

**Kasvipohjaisista
ainesosista
kannattavaa
liiketoimintaa**

beyond the obvious



Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
--------------------	----------



Raaka-aineista markkinamenestykseen	5
--	----------

Lisäarvoa jokaiselle jakeelle: monikanavaiset strategiat ja uudet teknologiat	6
--	----------

Lineaarisesta ketjusta monikanavaiseen ainesosatuotantoon _____	6
Kohti kasviproteiinituotannon uusia ratkaisuja _____	8
Tulevaisuuden teknologiat kasvipohjaisten arvoketjujen rakentamisessa _____	9
Tutkimuksesta liiketoimintaan: esimerkkejä _____	10

Vaiheet riskien pienentämiseksi ja kasvipohjaisen ainesosaliiketoiminnan skaalaamiseksi	11
--	-----------

Teollisuus ja sijoittajat: pienennä investointiriskiä _____	11
Päättäjät: varmista suotuisat olosuhteet _____	12

Keskeiset johtopäätökset	13
---------------------------------	-----------

Tiivistelmä

Ympäristökestävyyden ja kansanterveyden edistämiseen liittyvät tavoitteet ja tarve resilienteille ruokajärjestelmille vauhdittavat globaalia siirtymää kohti kasvipohjaisempia ruokavalioita. Vaikka kasvipohjaisten ainesosien kysyntä kasvaa, sijoituspääoma on muuttunut valikoivammaksi. Markkinoilla arvostetaan yhä enemmän suorituskykyä uutuuden sijaan, mikä ohjaa ainesosatuottajia keskittymään tuotteiden toiminnallisuuteen ja tasalaatuisuuteen sekä tuotannon skaalautuvuuteen ja kilpailukykyyn kustannusten näkökulmasta.

Nykyisillä tuotantoteknologioilla on edelleen merkittäviä rajoitteita kasviproteiinien valmistuksessa. Märkäuuttoprosessilla voidaan saavuttaa korkea puhtausaste, mutta prosessi on usein monimutkainen, kallis ja taloudellisesti kannattava vain suuressa teollisessa mittakaavassa. Kuivafraktiointi on puolestaan investointikustannuksiltaan edullisempi ja helpompi operoida, mutta lopputuotteiden suorituskyky ei välttämättä riitä haluttuihin elintarvikesovelluksiin.

Kasvipohjaisen elintarvikemarkkinan kasvu on vahvasti kytköksissä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan (TKI), jonka avulla voidaan kehittää resurssitehokkaampia ja kilpailukykyisiä prosesseja ja parantaa ainesosien suorituskykyä lopputuotteissa.

Raporttimme osoittaa, että siirtyminen raaka-aineen maksimaalisesta puhdistamisesta suorituskyvyn optimointiin sekä arvon luomiseen kaikille tuotantoprosessissa muodostuville jakeille on ratkaisevaa kannattavan liiketoiminnan rakentamisessa.

Olemme tunnistaneet kolme keskeistä muutosta, jotka mahdollistavat kannattavien kasvipohjaisten arvoketjujen toteuttamisen:

Proteiinikeskeisyydestä kaikkien jakeiden hyödyntämiseen

Kannattavuus riippuu lisäarvon luomisesta kaikille tuotantoprosessin jakeille, ei pelkästään proteiinille. Liiketoimintamallien tulee kehittyä kohti monipuolisempia tuotesovelluksia ja monikanavaisia markkinastrategioita.

Puhtausasteesta kohti käyttötarkoitukseen sopivaa suorituskykyä

Menestyvät ainesosat suunnitellaan lähtökohtaisesti lopputuotteiden laatu huomioiden, validoidaan yhdessä asiakkaiden kanssa ja tuotetaan skaalautuvilla, paikallisesti toteuttamiskelpoisilla ja resurssitehokkailla teknologioilla.

Erillisistä hankkeista koordinoituihin arvoverkostoihin

Liiketoiminnan kasvu edellyttää tiivistä ja aktiivista yhteistyötä viljelijöiden, ainesosa- ja elintarvikeyritysten, sijoittajien sekä päättäjien välillä.



RETHINK-yhteisinnovaatiohanke

Business Finlandin rahoittamassa RETHINK-hankkeessa VTT ja suomalainen ainesosa- ja elintarviketeollisuus kehittivät kasvipohjaista ainesosasektoria. Työ sisälsi eri raaka-aineiden ja tuotantomenetelmien arviointia, uusien ainesosateknologioiden kehittämistä, kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden analysointia sekä ainesosien toiminnallisuuden validointia elintarvikekäytössä. Erityistä huomiota kiinnitettiin siihen, mikä on toteuttamiskelpoista Suomen kaltaisessa pienemmässä ekosysteemissä.

Keskeiset ajurit kasvipoijaisten ainesosien tuotannon edellytysten parantamiseksi

Arvoketjun suunnittelu

Siirtymä kohti hajautetumpia, paikallisia ja modulaarisia tuotantomalleja on käynnissä, kun yritykset hakevat resilienssiä, joustavuutta ja parempaa yhteensopivuutta alueellisten raaka-aineiden kanssa. Keskeinen haaste on, miten nämä mallit voivat säilyttää kustannuskilpailukykyä verrattuna suuriin keskitettyihin tuotantolaitoksiin.

