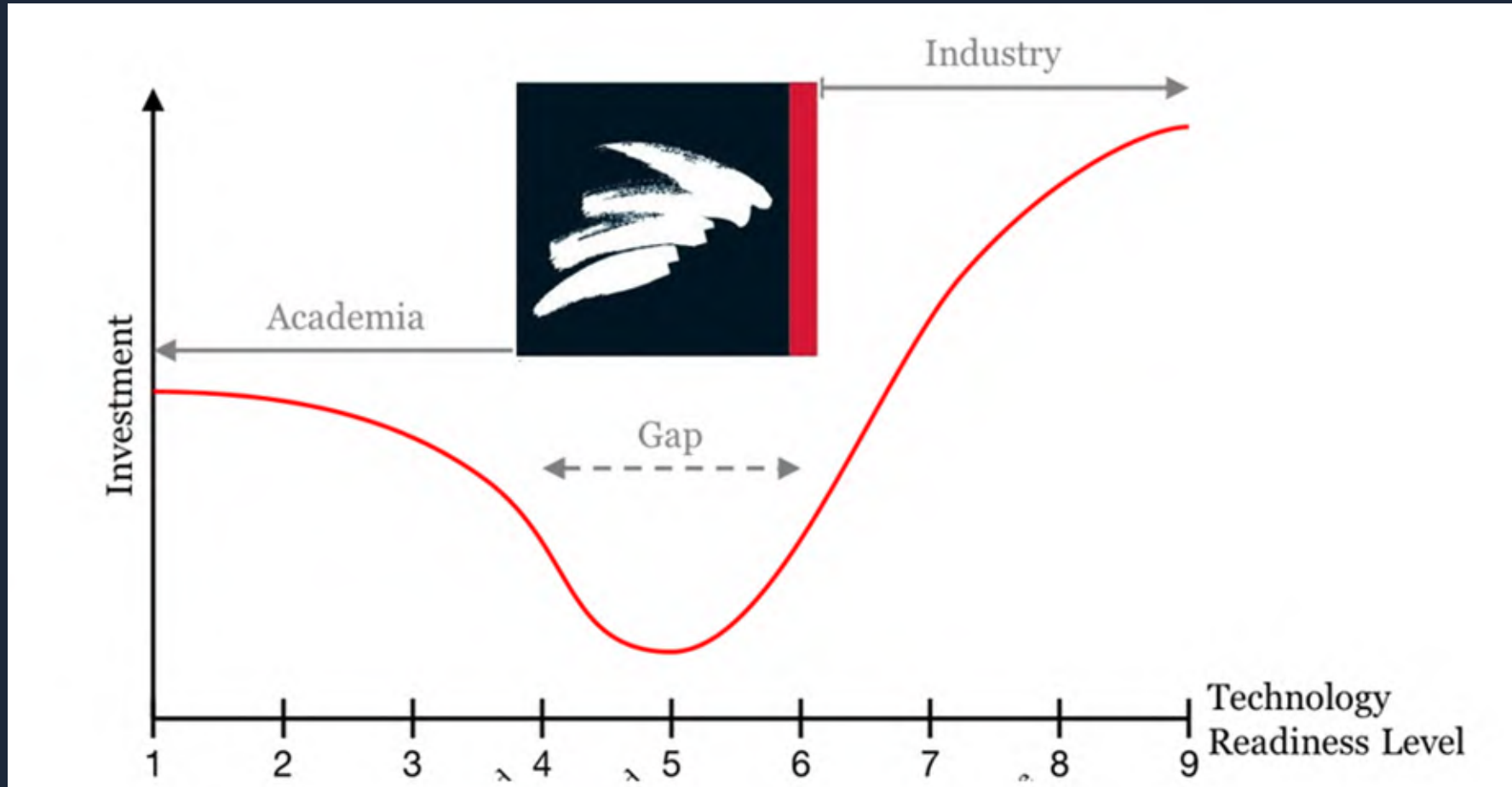
Cirkulær økonomi

Værdikæder

Nye materialer

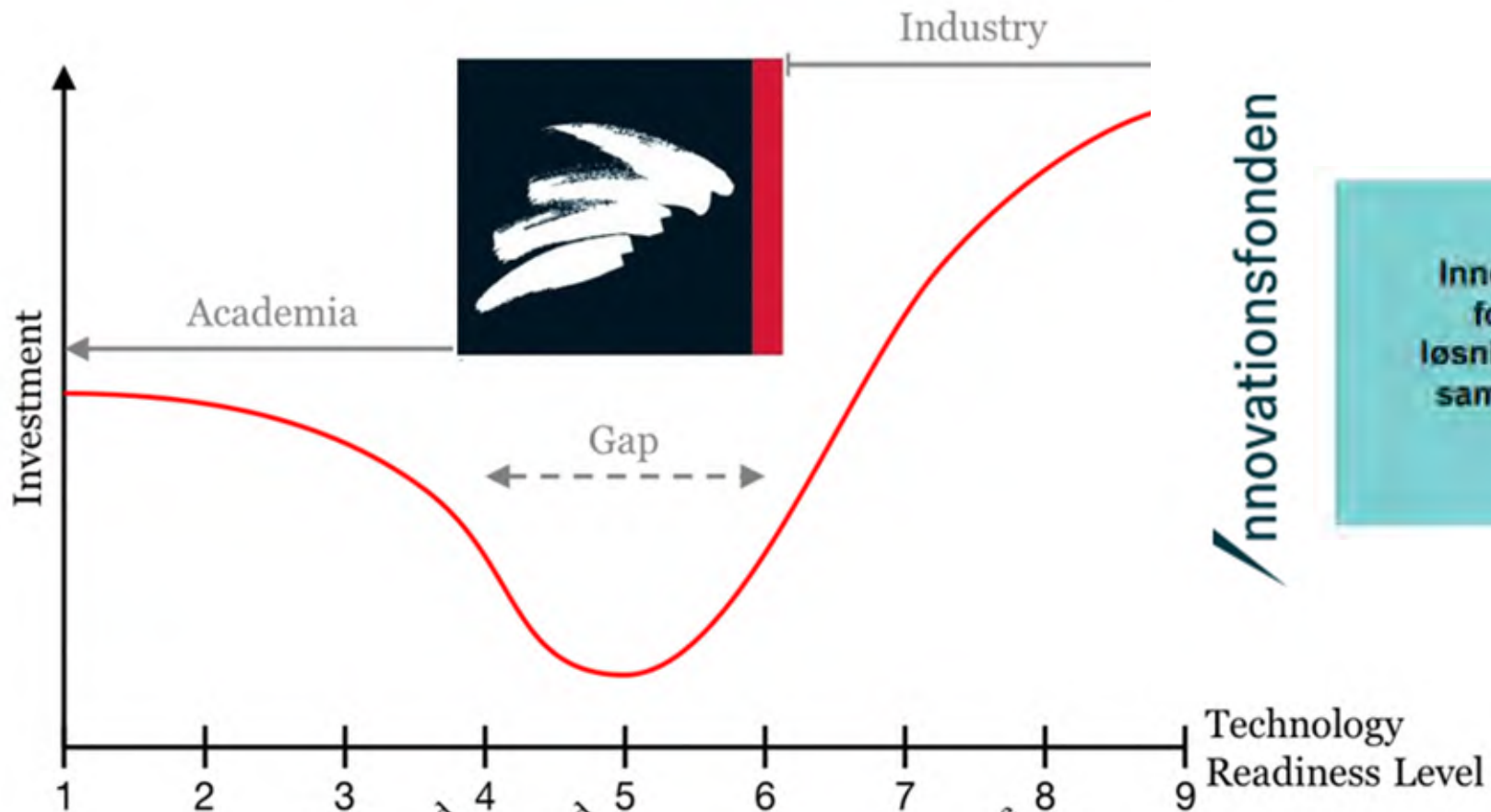
Genanvendelsesteknologi

# TEKNOLOGISK INSTITUTTS ROLLE





# HIGH RISK - HIGH GAIN



Innovationsfonden

Innovationsfonden accelererer forskning og innovation til løsninger, der styrker det danske samfunds konkurrenceevne og bæredygtighed

## News release from Vestas Wind Systems A/S

Aarhus, 8 February 2023

### Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades

Vestas is presenting a new solution that renders epoxy-based turbine blades as circular, without the need for changing the design or composition of blade material. Combining newly discovered chemical technology developed within the CETEC initiative, and partnerships with Olin and Stena Recycling, the solution can be applied to blades currently in operation. Once matured, this will eliminate the need for blade redesign, or landfill disposal of epoxy-based blades when they are decommissioned.

*"Until now, the wind industry has believed that turbine blade material calls for a new approach to design and manufacture to be either recyclable, or beyond this, circular, at end of life. Going forward, we can now view old epoxy-based blades as a source of raw material. Once this new technology is implemented at scale, legacy blade material currently sitting in landfill, as well as blade material in*

# PLASTPRISEN 2023



# NATURE PUBLIKATION

nature

[Explore content](#) ▾

[About the journal](#) ▾

[Publish with us](#) ▾

[nature](#) > [articles](#) > article

Article | [Open Access](#) | [Published: 26 April 2023](#)

## Catalytic disconnection of C–O bonds in epoxy resins and composites

[Alexander Ahrens](#) , [Andreas Bonde](#), [Hongwei Sun](#), [Nina Kølln Wittig](#), [Hans Christian D. Hammershøj](#), [Gabriel Martins Ferreira Batista](#), [Andreas Sommerfeldt](#), [Simon Frølich](#), [Henrik Birkedal](#) & [Troels Skrydstrup](#)



[Nature](#) **617**, 730–737 (2023) | [Cite this article](#)

