

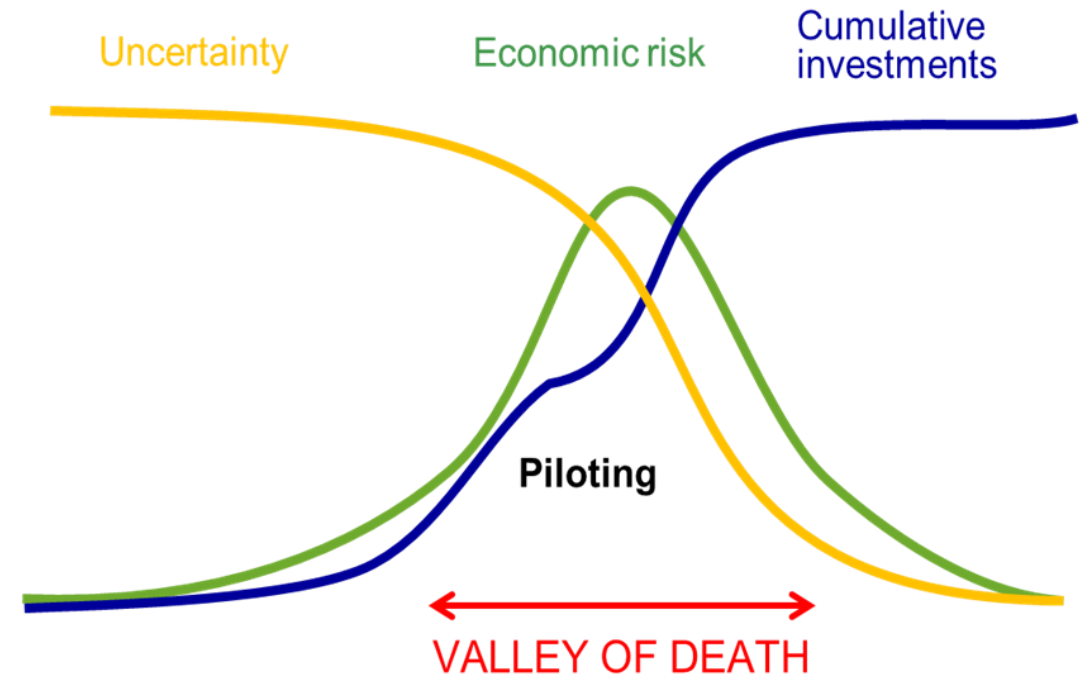
Pilotointialustat lisäarvoisten biotaloustuotteiden valmistamiseksi

Mika Härkönen
Työelämäprofessori
Teknologian tutkimuskeskus VTT
Biotalous alueilla -webinaari 30.8.2022

VTT Bioruukki Pilot Centre

Laboratoriosta pilotoinnin kautta markkinoille

- Pilotointi mahdollistaa "kuoleman laakson" ylittämisen kaupallistamista varten.
- Prosessiteollisuuden uudet innovaatiot vaativat usein laajaa pilotointia.
- Avoin pilotointialusta (open access):
 - Pilotointi- ja skaalausosaaminen,
 - Ajan säästö käyttövalmiilla laitteistoilla,
 - Kustannussäästöjä jakamalla investointi- ja käyttökustannukset.



Tyypillinen uuden teollisen tuotanto- prosessin kehitys ja skaalaus

500M€

1st commercial plant
Continuous improvement
Product sales and profits

10-100 kton/a

50M€
TRL8-9

Demo plant
Process and product optimisation,
market development, permissions

2-4 years
10-1000 ton/a

Investment needed for
facilities and work

5 M€
TRL6-7

Proof of production process:
Design data for CAPEX
decision. Process consistency
Large pilot plant

1-3 year
100-1000 kg/test

1M€
TRL5-6

Proof of product
Product performance and
application, technical data
Pilot plant

1-2 years
10-100 kg/test

Piloting at open access facilities

500k€
TRL3-4

Proof of concept:
Chemical reactions and
techno-economical feasibility
Bench, small pilot