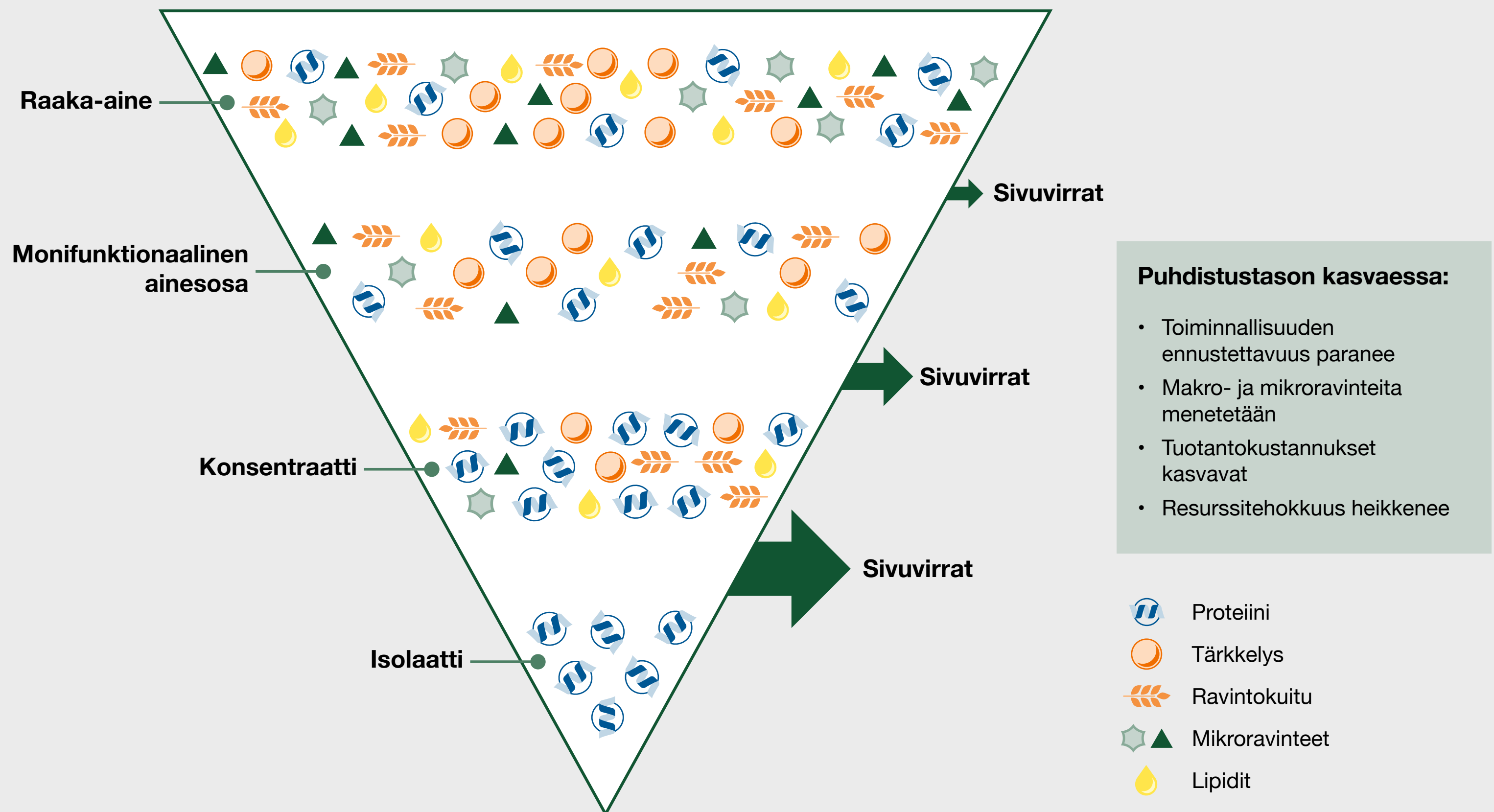
Prosessointistrategiat

Siirtyminen raaka-aineen maksimaalisesta puhdistamisesta ainesosien optimaaliseen suorituskyykyyn edustaa uutta ajattelutapaa, jossa resurssitehokkuus ja kuluttajien odotukset yhdistyvät, sillä se parantaa resurssitehokkuutta ja vastaa kuluttajien mieltymyksiin. Samalla voidaan parantaa proteiinijakeiden ravitsemuksellista arvoa ainesosien korkeamman kuitupitoisuuden myötä. Tämä on linjassa uusien ruokavaliotrendien kanssa, sillä sekä proteiinia että kuitua sisältävät ainesosat voivat tukea GLP-1:een liittyvää painonhallintaa lisäämällä kylläisyyttä ja auttamalla ylläpitämään ruokavalion laatua vähentyneen energiansaannin aikana.

Koko raaka-aineen hyödyntäminen

Kaikkien tuotantovirtojen hyödyntäminen ja monipuoliset tuotepolut ovat yhä tärkeämpiä. Hiilihydraattipitoiset sivuvirrat voivat ratkaista kannattavuuden, joten pelkkään proteiiniin keskittyminen ei riitä.