**20k** Accesses | **1** Citations | **202** Altmetric | [Metrics](#)

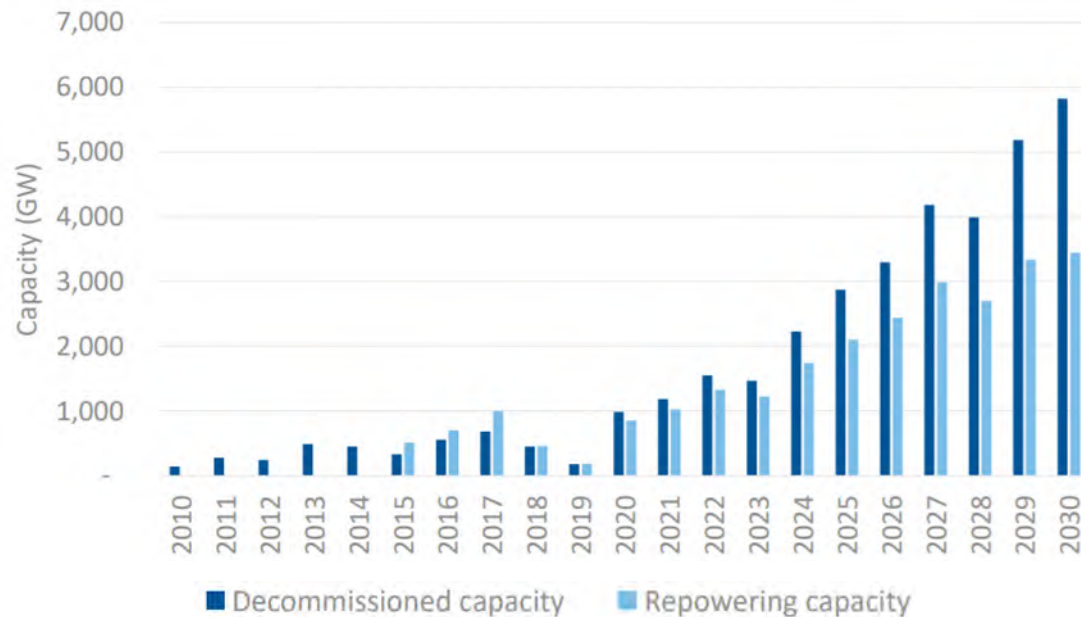






# Vindmølleindustriens udfordring: vingernes manglende genanvendelighed

## Nedtagning og udskiftning



## Europæiske vindmølleanlæg +15 år gamle



# Essentielle faktorer for succes

Forudsætning for at et produkt der **KAN** genanvendes rent faktisk **BLIVER** genanvendt.



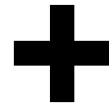
## Teknologi

Skalerbar teknologi, der kan fungere i en industriel applikation



## Forretning

En samlet værdikæde, der skaber forretning for alle partnere.



## LCA

Den miljømæssige effekt af den nye løsning skal være mindre end alternativet.



