

# Hankesuunnitelma 2011- 2014

## Itä-Suomen yliopisto

# Pohjois-Karjalan kasvien bioaktiivisuus ja innovatiivinen yritystoiminta

**Kehittämishankkeen suunnitelma: Pohjois-Karjalan maaseutuohjelma**

**Hakija:** Itä-suomen yliopisto/Joensuun ja Kuopion kampus

**Toteuttajatahot:** Itä-Suomen yliopiston biologian laitos, Kliinisen ravitsemustieteen laitos, Maa -ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT

**Vastuhenkilöt:** Prof. Riitta Julkunen-Tiitto (rjt@uef.fi), Tutkimusjohtaja Reijo Karjalainen (reijo.karjalainen@uef.fi)

## Pohjois-Karjalan kasvien bioaktiivisuus ja innovatiivinen yritystoiminta

### Tiivistelmä

Pohjois-Karjalan kunnille ja palvelurakenteelle tärkeä maa- ja metsätalouden rooli on muutosvaiheessa. Uuden yritystoiminnan aloittaminen ja jo olemassa olevan vahvistaminen ovat alueen elinkeinotoiminnan kehittämisessä keskeistä. Toisaalta alueen yrittäjiä jää lähivuosina runsaasti eläkkeelle, ja siksi maakunta tarvitsee uusia hyvän koulutus pohjan omaavia ammattilaisia jatkamaan ja käynnistämään yritystoimintaa. Pohjois-Karjalassa on erinomaiset luonnonresurssit, laajahkoa marjojen ja erikoiskasvien viljelyä, runsaat luonnonmarjavarannot sekä monipuoliset metsävarannot. Näistä voidaan kehittää monia jatkojalostustuotteita (elintarvikkeet ja non-food tuotteet) kotimaahan ja vientimarkkinoille ja siten kehittää maakuntaan uutta yritystoimintaa, joka laajentaa alueen teollista perustaa. Hankkeen päätavoitteena on Pohjois-Karjalan maaseutualueiden elinvoimaisuuden vahvistaminen aktivoimalla uutta kasvuhakuista yritystoimintaa, joka perustuu alueen luonnonvaroihin ja niiden kestäväan käyttöön. Hankkeessa hyödynnetään Itä-Suomen yliopiston (Joensuun ja Kuopion kampukset) erityisvahvuuksia TP 124 mukaisesti (yhteistyö maatalouden ja elintarvikealan sekä metsätalouden uusien tuotteiden, menetelmien ja tekniikoiden kehittämiseksi) alueen elinkeinotoiminnan kehittämisessä seuraavasti:

1. Kehittämällä innovatiivinen täydennyskoulutusohjelma bioaktiivisten aineiden tuotekehityksestä ja kaupallistamisesta, joka on suunnattu alueen yrittäjille, kouluttajille, neuvojille, kehittäjille ja rahoittajille ja jota koordinoi Itä-Suomen yliopisto
2. Aktivoimalla tärkeimpien erikoiskasvien viljelyä ja keruutoimintaa niihin kasveihin, joita pidetään jatkojalostukseen erinomaisesti soveltuvina raaka-aineina
3. Kehittämällä T&K perustaisia uusia jatkojalosteita kotimaan ja ulkomaan markkinoille mm. marjakasveista, marja/hunajasekoitteista (apituotteista) ja metsäpuiden hakkutähteistä
4. Kehittämällä Itä-Suomen yliopiston bioaktiivisten yhdisteiden analyysipalvelua (tuotekehitys, laaduntarkkailupalvelu) Pohjois-Karjalan yritysten tuotekehityksen tueksi

Tuloksena ovat uudet jatkojalosteet, tiivistynyt yhteistyöverkosto, ajantasainen koulutusjärjestelmä ja uudet innovatiiviset yritykset.

### **Tausta: Maaseutuelinkeinojen keskeiset ongelmat ja kehittämistarpeen kuvaus**

Maa- ja metsätaloudella on erittäin tärkeä merkitys Itä-Suomen kuntien taloudelle ja palvelurakenteelle. Maatilojen kilpailukyky ja kannattavuus kohtaavat kuitenkin lähivuosina suuria haasteita, joita aiheuttavat toisaalta maatalousväestön ikääntyminen ja monien tilojen lopettaminen ja toisaalta sukupolvenvaihdoksiin liittyvät tilojen investointi- ja muutostarpeet. Noin kolmanneksen tiloista arvioidaan lopettavan toimintansa kokonaan, mikä väistämättä kiihdyttää nuorten muutttoa Pohjois-Karjalan maaseudulta etelän kaupunkeihin. Maatilavaltaisten kuntien väestökadon hillitsemiseksi perusmaatalouden rinnalle ja tueksi tulisi löytää kannattavuutta parantavia elinkeinovaihtoehtoja. Maaseudun yritystoiminnan monipuolistaminen nähdään uuden ohjelmakauden keskeiseksi keinoksi, jolla lisätään maaseudun houkuttelevuutta ja pystytään säilyttämään ja edelleen kehittämään sen palvelurakennetta.