Tavoitteena siirtymä maksimaalisesta puhdistuksesta korkean suorituskyykyyn ainesosiin



Raaka-aineista markkinamenestykseen

Kasvipohjaisten ainesosien arvoketju kattaa useita vaiheita: alkutuotanto, kauppa ja logistiikka, ainesosien valmistus, elintarviketuotanto, vähittäiskauppa, ruokapalvelut ja kuluttajat.

Suurin arvo syntyy tyypillisesti ainesosien tuotantoprosesseissa, jossa raaka-aineet jalostetaan lopputuotteisiin soveltuviksi jakeiksi. Tämä vaihe on teknologiapainotteinen ja pääomaintensiivinen, ja sen taloudellisuus riippuu käyttöasteesta, energian ja veden tehokkuudesta sekä kyvystä kaupallistaa useita tuotteita.

Kasviraaka-aineet ovat kuitenkin luonnostaan paikallisia: saatavuus, laatu ja hinta vaihtelevat maantieteellisesti. Tämä vaikuttaa laitosten sijaintiin, logistiikkaan, varastointiin ja kausivaihteluihin, mikä johtaa valintaan keskitettyjen ja hajautettujen mallien välillä.

Suuret, keskitetyt tuotantolaitokset hyötyvät alhaisemmista yksikkökustannuksista, mutta lisäävät riippuvuutta yksittäisistä tuotantopaikoista ja pidemmistä logistiikkaketjuista. Alueelliset tai hajautetut tuotantolaitokset voivat parantaa resilienssiä ja vähentää logistisia riskejä. Jotta vältettäisiin korkeammat yksikkökustannukset ja säilytettäisiin kilpailukyky, alueellinen tuotanto edellyttää modulaarisia ratkaisuja, korkeaa käyttöastetta ja tehokasta arvonluontia.

Arvoketjut voivat rakentua myös yhdistellen keskitettyjä ja hajautettuja vaiheita tai kasvattaa tuotantokapasiteettia vaihteittain. Nämä hybridimallit voivat tarjota houkuttelevan tasapainon kustannusten, joustavuuden ja investointiriskin välillä..



Esimerkki

Suomi on erinomainen esimerkki eurooppalaisesta maasta, jossa hybridit arvoketjumallit voisivat mahdollistaa kasvipohjaisen ainesosateollisuuden skaalaamisen. Maalla on vahvat valmiudet alueelliseen kasvintuotantoon sekä elintarviketeollisuus, jolla on vahva kasvipohjainen agenda. Kansallisen RETHINK-konsortion yhteistyö on tarkastellut mahdollisia ainesosien valmistusreittejä ja kumppanuuksia, samalla kun laajempi suomalainen ruokaekosysteemi etsii aktiivisesti malleja teollisen mittakaavan tuotantoon.

Edellytykset toteuttamiskelpoisille arvoketjuille

Investointikelpoiset kasvipohjaisten ainesosien tuotantomallit edellyttävät integroitua pelloilta–markkinoille–mallia: luotettavaa raaka-aineen saatavuutta, tasaista laatua, käyttötarkoitukseen sopivaa prosessointia, validoituja loppukäyttösovelluksia sekä uskottavia reittejä markkinoillepääsyyn. Toimitusriskiä voidaan vähentää sopimusviljelyn, viljelijöiden yhteistyön ja yhteisen laadunhallinnan avulla. Samalla kysyntää ei pidä nähdä muuttumattomana: uudet tuoteformaattit ja sovelluslähtöiset innovaatiot voivat luoda korkeamman arvon markkinoita uusille ainesosavirroille.

Integroitu pelloilta–markkinoille -malli

Menestyvät ainesosaliiketoiminnot sovittavat yhteen asiakaskysynnän, teknologiavalinnat ja kaupallisen toteutuksen. Vahvimmat mallit yhdistävät raaka-ainetuotannon, ainesosaprosessit, lopputuotetestauksen ja markkinapolut samalla, kun ne mukautuvat paikallisiin olosuhteisiin ja ovat joustavia skaalautumaan.

Riittävät raaka-ainevolyymit ja tasainen laatu

Sopimusviljelyn, viljelijäosuuskuntien ja yhteisen laadunhallinnan kaltaiset mekanismit voivat vähentää raaka-aineen toimitusriskiä ja tukea tuotannon skaalausta.

Loppukäytön kehittäminen

Nykyisiä tuoteformaatteja tai asiakastarpeita ei tule nähdä muuttumattomina. Tuoteinnovaatiot ja uudet korkeamman arvon käyttökohteet luovat kysyntää ja markkinoita kaikille ainesosavirroille. Sovelluslähtöisen innovaation edistäminen yhdessä ainesosatuo-
tanton kohdistuvien investointien kanssa onkin olennaista.