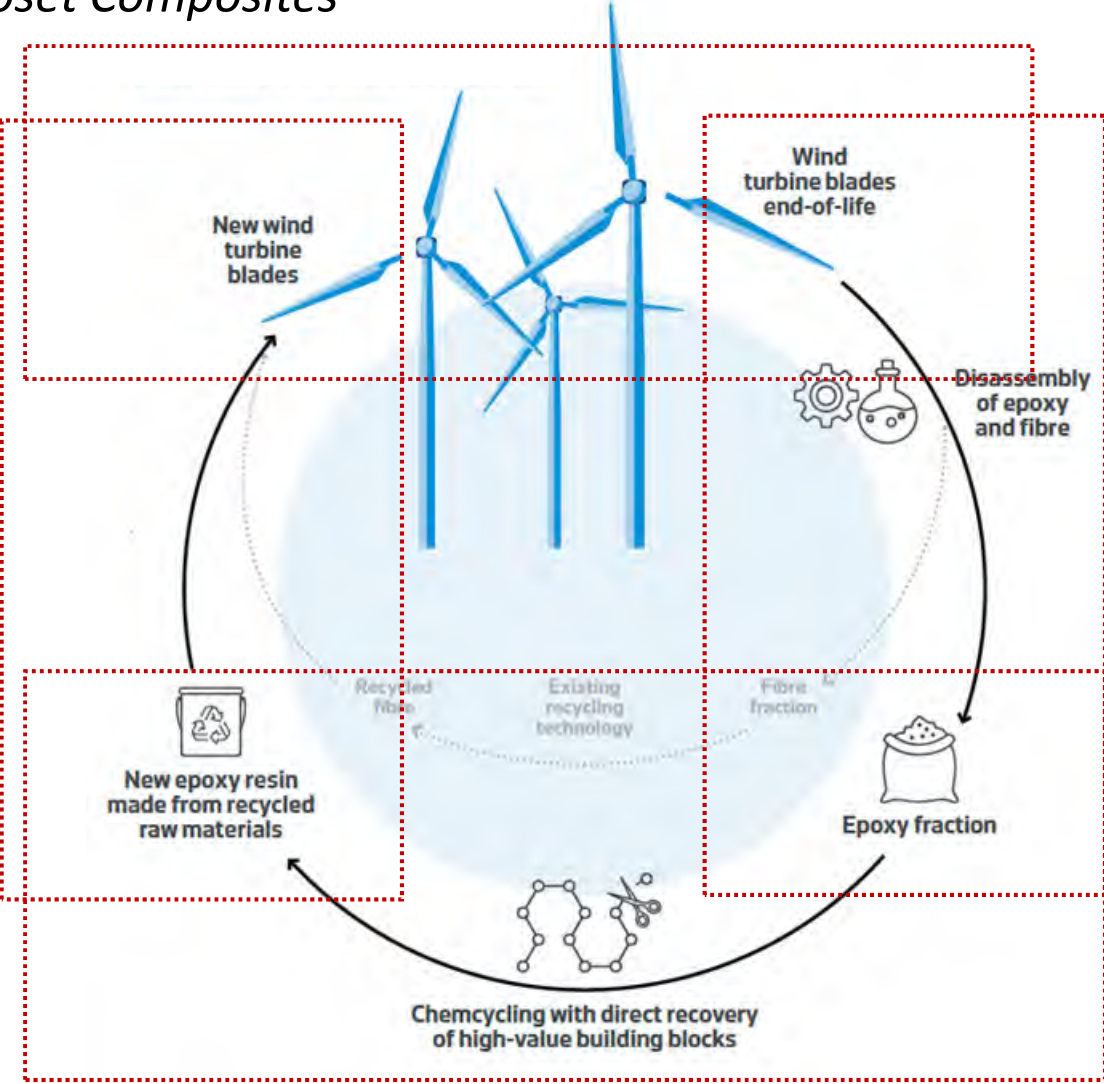
## Design princip



# CETEC projekt overblik

Circular Economy for Thermoset Composites

Innovationsfonden



CETEC project



# CETEC projekt overblik

*Circular Economy for Thermoset Composites*

## **Visionen for CETEC projektet:**

1. Adskillelse: teknologi til adskillelse af epoxy baseret kompositter i en fiber og epoxy fraktion
2. Kemisk genanvendelse af epoxy
3. Udvikle en cirkulær økonomi for epoxy baseret kompositter

Projektperiode: 2021 - 2024



# PROJEKT ORGANISATION



## Styregruppe:

- Online møder hver måned

## Teknisk projektgruppe:

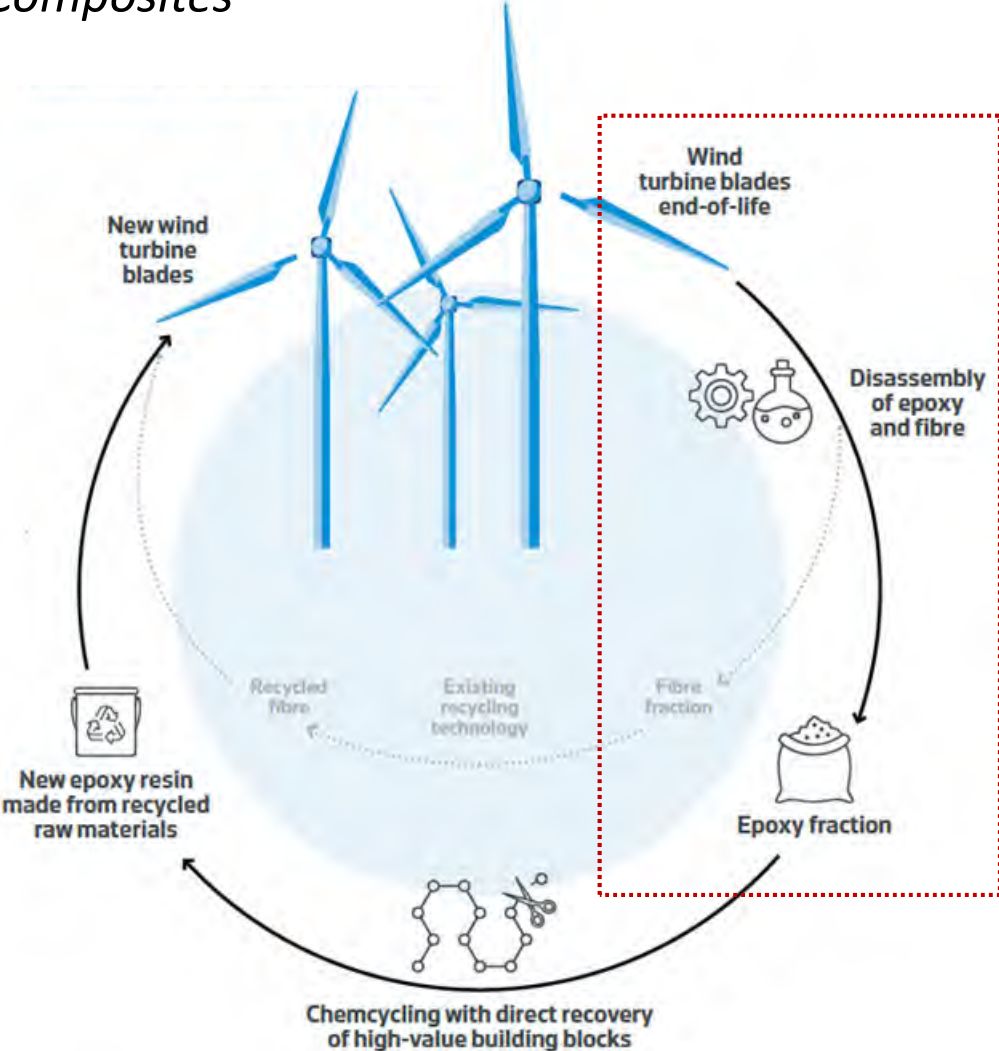
- Korte, online status møder hver 2. uge
- Lange, online status møder hver måned.

