10.6.2026

KOHTI KYMENLAAKSON BIO- JA KIERTOTALOUDEN TEKNOLOGIAVISIOTA

Teknologiasta kasvua yritystoimintaan & alueelle

Bio- ja kiertotalouden teknologiavisio Kymenlaaksoon-hanke

XAMK
Future Experience Lab

BIOKIERTOVISIO

Bio- ja kiertotalouden teknologiavisio Kymenlaaksoon

Hankeaika: 1.1.2025–30.6.2026
Rahoittaja ja päärahoituslähde: Kymenlaakson liitto
Toteutus: Luovan talouden tutkimusyksikkö
Hanketiimi: Tomi Höök (pp), Anu Vainio, Satu Huurtomaa ja Pauli Hietanen sekä harjoittelijat Reeta Kalajo, Toni Laitinen

Co-funded by the European Union

KYMEN LAAKSON LIITTO

XAMK
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

BIOKIERTOVISIO-hankkeessa luodaan biokiertotalouden teknologiavisio kymenlaaksolaisten yritysten ja viranomaisten hyödynnettäväksi.



Visio avaa näkymän tulevaisuuteen, miten toimiala ja teknologia kehittyvät muuttuvassa maailmassa?

Alueellinen bio- ja kiertotalouden teknologiavisio tukee Kymenlaakson yrityksien edellytyksiä edistää bio- ja kiertotalouden teknologioiden käyttöönottoa ja kehitystä.

Nopea teknologinen kehitys tarjoaa mahdollisuuksia bio- ja kiertotalouden uudelle liiketoiminnalle, mutta sen omaksumisen valmiuksiin täytyy määrätietoisesti panostaa.

XAMK
Future Experience Lab

Delfoi-tutkimuksen tuloskatsaus:
Bio- ja kiertotalouden teknologiavisio

10.6.2026
Bio- ja kiertotalouden teknologiavisio Kymenlaaksoon-hanke

Co-funded by the European Union

KYMEN LAAKSON LIITTO

XAMK
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

BIOKIERTOVISIO-HANKKEEN DELFOI-PROSESSI

Future Experience Lab

1. Tutkimuskysymys

Mitkä bio- ja kiertotaloutta edistävät teknologiat ovat tärkeitä Kymenlaakson elinkeinotoiminnalle tulevaisuudessa?

2. Paneelin & kyselyn laatiminen

- Delfoi koulutus
- Testipaneelin perustaminen
- Teesien luominen
- Taustamateriaalien lisääminen
- Testaus

3. Paneelin rakentaminen

- Asiantuntijoiden rekrytointi
- Asiantuntijamatriisin tekeminen
- Käyttäjien ja käyttäjäryhmien hallinnointi
  - Asiantuntijuuksien määrittely: (intressit ja tieto)

4. Delfoi-kierros

- Panelistien kutsuminen
- Vastaamisen ja tulosten seuranta, fasilitointi
- Kommunikointi & vuorovaikutus
  - Aktivointi ja motivointi
  - Vastanneiden kiittäminen, tuloksista kertominen
- Säännöllinen viestintä
  - “Tilanneuutiset” → nostot raportista

5. Tulokset

- Seuraavan kierroksen materiaali
- Raportointi ja grafiikat
- Tulosten vertailu eri kriteerien perusteella
- Analyysit:
  - Sisällönanalyysi
  - Diskurssianalyysi
- Graafit ja tulosten esittäminen

6. Iteraatio

- Seuraavat kierrokset 2...3...
- Uusien teesien laatiminen edellisten kierrosten kommenttien pohjalta

Delfoi-tutkimuksen kulku

- Ensimmäinen kierros 12.12.2025 - 9.1.2026
- Asiantuntijat Suomesta ja ulkomailta

“MEGATRENDIT”

- Toinen kierros 30.4.-19.5.2026
- Asiantuntijat Suomesta, yhteys Kymenlaaksoon

“PAIKALLINEN NÄKÖKULMA”

XAMK
Future Experience Lab

Delfoi-tutkimuksen tutkimuskysymys

Mitkä bio- ja kiertotaloutta edistävät teknologiat ovat tärkeitä Kymenlaakson elinkeinotoiminnalle tulevaisuudessa?

XAMK
Future Experience Lab

Nostoja ja tuloksia Delfoi-tutkimuksesta

Hankkeen tehtävänä on tunnistaa lähivuosien kannalta tärkeitä kierto- ja biotalouden teknologioita.