Lisääarvoa jokaiselle jakeelle: monikanavaiset strategiat ja uudet teknologiat

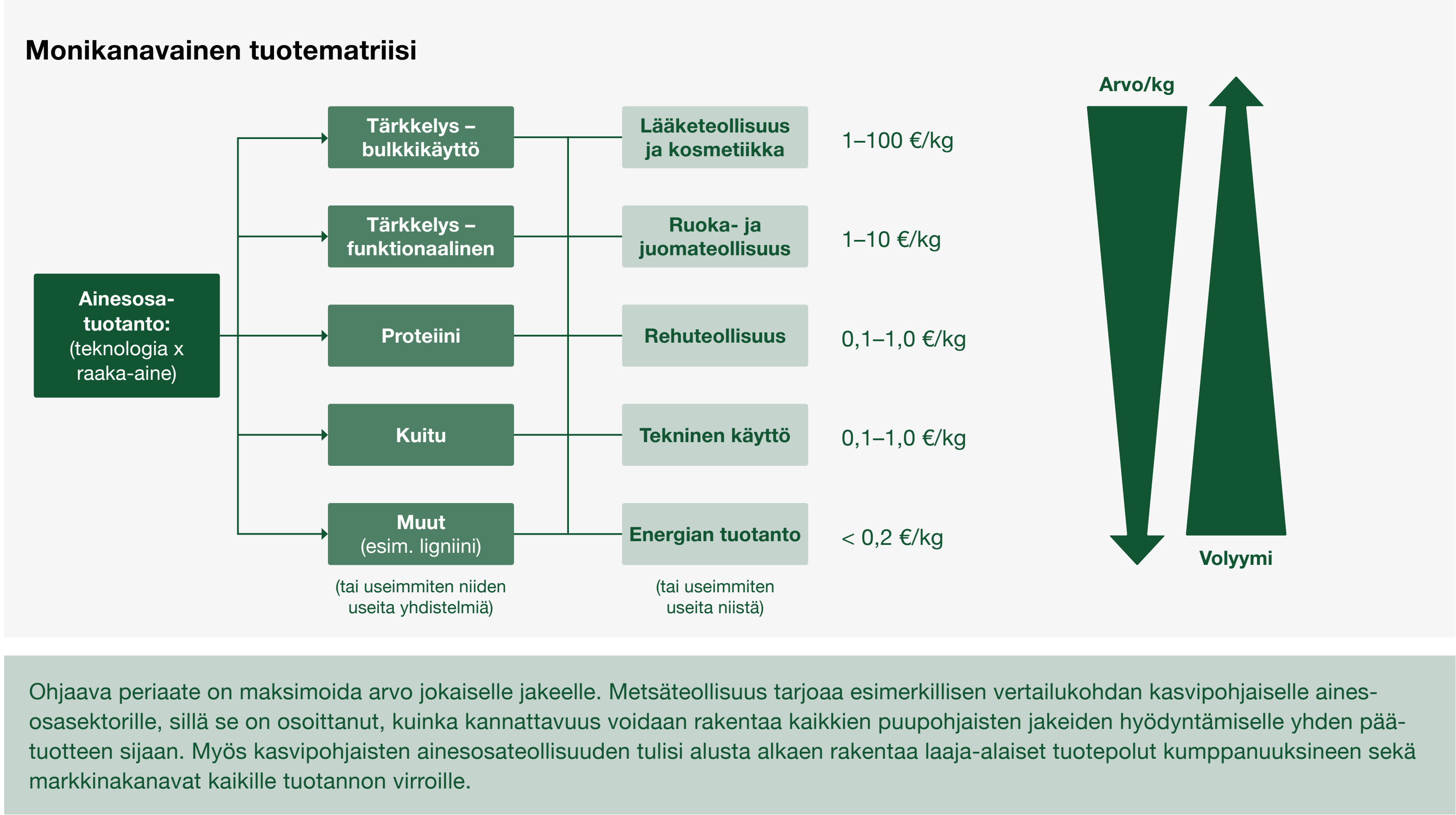
Lineaarisesta ketjusta monikanavaiseen ainesosatutantoon

Ainesosatutanto tuottaa aina useita jakeita. Kaupallinen menestys edellyttää siirtymistä yksinkertaisesta “raaka-aine sisään - proteiini ulos” -mallista monikanavaiseen lähestymistapaan, jossa proteiini-, hiilihydraatti- ja muut fraktiot ohjataan elintarvike-, rehu- ja muihin mahdollisimman korkean arvon markkinoihin. Usein juuri tämä mahdollistaa tuotantolaitoksen kannattavuuden.

Kestävät liiketoimintamallit on hyvä suunnitella alueellisesti. Tuoteportfoliot tulisi sovittaa paikalliseen kysyntään, olemassa oleviin teollisiin ekosysteemeihin ja logistiikkaratkaisuihin.

Arvonluonnin ja tuotantomittakaavan välillä on kompromissi: korkeamman arvon tuotteet palvelevat usein pienempiä markkinoita ja vaativat tiukempia spesifikaatioita. Yksinkertaisemmat prosessit voivat vähentää investointitarpeita, mutta rajoittaa tuotteen suorituskykyä ja markkina-alueita. Kehittyneemmät teknologiat voivat avata korkeamman arvon sovelluksia, mutta edellyttävät monesti vahvaa kaupallisista kyvykkyyttä ja monikanavaista myyntiä.

Yksi yleinen pullonkaula kasviproteiiniliiketoiminnassa on hiilihydraattipitoiset sivuvirrat. Jos niille ei ole selkeitä arvopolkuja, myös proteiinifraktion taloudellinen kannattavuus heikkenee. Keskeinen TKI-prioriteetti on näiden jakeiden arvon nostaminen esimerkiksi räättälöidyn erotusprosessin, funktionalisoinnin tai biokonversion avulla sekä sovelluskehityksen kautta, myös elintarvikekäytön ulkopuolella.