Manner-Suomen ja Pohjois-Karjalan Maaseutuohjelman (2007- 2013) keskeisenä tavoitteena on kehittää yritystoimintaa, joka hyödyntää Itä-Suomen omia luonnonresursseja panostamalla erityisesti osaamisen ja innovaatiotoiminnan vahvistamiseen. Tavoitteisiin päästään panostamalla Pohjois-Karjalassa entistä voimakkaammin maaseudun tarpeisiin vastaavan tutkimusperusteisen tiedon lisäämiseen ja käytäntöön siirtoon mm. hyödyntämällä entistä paremmin yliopiston tarjoamaa tutkimustietoa ja osaamista kehittämistoimissa.

Pohjois-Karjalan maaseudulla toimii noin 3300 pienyritystä (SPATIA 1/2006), jotka työllistävät reilut 5000 henkeä. Se on lähes puolet maakunnan yrityksistä, joten näiden yritysten kehittämisellä on keskeinen merkitys kuntien taloudelliselle menestymiselle. Noin kolmanneksen maakunnan maatiloista on monialaisia (yli 1000 kpl), ja siten tilojen rahavirrat tulevat useamman lähteestä. Pohjois-Karjalan pienyritysten keskeinen ongelma on niiden pienuus, ne työllistävät vain noin 1,6 henkeä/yritys, ja lisäksi suurin osa yrityksen myynnistä suuntautuu ainoastaan Itä-Suomen alueelle. SPATIA:n (1/2006) mukaan yrittäjien koulutustaso näyttäisi määrittävän halukkuuden yrityksen kehittämiseen ja liikevaihdon kasvattamiseen ja siten uusien työpaikkojen luomiseen maakuntaan. Samansuuntaisia tutkimustuloksia on saatu myös ulkomailta, kun on tutkittu maaseudun yritystoiminnan menestystekijöitä.

Pohjois-Karjalan maakuntien taloudellinen menestyminen edellyttää maaseudun yritystoiminnan vahvistamista, yrityskoon suurentamista ja myös kansainvälisen markkinoiden hyödyntämistä. Yrittäjien koulutustason lisääminen näyttää nopeimmalta keinolta lisätä yritysten kasvua (ml. uusien innovatiivisten tuotteiden kehittäminen) ja kansainvälistymistä. Nykyisten

yritysten kannustaminen kasvamaan, kehittämään uusia tuotteita, ja laajentamaan myyntiä yli maakunnan on myös avain alueen menestymiselle. Globalisaatio on muuttanut yritysten toimintaympäristöä, ja siksi tavoitteeksi yritystoiminnassa on heti alkuvaiheesta lähtien otettava kansainväliset markkinat. Yritystoiminnan tueksi on olemassa jo runsaasti yleistason neuvontaa, mutta vaativan erityisneuvonnan ja koulutuksen tarve tulee merkittävästi kasvamaan, kun kehitetään erikoistuotteita maakunnan paikallisista resursseista. PK yritysten kannattavuus rakentuu erikoistuotteista, joilla on korkeat marginaalit, koska suurten volyyymien mittakaavaetuja ei voida hyödyntää tuotannossa, jakelussa eikä myynnissä.