Paneelin kommenteissa vastaukset osoittavat kuitenkin vähintään **yhtä paljon osaamiseen kuin teknologiaan.**

XAMK
Future Experience Lab

Määrällistä dataa:

Nosto. Aineistosta esiin nouseva, toistuva tai muuten painava havainto, joka luetaan suoraan panelistien kommenteista.

N. Montako panelistia arvioi kyseisen kohteen luokittelutehtävässä. Mitä suurempi N, sitä luotettavampi tulos.

ka (keskiarvo). Vastausten painotettu keskiarvo asteikolla 1–4 (4 = erittäin tärkeä, 3 = tärkeä, 2 = melko tärkeä, 1 = merkityksetön).

sd (keskihajonta). Kuinka paljon vastaajien arviot poikkesivat toisistaan. Pieni sd = yksimielisyys, suuri sd = jakautunut näkemys.

TTB. Top-two-box: niiden osuus, jotka pitivät kohdetta vähintään tärkeänä (vastaus 3 tai 4).

Kärki kaikkien neljän luokittelutehtävän yli

#	Kategoria	Tehtävä	N	ka	sd
1	Kestävä suunnittelu	9	22	3,86	0,34
2	Energian varastointi	7	20	3,55	0,59
3	Kiertotalouden mukaiset materiaalit	9	21	3,52	0,73
4	Robotiikka ja automaatio lajittelussa	3	24	3,50	0,50
5	Biopohjaiset kemikaalit ja materiaalit	5	22	3,50	0,58
6	Hukkalämpö	7	21	3,43	0,66
7	Ligniinin ja puukemian sivuvirtojen jalostus	5	24	3,38	0,63
8	Hiilidioksidin talteenotto	7	21	3,33	0,71
9	Korjaus ja huolto	9	21	3,33	0,71
10	Konenäkö materiaalien tunnistuksessa	3	24	3,25	0,60
11	CO_2:n sidonta materiaaliprosesseihin	5	22	3,23	0,90
12	Kierrätys	9	21	3,19	0,73

XAMK
Future Experience Lab

Korostuva teemat:

1. OSAAMINEN
2. KESTÄVÄ SUUNNITTELU
3. ENERGIAN VARASTOINTI
4. ROBOTIIKKA JA AUTOMAATIO LAJITTELUSSA
5. BIOPOHJAISET KEMIKAALIT JA MATERIAALIT

XAMK
Future Experience Lab

Korostuva teema:
1.OSAAMINEN

Sivuvirtojen tuntemus. Mitä sivuvirtoja syntyy, millä laadulla ja mihin ne sopivat. Sivuvirta muuttuu raaka-aineeksi vasta, kun se tunnetaan.

Sääntelyn lukutaito. Sivuvirta luokitellaan usein jätteeksi, mikä estää sen käytön toisen yrityksen raaka-aineena; tämän purkaminen vaatii osaamista.

Kannattavuuden rakentaminen. Liiketoimintamallit ja elinkaarikustannusten laskenta, jotta kierrosta tulee maksava.

Suunnitteluosaaminen. Vahvin yksittäinen prioriteetti ja samalla väitetty olemassa oleva vahvuus.

XAMK
Future Experience Lab

Korostuva teema:
2.KESTÄVÄ SUUNNITTELU

Kiertotalouden liiketoiminnan ydin on panelistien mukaan suunnitteluvaiheessa, ei elinkaaren lopussa: ”suunnittelu on kaiken lähtökohta”.

Suunnittelu — design for disassembly, modulaarisuus, materiaalivalinnat, huollettavuus, elinkaariajattelu — on luonteva kärki, jolla on sekä asaintuntijapaneelin mandaatti että väitetty osaamispohja. Korjaus, huolto ja tuote palveluna seuraavat tästä.

Suunnitteluosaamisessa nähdään alueellista vahvuutta mutta myös nostetaan esiin tarvetta uudelle osaamiselle kiertotalouden suunnittelussa.

XAMK
Future Experience Lab

Korostuva teema:
3.ENERGIAN VARASTOINTI

Panelistit suosittavat arvioimaan ratkaisuja potentiaalin ja toteuttamiskelpoisuuden suhteella ja hyödyntämään ensin sen, mikä on jo lähellä: hukkalämpö, poistoilman lämpö, kaukolämpöverkot, rakennusten energiatehokkuus ja paikallinen uusiutuva energia.

Vetytalous arvioidaan haastavaksi toteuttamimisen kannalta.
(kommenttipuhujien esityksessä lause eri lailla).