Yksinkertaistettu esimerkki osoittaa, miksi kaikkien jakeiden hyödyntäminen on ratkaisevaa

Yhdestä tonnista herneitä, joiden hinta on noin 300 €, kuivafraktiointiprosessi voi tuottaa:

- proteiinikonsentraatin, joka soveltuu esimerkiksi lihankorvikkeisiin (n. 200 kg, noin 5 €/kg)
- merkittäviä hiilihydraattipitoisia jakeita (n. 600 kg, jotka voivat päätyä matala-arvoiseen rehukäyttöön noin 0,2 €/kg hinnalla)
- kuorijakeen (n. 200 kg), joka voivat päätyä lähes arvottomaan energiakäyttöön

Kannattavuuden parantaminen riippuu sekä fraktioinnin suorituskyvyn parantamisesta raaka-aineen esikäsittelyn ja prosessin optimoinnin avulla että sivuvirtojen arvon nostamisesta, esimerkiksi räätelöimällä hiilihydraattien toiminnallisuutta erilaisiin ruokasovelluksiin tai löytämällä korkeamman arvon teknisiä käyttökohteita kuorijakeille.



Kohti kasviproteiinituotannon uusia ratkaisuja

Kasvipohjaisten ainesosien innovaatioita ohjaavat kaksi keskeistä kaupallista tavoitetta: ainesosien korkea suorituskky vähemmällä puhdistamisella sekä kasvimateriaalin kaskadikäyttö arvon maksimoimiseksi kaikki jakeet hyödyntäen.

Uudet lähestymistavat pyrkivät integroimaan prosessivaiheita, vähentämään käyttöhyödykkeiden ja kemikaalien käyttöä sekä räätälöimään fraktioiden toiminnallisuutta kohdistettuihin sovelluksiin. Näitä lähestymistapoja yhdistää yksi keskeinen teknistaloudellinen johtopäätös: teknologiavalintojen on oltava kytköksissä koko raaka-aineen hyödyntämiseen ja toiminnallisuuteen, joka mahdollistaa sujuvan loppukäytön. Arvon muodostumista ei ohjaa pelkästään proteiinijae. Pienempiä, modulaarisia ja integroitua tuotantokonsepteja voidaan toteuttaa myös alueilla, joilla raaka-ainevolyymit ovat rajallisia, edellyttäen että kaikkien jakeiden hyödyntäminen ja markkinat on varmistettu.

Maltillinen puhdistusaste voi mahdollistaa kannattavan tuotannon pienempien investointikustannusten myötä, kunhan ainesosien suorituskky on riittävä isolaatteihin verrattuna. Tämä tuotantomalli voi parantaa resurssitehokkuutta, yksinkertaistaa tuotantoa ja parantaa tuotannon kannattavuutta yksikköä kohden. Samalla arvonaluonnin painopiste siirtyy puhtaudesta kohti tuotteen toimivuutta käytännön sovelluksissa, nopeampaa skaalautumista ja parempaa tuottoa. Lisäksi maltillinen puhdistus voi säilyttää ravitsemuksellisesti hyödyllisiä komponentteja, kuten ravintokuitua ja bioaktiivisia yhdisteitä, jotka vastaavat kuluttajien tarpeisiin.



Tulevaisuuden teknologiat kasvipohjaisten arvoketjujen rakentamisessa



Uudet teknologiat

Clean-label-märkäprosessit

- Hyödyntää entsyymejä ja kierrätettäviä liuottimia kemikaalien käytön vähentämiseksi.
- Voi mahdollistaa paremman ravitsemuksellisen laadun verrattuna perinteisiin märkäprosesseihin sekä paremman toiminnallisuuden ja aistinvaraisen laadun verrattuna kuivaprosessointiin.
- Saattaa lisätä prosessin monimutkaisuutta ja on houkuttelevin tuotantomalli, kun lisäarvo voidaan selkeästi osoittaa kohdesovelluksissa.

Ekstruusiopohjainen fraktiointi

- Integroi fraktiointin ekstruusioprosessiin, mahdollistaen proteiinin ja hiilihydraattien erottamisen yhdessä vaiheessa.
- Vähentää prosessivaiheiden määrää, hyödyntää olemassa olevaa teollista infrastruktuuria ja mahdollistaa myös teksturoitujen rakenteiden muodostamisen.
- Voi parantaa pääoman tehokasta käyttöä ja tukea paikallisten raaka-aineiden hyödyntämistä.

Hybridiprosessit

- Yhdistävät erilaisia lähestymistapoja, kuten kuivafraktiointin ja sitä seuraavat selektiiviset märkäprosessivaiheet puhtauden ja/tai toiminnallisuuden parantamiseksi.
- Voivat olla houkuttelevia, kun ne ovat integroituna validoituihin, korkeamman arvon sovelluksiin.
- Saattaa lisätä monimutkaisuutta ja investointitarpeita, minkä vuoksi varhainen teknistaloudellinen arviointi on olennaista.