Yritystä perustaessaan yrittäjät tarvitsevat runsaasti erikoisasiantuntemusta tuotekehityksessä ja neuvoja tuotteiden kaupallistamisessa ja markkinoinnissa. Keskeinen toimenpide aloittavalle yrittäjälle on laatia yksityiskohtainen ja realistinen liiketoimintasuunnitelma, jossa hahmottuu erikoistuotteiden asiakasryhmät, myyntivolyymit, tuotehinnoittelu, kustannusrakenteet, investoinnit, rahoitussuunnitelmat, riskit ym., jotka ovat olennaisia yrityksen toiminnassa. Nykyisten yritysten laajentaessa toimintaa, erityisneuvonnan tarve kohdentuu erityisesti uusien innovatiivisten tuotteiden kehittämiseen ja niiden tehokkaaseen jakeluun ja markkinointiin. Mitä vaativammasta erikoistuotteesta on kysymys, sitä korostuneemmin erityisosaimiseen perustuvaa koulutusta ja neuvontaa yrittäjä tarvitsee. Verkostoituminen muiden yrittäjien kanssa ja yhteistyö yliopiston asiantuntijoiden kanssa on kustannustehokas keino, jonka avulla PK yrityksetkin voivat kehittää menestyvää liiketoimintaa uusista innovatiivisista erikoistuotteista. Esimerkiksi Kanadan Saskatoonin alueella, noin 70 % PK yrityksistä tekee tuotekehityksen yhteistyössä alueen yritysten kanssa.

Maakunnan kehitykselle on erittäin ratkaisevaa, miten nyt yritystoiminnasta luopuville löytyy toiminnan jatkajia. Toisaalta yrittäjien eläkkeelle jäänti luo uusia mahdollisuuksia kehittää toimineista yrityksistä kasvuhakuisia ja vientivetoisia yrityksiä. Avainasemassa on maaseudun jatkojalostusyrityksiin pätevien ammattilaisten kouluttaminen, jotka kykenevät kehittämään yrityksistä menestystarinoita

Luonnosta saatavien biologisesti aktiivisten aineiden hyödyntäminen terveysvaikutteisissa elintarvikkeissa, kosmetiikassa ja monissa non-food -teollisissa tuotteissa katsotaan kansainvälisestikin vahvaksi kasvualaksi ja yhdeksi parhaista tulevaisuuden mahdollisuuksista maaseudun elinvoimaisuuden kehittämisessä. Kokemukset maailmalta osoittavat, että alueilla, joilla on kyetty luomaan vahva yhteistyö yliopistojen, yrittäjien ja maatalojen välillä, menestyvä teollinen liiketoiminta on merkittävästi lisääntynyt. Yksi onnistuneimmista esimerkeistä löytyy Kanadasta, missä maatalous-valtaisen (Saskatoon) alueen luonnonresurssien hyödyntämiseen kehitettiin noin 10 vuoden työn tuloksena yli 40 yrityksen alue, joka jatkojalostaa mm. monenlaisia terveystuotteita alueen viljely- ja luonnonkasveista sekä metsäpuista, pääasiallisesti vientiin. Onnistuneen yritystoiminnan kulmakivenä on yliopiston, yrittäjien ja maatalojen välille luotu pysyvä verkosto, joka mahdollistaa korkeatasoisen tutkimustiedon siirron suoraan yrittäjille täydennyskoulutusten, yhteistutkimusten ja jatkuvasti päivitetyn verkkosivuston avulla.

### **Itä-Suomen yliopiston vahvuudet maaseudun kehittämishankkeissa**

Itä-Suomen yliopisto, jossa tehdään vahvaa biologisten alojen tutkimusta, tarjoaa ainutlaatuisen mahdollisuuden tuottaa ja siirtää tietopääomaa luonnonaineiden bioaktiivisista ominaisuuksista ja niiden hyödyntämisestä yrityksille ja siten laajentaa Pohjois-Karjalan teollista perustaa ja monipuolistaa maaseudun elinkeinoja. Marjojen, apituotteiden (hunaja ja propolis) ja

muiden metsän kasvien ja sienen bioaktiivisten aineiden analytiikka- ja terveysvaikutteisuus-tutkimus ja elintarvikekehitys luovat erikoisen osaamis pohjan Itä-Suomen elinkeinojen tueksi, ja mahdollistavat alueen yrittäjien täydennyskoulutuksen terveyttä edistävien ja muiden tuotteiden kaupallistamisessa. Kuopion seudulle on kehittynyt jo monipuolista elintarvikkeiden jatkojalostukseen keskittynyt yritystoimintaa, jota kokemusta pyritään hyödyntämään tässä hankkeessa kehitettäessä elintarvikkeiden tuotekehitystä ja uutta yritystoimintaa Pohjois-Karjalan maakunnissa.

### **Hankkeeseen liittyvät esiselvitykset:**

Pohjois-Karjalan maaseudun yritysneuvonnan kehittämistarpeita kartoittava selvitys (Yritys-Harava- tutkimusraportti, SPATIA 1/2006 Raportteja) on toiminut yhdessä muiden selvitysten kanssa perustana, joka on yleisellä tasolla hahmottanut maaseudun yritystoiminnan keskeisiä kehittämiskohteita.