1 year
<10kg/test

Time and money needed to
cross the "valley of death"

5-10 years, >50M€

50k€
TRL<3

Scoping of the idea:
Raw materials, conversion,
products, sustainability, IPR.
Laboratory, bench

< 1 year
< 1kg

Suomessa on erilaisia esimerkkejä pilotoinneista

- **Infinited Fibre Company:** VTT pilot, oma pilot, oma tuotantolaitos
- **Metsä Spring / Kuura:** VTT Pilot, Eurooppalaisia pilotteja, oma demolaitos
- **Spinnova:** oma pilot/labra, Eurooppalaisia pilotteja, oma tuotantolaitos
- **Innomost:** oma "isolabra", VTT pilot, oma demo/tuotantolaitos
- **Origin by Ocean:** oma labra, VTT pilot, Chempolis demo
- **CH-Bioforce:** oma pieni ja iso pilot (SmartChemistry park), 1. tuotantolaitos
- **Woodly:** VTT pilot, rahtivalmistus
- **Solar Foods:** VTT pilot, oma pilot, oma demo/laitos



Avoimet pilotintialustat ja oma pilot vastaavat usein erilaisiin skaaluksen tarpeisiin

Avoimet "Open access" pilotit:

- Osana julkisia tutkimushankkeita
- Teknologian ja oman osaamisen kehityksessä skaalauksen alkuvaiheessa.
- Rajattujen prosessivaiheiden, raaka-aineiden tai ongelmatilanteiden ratkaisuihin
- Kun oman pilotin tai uuden tuotantomenetelmän vaatima kustannus niin suuri, että ensin pitää vakuuttaa rahoittajat tms päättäjät.

Oma pilot tai demolaitos:

- Erikoisteknologiaa, josta ei löydy avoimista piloteista.
- Käytettävissä olevan ajan ja kapasiteetin oltava riittävä.
- Kun tehdään jatkuvatoimisen teollisen prosessikokonaisuuden skaalusta (m.l. kemiakaalikierrot yms), ei erillisten yksikköoperaatioiden pilotointi riitä.
- On pystyttävä tekemään joustavasti ja nopeasti parannuksia prosessiin.
- Yrityssalaisuudet etenkin prosessin kehityksen edistyessä.



Suomalaisia avoimia pilotointialustoja lisäarvoisille biomateriaaleille ja -kemikaaleille

■ VTT

- Espoo: Bioruukki: termokemia, biomassan prosessointi ja biomateriaalit, prosessikemia. Otaniemi: teollinen biotekniikka
- Jyväskylä: kuiturainamateriaalit, vaahtotuotteet
- Tampere: biopolymeerit ja -komposiitit

■ Elastopoli

- Sastamala: biokomposiitit, rainamaiset biomateriaalit

■ Fiber-X

- Lemi: rainamaisten biomateriaalit, fibrilloitu sellu, biomassan käsittely

■ KCL

- Espoo, Otaniemi: biomateriaalien prosessointi, rainatuotteet, päällystys, painatus

■ Luke

- Espoo, Bioruukki: biomassan fraktiointi

■ Scitech Services

- Rauma: selluloosatuotteet ja -prosessit, tekstiilikuidut, biokemikaalit ja -energia

■ XAMK

- Savonlinna: Sellusulpun käsittely, MFC, tekstiilien kierrätys.

■ Chempolis (avoin?)

- Oulu: Demomittakaavan biomassan fraktiointi, anaerobinen fermentointi



<https://biopilots4u.eu/>



<https://www.biotalous.fi/suomalaiset-bio-ja-kiertotalouden-prosessitekniikan-pilotointiymparistot/> (VTT raportti 2016)

bey⁰nd

the obvious

First Name Surname
firstname.surname@vtt.fi
+358 1234 5678

@VTTFinland
@your_account

www.vtt.fi