Perinteiset teknologiat

Isolaattiprosessi

- Vallitseva märkäprosessointimenetelmä korkean puhtauden proteiini-isolaattien (tyypillisesti >80–90 % proteiinia) tuotantoon.
- Proteiinit uutetaan veteen emäksisissä olosuhteissa, erotetaan liukenemattomasta aineksesta, saostetaan pH:ta alentamalla ja lopuksi talteen otettu proteiini kuivataan isolaattijauheeksi.
- Suhteellisen monimutkainen, vettä, kemikaaleja ja energiaa kuluttava menetelmä, joka edellyttää yleensä suurimittakaavaista jatkuvaa tuotantoa kilpailukykyisten kustannusten saavuttamiseksi, mutta tarjoaa tyypillisesti hyvän ja ennustettavan toiminnallisuuden.
- Tuotannossa syntyy hiilihydraattipitoisia sivuvirtoja, joita käytetään elintarvike-, rehu- tai teollisissa sovelluksissa.

Ilmaluokittelu

- Vallitseva kuivaprosessointimenetelmä, jossa jauhettuja viljoja tai muita siemeniä erotellaan ilmaluokittelulaitteiden avulla. Tuottaa proteiinikonsentraatteja (tyypillisesti noin 50–65 % proteiinia), jotka käyvät tiettyihin sovelluksiin ja voivat tarjota ravitsemuksellisia etuja korkeamman kuitupitoisuuden ansiosta.
- Vaatii pienemmät alkuinvestoinnit, ei käytä prosessivettä ja on operatiivisesti yksinkertaisempi kuin isolaattiprosessi.
- Aistinvaraiset ja toiminnalliset rajoitteet sekä ravintoaineiden imeytymistä heikentävät yhdisteet voivat vähentää soveltuvuutta ruokakäyttökohteissa.
- Tuottaa tärkkelyspitoisia jakeita, joille on löydettävä kaupalliset käyttökohteet.

Tutkimuksesta liiketoimintaan: esimerkkejä

RETHINK-yhteisinnovaatiorahastuksessa suomalaiset ainesosa- ja elintarvikeyritykset sekä VTT kehittivät uusia, skaalautuvia kasviproteiinien tuotantoteknologioita. Nämä teknologiat mahdollistavat paikallisten raaka-aineiden, kuten kauran, herneiden ja härkäpapujen, käytön korkean lisäarvon elintarvikeainesosina. Hanke pyrki vahvistamaan ruokajärjestelmän resilienssiä rakentamalla uusia paikallisia arvoketjuja, yhdistäen viljelijöitä ja maaseutualueita teollisuustoimijoiden kanssa. Esimerkkejä hankkeen tuloksista on esitetty tällä sivulla.

ESIMERKKI 1:

Uudet teknologiat kasvipohjaisen ainesosaliiketoiminnan tarpeisiin

Entsyymiavusteisia teknologioita proteiini- ja kuitupitoisten ainesosien tuotantoon

VTT kehitti uusia entsyymiavusteisia prosessointikonsepteja, jotka vähentävät kemikaalien käyttöä samalla kun ainesosien suorituskky varmistetaan. Teknologiat mahdollistavat uusien proteiini- ja kuitupitoisten ainesosien tuotannon sekä niiden käytön laajassa valikoimassa elintarvikkeita, mukaan lukien nestemäiset tuotteet. Nämä uudet ratkaisut tähtäävät ravitsemuksellisesti arvokkaiden, clean label -ainesosien ja lopputuotteiden valmistukseen ilman monimutkaista prosessointia.

Parempi makuprofiili palkokasvipohjaisille ainesosille

VTT kehitti uuden prosessin, joka ehkäisee palkokasviproteiini-konsentraateille tyypillisiä sivumakuja. Uusi esikäsittelytekniikka ennen kuivafraktiointia parantaa maltillisesti puhdistettujen ainesosien aistinvaraista laatua ja laajentaa niiden käyttömahdollisuuksia elintarvikesovelluksissa.



ESIMERKKI 2:

Startup-yritys – Happy Plant Protein

Happy Plant Protein, VTT:n spin-off-yritys, kaupallistaa ekstruusio-pohjaista, markkinoita uudistavaa ainesosien tuotantomenetelmää, joka erottaa proteiinin ja hiilihydraatit sekä teksturoi proteiinin vain yhtä prosessivaihetta käyttäen. Menetelmä minimoi prosessivaiheiden määrän, hyödyntää olemassa olevaa elintarviketeollisuuden infrastruktuuria ja tukee paikallisten raaka-aineiden käyttöä, ja voi alentaa pääomakustannuksia. RETHINK-hankkeen tutkimustyö tuki teknologian kehittämistä kohti kaupallista valmiutta.

ESIMERKKI 3:

Onnistunut innovaatioekosysteemi

RETHINK-hanke osoitti, kuinka yritysten yhteisinnovaatio voi nopeuttaa arvoketjujen kehitystä. Yhdistämällä julkisen tutkimuksen ja yritysten yhteistyön hanke vahvisti kumppanuuksia, linjasi TKI-toiminnan fokusta kaupallisten tarpeiden kanssa ja tuki investointikelpoisten ainesosatuantokonseptien syntymistä. Hanke havainnollistaa, kuinka kansalliset rahoitusinstrumentit voivat edistää kilpailukykyisten kasvipohjaisten ainesosaekosysteemien rakentamista.