Datakeskusten hukkalämpö nostetaan keskiöön, mutta sen hyödyntäminen pitää suunnitella jo sijoittumis-, luvitus- ja kaavoitusvaiheessa.

Energiahankkeissa kannattaa johtaa varastoinnilla sekä hukkalämmöllä ja käsitellä P2X, vety ja e-polttoaineet varauksellisesti ja kiinnittää huomiota sellaisiin esteisiin kuten sähköveron ja omistajaohjauksen aikaansaamat vääristymät.

XAMK
Future Experience Lab

Korostuva teema:
4.ROBOTIIKKA JA AUTOMAATIO LAJITTELUSSA

Robotiikka ja automaatio mukaanlukien tekoäly nostetaan teknologioiden luokittelussa tärkeimpien joukkoon. Asiantuntijat pitävät teknologian yleistymistä todennäköisenä että toivottavana, ja useat toteavat sen olevan jo lähtökohtaisesti todellisuutta.

Ohjaava voima on taloudellinen: kustannussäästöt ja uudet liiketoimintamahdollisuudet vetävät kehitystä eteenpäin. Säilyvänä ihmistyön muotona nähdään paikallinen huolto, korjaus ja kunnossapito, joiden volyymi kasvaa, kun tuotteiden elinkaari pitenee.

Edellytyksinä mainitaan kierrätettäväksi suunnittelu (Design for Recycling), materiaalivirtojen keskittäminen ja toimijoiden välinen yhteistyö.

XAMK
Future Experience Lab

Korostuva teema:
5.BIOPOHJAISET KEMIKAALIT JA MATERIAALIT

Biopohjaisissa kemikaaleissa ja materiaaleissa nähdään potentiaalia mutta kehotetaan keskittymään Kymenlaaksossa jo olemassa oleviin sivuvirtoihin ja niihin nojaaviin teknologioihin.

Suuria biojalostamoinvestointeja kohtaan ollaan varovaisia, koska ne voivat lukita alueen tiettyyn raaka-aineeseen pitkäksi aikaa; jätteenpolttolaitos mainitaan varoittavana esimerkkinä, ja tilalle ehdotetaan modulaarisia sivuvirtajalostamoita.

Tähdennetään, että ”bio” ei tarkoita automaattisesti ekologista.

Lähes yksimielisesti panelistit pitävät globaalia lopputuotekehystä liian kunnianhimoisena ja esittävät paikallis- tai aluelähtöistä etenemistä, josta vienti voi seurata.

XAMK
Future Experience Lab

Yhteenveto

Suunnitteluosaaminen, joka perustuu kestävän kehityksen perusteisiin on kaiken perusta: sivuvirtojen tuntemus, sääntelyn ymmärtäminen ja kannattavien liiketoimintamallien rakentaminen ovat edellytyksiä kiertotalouden toteutumiselle.
Kestävä suunnittelu on kiertotalouden ydin – ei elinkaaren loppu vaan sen alku. Design for disassembly, modulaarisuus ja elinkaariajattelu luovat pohjan korjaukselle, huollolle ja tuotteelle palveluna.
Energian varastointi kannattaa rakentaa läheltä löytyvän varaan: hukkalämpö, kaukolämpöverkot ja paikallinen uusiutuva energia ensin. Datakeskusten hukkalämpö on merkittävä mahdollisuus, jos se huomioidaan jo kaavoitusvaiheessa.

Robotiikka ja automaatio lajittelussa – tekoäly mukaan lukien – on jo todellisuutta. Taloudellinen logiikka vie kehitystä eteenpäin; paikallinen huolto ja kunnossapito kasvavat tuotteiden elinkaarien pidentyessä.

Biopohjaiset kemikaalit ja materiaalit tarjoavat potentiaalia, kun lähtökohdaksi otetaan Kymenlaaksossa jo syntyvät sivuvirrat. Suuria yksittäisiä biojalostamoinvestointeja suositellaan välttämään; modulaariset ratkaisut ovat joustavampia.
.

XAMK
Future Experience Lab

Kommenteissa toistuva toive on siirtyä kysymyksestä **”miksi kukaan ei tee?”** kysymykseen **”mitä me voimme yhdessä käynnistää?”**

Future Experience Lab

Kiitos!

Lisätietoja:
tomi.hook@xamk.fi
anu.vainio@xamk.fi
satu.huurtomaa@xamk.fi

XAMK
Future Experience Lab