## Fælles:

- Fysiske 1-2 dags møder samlet for alle 2-3 gange om året

# CETEC projekt overblik

*Circular Economy for Thermoset Composites*



CETEC project

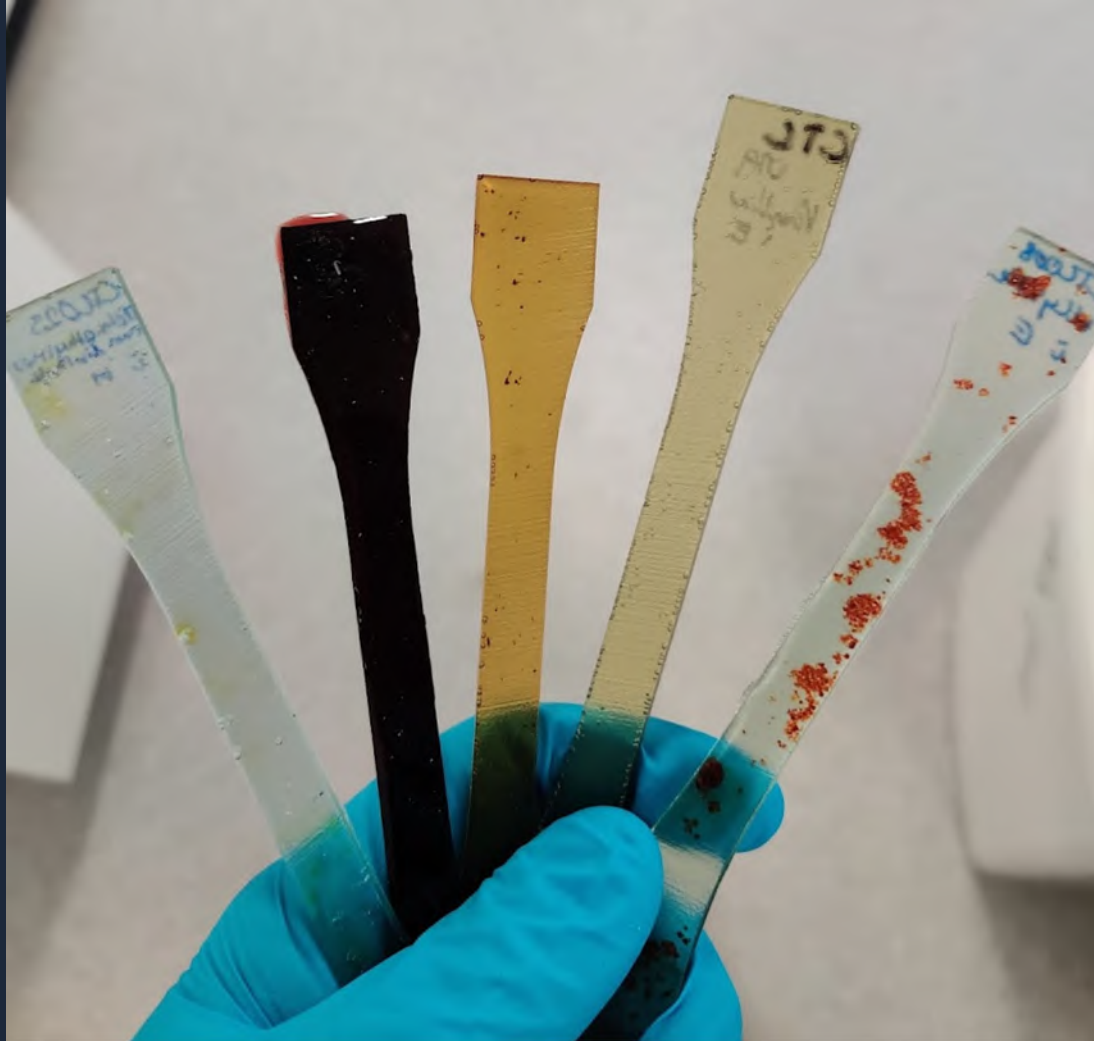


# Screening af modificeret epoxy



- Identifikation af mulig modifikation af epoxy
- Krav om hurtige opløsningshastighed men tilsvarende mekaniske egenskaber og performance som eksisterende
- Testede +50 forskellige kombinationer