Viking Malt x Valio – maukkaampi ja terveellisempi kasviproteiiniainesosa

Idätys on luonnollinen prosessi, joka aktivoi kasvien siemenet saavuttamaan täyden potentiaalinsa. Sprau-brändin alla Viking Malt on idättänyt härkäpapuja parantaakseen makuprofiilia ja ruoansulatuksellista siedettävyyttä, jotka ovat keskeisiä haasteita kasvipohjaisissa ainesosissa. Yhdessä Valion Gold&Green-osaamisen kanssa idätetystä härkäpapuruosteesta on kehitetty ratkaisu kasvipohjaisten ja hybridilihatuotteiden markkinoille. Yhteistyö perustuu yhteiseen tavoitteeseen maksimoida suomalaisten kasvipohjaisten raaka-aineiden arvo, yhdistäen kotimaisen huippuosaamisen ja parhaat käytännöt sekä edistäen innovaatioita kasvipohjaisissa ainesosissa.

Vaiheet riskien pienentämiseksi ja kasvipohjaisen ainesosaliketoiminnan skaalaamiseksi

Teollisuus ja sijoittajat: pienennä investointiriskiä

Investointikelpoinen kasvipohjaisten ainesosien tuotanto alkaa selkeästä asemoinnista. Yritykset voivat rakentaa liiketoimintansa erilaille malleille, jotka vaihtelevat bulkkikomponenteista ja funktionaalisista ainesosista sovelluskohtaisiin tai monialaisiin tuotealustoihin, sopimusvalmistukseen sekä TKI- ja immateriaalioikeuksiin (IPR) perustuviin lähestymistapoihin. Jokaisella näistä on erilaiset pääomatarpeet, riskiprofiilit ja kilpailuedun rakentamisen reitit. Käytännössä näitä malleja usein yhdistellään, ja valittu yhdistelmä vaikuttaa tuotannon skaalautuvuuteen, resilienssiin ja investointitarpeisiin.

Veto markkinoilta on välttämätöntä investointikelpoisen liiketoiminnan rakentamiseksi. Ensimmäinen askel on tunnistaa kaksi tai kolme soveltuvaa markkinaa, jotka maksavat toiminnallisuudesta, ja määrittää käyttösovelluksille selkeät hintatasot. Myös erilaistuminen on erittäin tärkeää: kilpailuetu voi perustua uusiin raaka-aineisiin, prosessi-integraatioon, omaan teknologiaan tai todistettuun suorituskykyyn sovelluksissa.

Uskottava liiketoimintapohja edellyttää myös uskottavaa yksikkötaloutta, mukaan lukien keskeiset kustannustekijät (raaka-aineet, tuotannon käyttöhyödykkeet, työvoima, ja logistiikka) sekä niiden herkkyys skaalautumiselle. Yhtä tärkeää on monikanavaisen tuoteportfolion toteuttamiskelpoisuus: määrittele markkinat, spesifikaatiot ja volyymit proteiini-, hiilihydraatti- ja muille jakeille.

Riskien pienentämisen tarkistuslista teollisuudelle ja sijoittajille

1. Pilot-mittakaavan tuotanto, jolla saavutetaan toistettava laatu
2. Validointi tuotesovelluksissa
3. Teknistaloudellinen arviointi herkkyysanalyysillä
4. Asiakaskiinnostus maksullisten kokeilujen tai aiesopimusten kautta
5. Määritelty polku demonstraatiolaitoksesta ensimmäiseen kaupalliseen tehtaaseen

Investointistrategian tulisi vähentää riskiä ensimmäiseen laatuun olevaan kaupalliseen tuotantolaitokseen (FOAK) hyödyntämällä olemassa olevaa infrastruktuuria, käyttämällä sopimusvalmistusta, toteuttamalla kapasiteetin vaiheistettua kasvattamista tai ottamalla käyttöön hybridituotantomalleja. Keskitettyjen ja hajautettujen tuotantoratkaisujen yhdistäminen voi usein olla houkuttelevin vaihtoehto huomioiden tarvittavat investoinnit ja niihin liittyvät riskit.



Käytännöllinen seuraava askel teollisuudelle ja sijoittajille on yhteinen kehityspotki TKI:stä investointeihin

Arvioi raaka-aine x
teknologia -yhdistelmät

Valitse konseptit
teknistaloudellisen
analyysin perusteella

Validoi suorituskyky
nopeasti

Laadi vaiheittainen suunnitelma
kohti ensimmäistä tuotantolaitosta,
mukaan lukien fraktioiden käyttökoh-
teet ja varhainen asiakasyhteistyö

Päättäjät: varmista suotuisat olosuhteet

Päättäjät voivat vauhdittaa yksityisiä investointeja tehokkaasti esimerkiksi yhteisrahoituksella, takauksilla ja yhdistelmärahoituksella (blended finance). Näillä keinoilla voidaan kuroa umpeen pilotointivaiheen ja ensimmäisten kaupallisten tuotantolaitosten välinen niin sanottu “kuolemanlaakso”.

Tarjota kohdennettua tukea

infrastruktuurin ja logistiikkaketjun rakentamiselle, mukaan lukien varastointi ja esikäsittelylaitokset raaka-ainetuotannon läheisyydessä. Yhteiskäyttöiset tilat ja hybridituotantomallien tukeminen voivat alentaa investointikustannuksia, vähentää riskiä ja nopeuttaa ekosysteemin oppimista.