Lisäksi tätä hanketta tukevia tutkimuksia ovat MTT:n Biotaloushanke (”Bioaktiivisista yhdisteistä menestyvää liiketoimintaa” BioInnoBusiness, Tutk.joht. R. Karjalainen), joaa selvittää mitkä ovat keskeiset pullonkaulat, kun bioaktiivista yhdisteistä kehitetään kaupallisia terveysvaikutteisia elintarvikkeita ja erilaisia non-food tuotteita. Hankkeessa analysoidaan yritysten tilinpäätösaineistoja ja tuloslaskelmia ja selvitetään mitkä seikat vaikuttavat yritysten kannattavuuteen. Konkreettinen elintarvikkeiden tuotteistamishanke EU:n BrainHealthFood hanke (Bioactive compounds from blackcurrant processing waste for brain health, koordinaattori/ tutkimusjohtaja R. Karjalainen) on tutkimuksen ja yritysten välinen konkreettinen tuotekehityshanke, jossa kehitettiin useita tutkimuspohjaisia terveyteen edullisesti vaikuttavia marjamehuja, hedelmämehuja ja ravintovalmisteita. Parissa vuodessa kehitettiin jo kansainvälisille markkinoille tarkoitettu aivojen hyvinvointiin vaikuttava ravintovalmiste yhteistyössä suomalaisen yrityksen kanssa. Hankkeessa on luotu vahva eurooppalainen verkosto tutkimuksen ja yritysten kesken, ja toimintamalli, miten PK yritykset, joilla on pienet resurssit, voivat ulkoistuksen (yliopistoille ja tutkimuslaitoksille) kautta tehostaa uusien tuotteiden kehittämistä ja saada apua löytääkseen tehokkaat jakelu- ja markkinointiverkostot.

ELY-hanke ”Uutta yritystoimintaa Pohjois-Karjalaan/Pohjois-Savoon luonnon funktionaalista aineista” on luonut vankan pohjan nyt haettavalle jatkohankkeelle. Näissä hankkeissa on kartoitettu alueen tärkeimmät bioresurssit, jotka soveltuvat jatkojalostukseen, löydetty pullonkaulat, jotka hidastavat yritysten kasvua ja kansainvälistymistä. Hankkeessa on luotu toimintapohjaa ja avauksia tutkimuksen ja yritysten väliselle yhteistyölle. Lisäksi hankkeessa on toteutettu useita alueen yrittäjille kohdennettuja koulutustilaisuuksia.

Tässä hankkeessa keskeisiä avainalueita kehitetään konkreettisiksi tuotteiksi, ja koulutustoiminnan kautta luodaan edellytyksiä yritysten sukupolven vaihdoksiin ja uusien yritysten syntymiseen. Hankkeen koulutusosio tehdään yhteistyössä mm. Pohjois-Karjalan ProAgrian marjaohjelmiin liittyvien koulutushankkeiden sekä mehiläistarhaajien liiton Pohjois-Karjalan jäsenen kanssa.

### **Hankkeen liittyminen maaseutuohjelman toimintalinjoihin**

#### *Toimintalinja 1*

Maa -ja metsätalouden sekä elintarviketuotannon rakenteen ja kilpailukyyn kehittäminen; Hanke kohdistuu erityisesti TP 124 toimintalinjalle, jossa rahoitettavia toimia ovat yhteistyö maatalouden ja elintarvikealan sekä metsätalouden uusien tuotteiden, menetelmien ja tekniikoiden kehittämiseksi (painopisteinä esimerkiksi terveysvaikutteiset elintarvikkeet); muiden kuin puun tuottoon perustuvien luonnontuotteiden – ja arvojen käytön lisääminen. Hankkeen ytimenä on tuotekehitystä tukeva tutkimus- ja kehitystoiminta, jossa tavoitteena on Itä-Suomen yliopiston yhteisten resurssien avulla kehittää uusia tuotannon aloja maakuntaan (terveysvaikutteiset tuotteet, metsätalouden sivuvirtojen jalostaminen) ja sitä kautta löytää paikallisista resursseista uusia mahdollisuuksia vahvistaa maa- ja metsätalouden kilpailukykyä ja alueen teollista perustaa, eli toimintalinja 1 ja TP 124 ydintoimintoja.