# Produktion af dogbones til test



# Opløsningstest – version 1.0

Anvendelse af time-lapse kamera





# Storskala test af modificeret epoxy

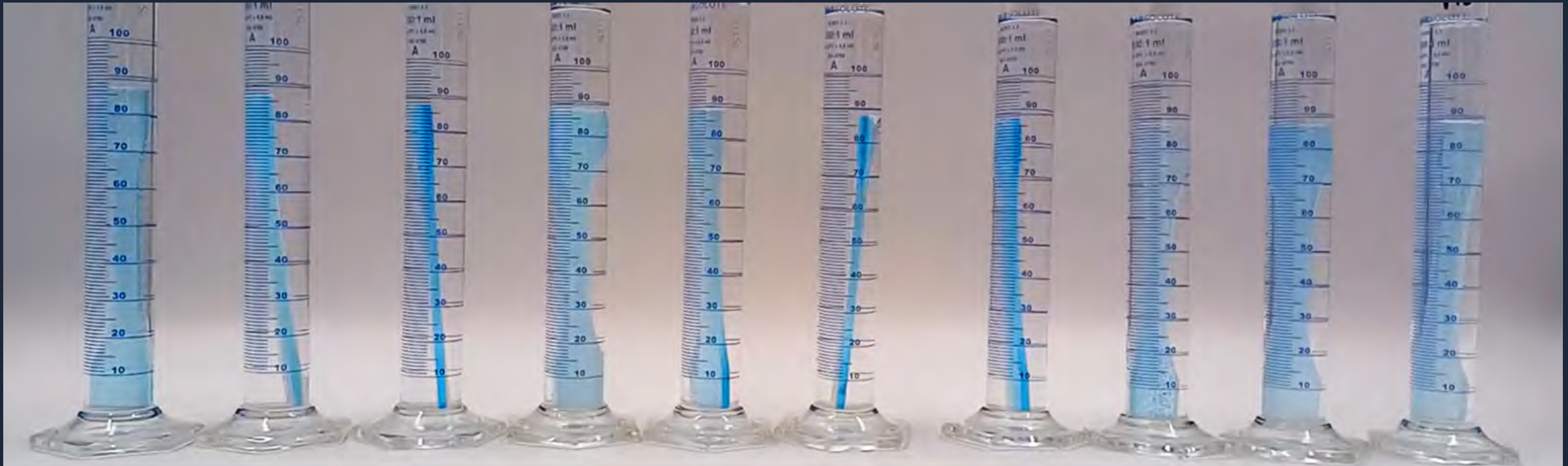
Produktion af vingespids hos Vestas



# Screening af opløsningsvæske

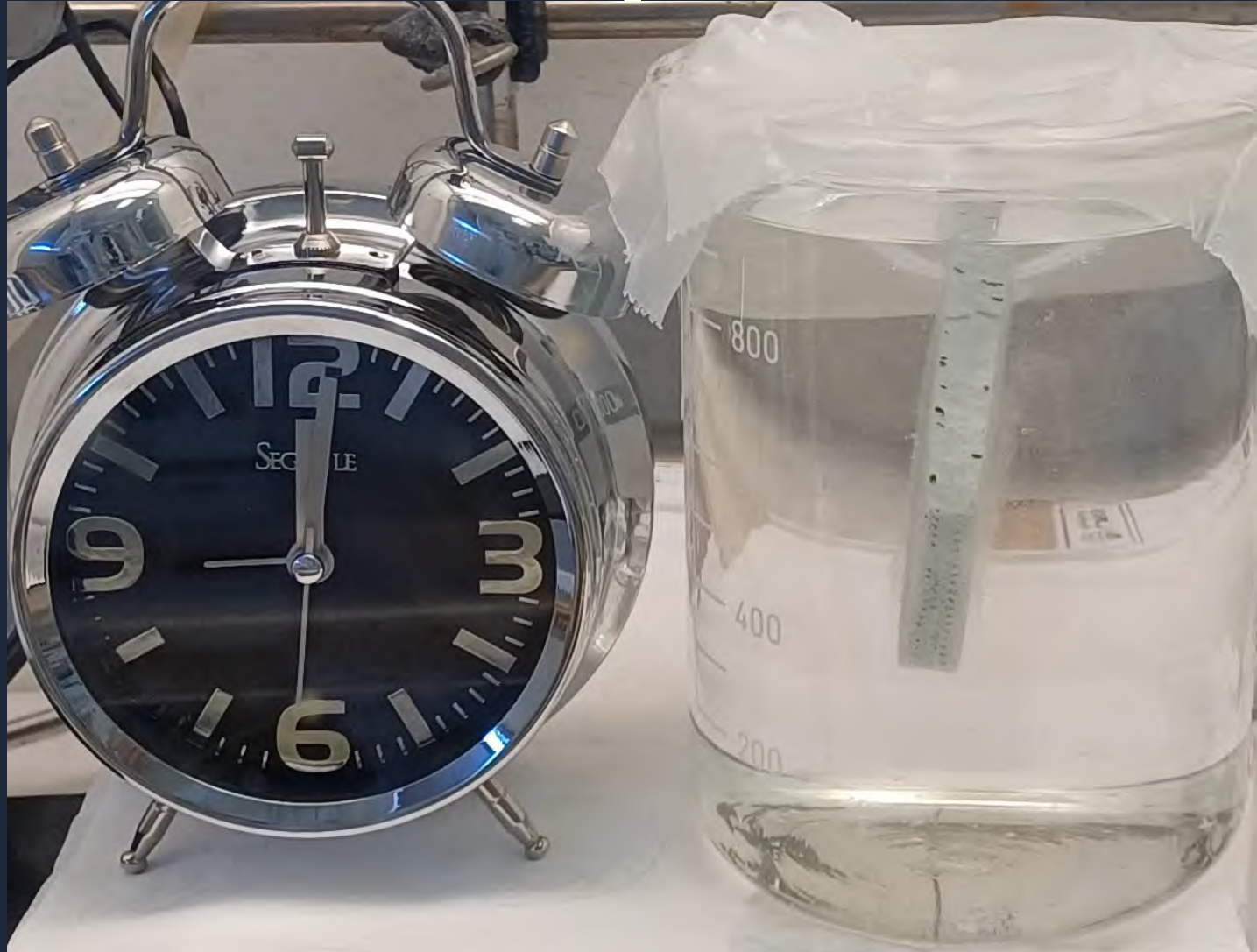


# Opløsningstest - version 2.0





# Næste skridt: komposit materiale



# Vindmøllevingemateriale







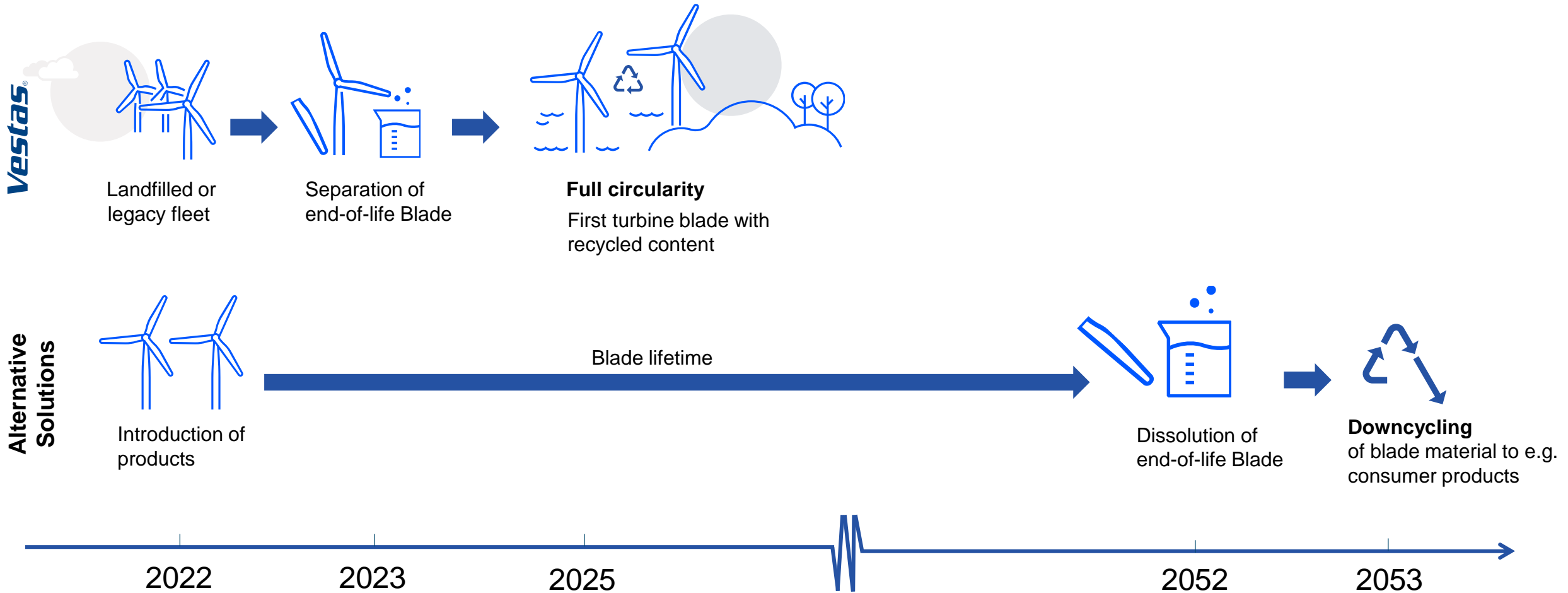