Vahvista toimitusvarmuutta

luomalla ohjeistuksia ja kannustimia sopimusviljelyyn, pitkäaikaisiin ostosopimuksiin ja yhteisiin laatustandardeihin. Tämä voi vähentää laatuvariaatiota ja lisätä prosessoijien ja sijoittajien luottamusta.

Pidä sääntely ja lupaprosessit ennakoitavina,

esimerkiksi veden, energian ja kestävyysvaatimusten osalta. Tämä auttaa lyhentämään kehityssyklejä ja vähentämään toteutuksen riskejä.

Luo kysyntää uusille kasvipohjaisille ainesosille

julkisten hankintojen ja innovaatio-ohjelmien kautta. Tämä voi auttaa ensimmäisiä tuotantolaitoksia varmistamaan ankkuriasiakkaat ja pienentämään markkinoille tulon riskiä. Kannustimet sovelluslähtöiseen innovaatioon, mukaan lukien pilotointi- ja demonstraatiohankkeet, voivat edelleen nopeuttaa markkinoiden kehittymistä.

Mahdollista kilpailukykyinen paikallinen raaka-ainepohja

jalostuksen, agronomisen tuen ja laatustandardien avulla. Tämä parantaa kustannustehokkuutta ja toimitusvarmuutta sekä vahvistaa jalostusketjun liiketoimintaperustaa.

Seuraava askel päättäjille on osaltaan tukea ja rahoittaa arvoketjujen kehittämishankkeita, jotka:

- 1 Nopeuttavat viljelijöiden ja teollisuuden välistä yhteistyötä
- 2 Edistävät uusien ainesosakonseptien teknologisen valmiustason kehittämistä
- 3 Mahdollistavat yhteisen TKI-toiminnan sekä jaetun pilotointi- ja demonstraatioinfrastruktuurin ja testausympäristöt skaalaamisen tueksi
- 4 Ottavat käyttöön riskinjakoinstrumentteja, jotka houkuttelevat yksityisiä investointeja tuotantokapasiteetin rakentamiseksi



Keskeiset johtopäätökset

**Käyttötarkoitukseen optimoitu
– kehitä prosessit optimaalisen
suorituskyvyn ja kohdennettujen
markkinoiden tarpeisiin**

Teknologiavalintojen tulisi priorisoida tehokkaita, clean-label-ratkaisuja, jotka sopivat alueelliseen mittakaavaan, tarjoavat korkean suorituskyvyn ja ovat joustavia markkinoille pääsyn kannalta. Ainesosien suorituskyky tulee validoida lopputuotesovelluksissa koko kehityspolun ajan.

Rakenna monikanavainen tuoteportfolio tuotannon taloudellisen kannattavuuden varmistamiseksi

Menestyvät kasvipohjaiset ainesosat tuotantomallit perustuvat arvonaluontiin kaikille jakeille – ei pelkästään proteiineille. Rahoituskelpoiset tuotantolaitokset edellyttävät alusta alkaen monikanavaista strategiaa koko raaka-ainevirran hyödyntämiseksi ja tuotteiden pääsyyille eri markkinoille.

Rakenna arvoketjut yhteistyössä kaikkien toimijoiden ja sidosryhmien kanssa

Menestyvät konseptit tulee kehittää huomioiden paikalliset viljelykasvit ja tuotanto, infrastruktuuri, logistiikka ja markkinaolosuhteet. Pitkäjänteinen yhteistyöhön perustuva TKI-toiminta sekä jaetut liiketoimintamallit ja infrastruktuuri voivat luoda investointikelpoisia ratkaisuja ja rakentaa arvoketjuja, jotka tukevat resilienssiä ja kasvua.



Lisätietoja::

Emilia Nordlund
+358 40 504 2963
emilia.nordlund@vtt.fi

Pia Silventoinen-Veijalainen
+358 40 511 8424
pia.silventoinen-veijalainen@vtt.fi

Kirjoittajat

Emilia Nordlund
VTT, Portfolio Lead, Foodtech & Biotech for food

Pia Silventoinen-Veijalainen
VTT, Research Team Leader, Food ingredient technologies

Tomi Järvenpää
Green Mountain, toimitusjohtaja

RETHINK-yhteisinnovaatiohanke

Hanketyyppi:

Yhteisinnovaatiohanke, joka rakentuu julkisesta tutkimusprojek-
tista sekä useista rinnakkaisista elintarviketeollisuuden yritysve-
toisista TKI-projekteista

Julkisen projektin tutkimuskumppani:
VTT

Teollisuuskumppanit:

Anora, Apetit, Fazer, Helsingin Mylly, Raisio, Valio, Viking Malt

Kesto:

kesäkuu 2023 – elokuu 2026

Rahoitus:

Business Finland (Päätösnumero: 136380)



beyond the obvious

VTT on tutkimuksen, kehityksen ja innovaatioiden edelläkävijä sekä yksi Euroopan johtavista tutkimusorganisaatioista. Nopeutamme matkaa innovaatiosta vaikuttavuuteen yli 80 vuoden kokemuksella. Ajattelemalla beyond the obvious vauhditamme kasvua, uudistumista ja resilienssiä.

www.vttresearch.com