# EPOXY UDTAG

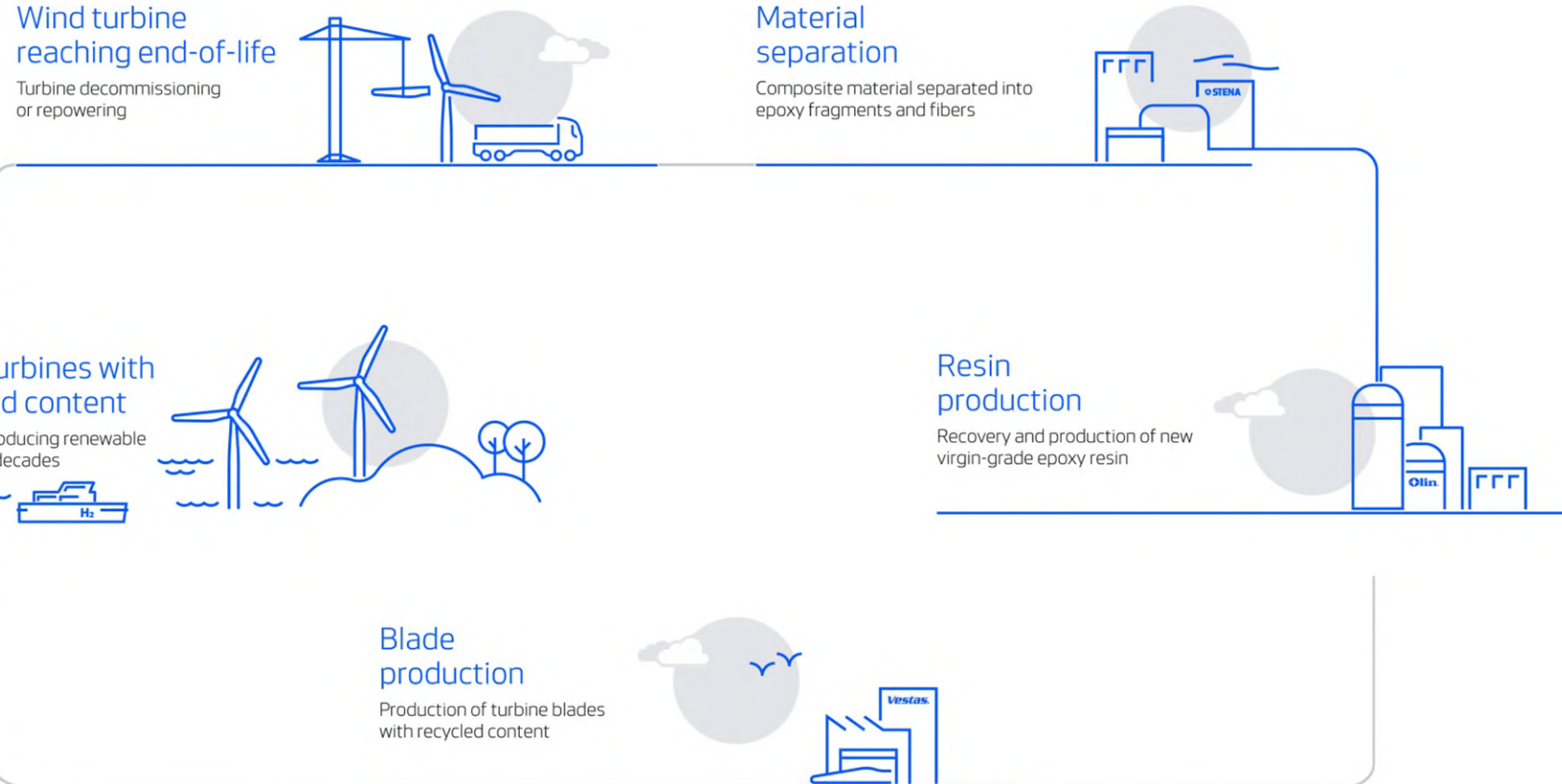


# SUCCESES OG UDFORDRING

Nye teknologi reducerer time-to-market for genanvendelige vinger.



# ETABLERING AF INDUSTRIEL VÆRDIKÆDE





# OPSUMMERING

- Sammen skaber vi løsninger – ingen kunne løse denne opgave alene
- Samling af eksperter med forskellige men supplerende kompetencer
- Vær nysgerrig og opsøgende – prøv det – forsøg
- Deling af viden og ideer – arbejde sammen ikke parallelt
- Hele værdikæden med
- Vær åben om forskellige interesser og værdiskabelse

# TAK TIL PROJEKTPARTNERE SAMMEN SKABER VI LØSNINGER!

**Vestas**

 **TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



AARHUS UNIVERSITET

 **olin**<sup>®</sup>

 **nnovationsfonden**

**Vestas**

 **DANISH  
TECHNOLOGICAL  
INSTITUTE**

  
AARHUS UNIVERSITY

 **olin**

 **nnovationsfonden**



## Kontakt

Søren Haack  
Teknologisk Institut  
sorh@teknologisk.dk  
+45 7220 2338