### *Toimintalinja 3*

Toimintalinja 1:n lisäksi, hanke tukee toimintalinja 3:n tavoitteita, koska tuotekehitystieto siirretään tehokkaasti käytäntöön alueellisten koulutuspäivien ja täydennyskoulutusohjelmien avulla. Koulutushankkeessa tehdään yhteistyötä Kuopion yliopiston ja ProAgrian kanssa.

Maaseudun elinkeinotoiminnan monipuolistaminen, yritysten liiketoimintaosaamisen, tuotekehityksen ja markkinoinnin tukeminen, Osaaminen, Osaamisrakenteet ja Innovaatiotoiminta; Yliopistojen tiedon, tutkimuksen ja osaamisen parempi hyödyntäminen kehittämisessä, neuvojien, kouluttajien ja maaseudun kehittäjien jatko - ja täydennyskoulutus; eri toimialojen rajapinnoilla syntyvien innovaatioiden ja tuotekehityksen edistäminen, Innovaatiotoiminnalle suotuisan toimintaympäristön kehittämisen ja verkostoitumisen tukeminen; Uuden maaseudun tarpeisiin vastaavan tutkimusperusteisen tiedon lisääminen ja käytäntöön siirtäminen

### **Projektin kohdealue:**

Pohjois-Karjala, alueen keskeiset seutukunnat (Joensuu, Keski-Karjala, Pielisen- Karjala), keskeiset kunnat, tukee myös koko Itä-Suomen kehittymistä

### **HYÖDYNSAAJAT:**

#### **Projektin varsinaiset kohderyhmät:**

Pohjois-Karjalan maanviljelijät, metsänomistajat, elintarvikkeita ja puuta jalostavat yritykset sekä muut hankkeeseen osallistuvat osapuolet; luonnontuote- ja mehiläisalan yritykset

#### **Projektin välilliset ja muut kohderyhmät:**

Kouluttajat, aikuis- ja ammattiopistot Itä-Suomen yliopisto, neuvontajärjestöt, erikoiskauppa (apteekit, luontaistuotekaupat), kunnat

### **Hankkeen tavoitteet:**

*Hankkeen päätavoitteena on vahvistaa Pohjois-Karjalan maaseutualueiden elinvoimaisuutta synnyttämällä tietopohjaa uudelle kasvuhakuiselle yritystoiminnalle, joka perustuu alueen vaajaasti hyödynnettyihin tai hyödyntämättömiin luonnonvaroihin, jossa maatalouden, elintarvi-*

*kealan sekä metsätalouden verkostoituminen uusien tuotteiden, menetelmien ja tekniikoiden hyödyntämiseen ja kehittämiseen nähdään oleellisena seuraavasti:*

- Rakentamalla Itä-Suomen yliopistoon täydennyskoulutusohjelma, joka palvelee alueen maataloja, jatkojalostajia, yrittäjiä, kouluttajia, neuvoja, kehittäjiä ja rahoittajia bioaktiivisten aineiden tuotekehityksessä ja niiden kaupallistamisessa. Eritystavoitteena on laadukkaiden asiantuntijoiden kouluttaminen täyttämään maaseutuyritysten tarve sukupolven vaihdoksissa ja siten maaseutuyrittäjien osaamistason vahvistaminen
- Aktivoimalla tärkeimpien erikoiskasvien viljelyä ja keruutoimintaa alueella, joissa on jatkojalostukseen erinomaisesti soveltuvaa raaka-ainetta
- Kehittämällä T&K perusteisia uusia jatkojalosteita kotimaan – ja ulkomaan markkinoille mm. marjakasveista ja niiden lehdistä, apituotteista ja metsäpuiden hakkuutähteistä (uudet marjapohjaiset jalosteet, erikoisjuomat, erikoisjauheet; funktionaaliset fraktiot, desinfiointiaineet ja kasvustimulantit)
- Kehittämällä Itä-Suomen yliopiston bioaktiivisten yhdisteiden analyysipalvelua (tuotekehitys, laaduntarkkailupalvelu) Pohjois-Karjalan yritysten tuotekehityksen tueksi

#### **Hankkeen yhteistyö:**

##### **Itä-Suomen yliopisto**

###### **Joensuun kampus:**

Biologian laitos/Prof. Riitta Julkunen-Tiitto, FM Anneli Salonen, FT Anu Lavola, FM Virpi Virjamo

Vastuualue: marjojen, apituotteiden, puiden bioaktiiviset yhdisteet, niihin pohjautuvat uudet tuotteet, Opettajia koulutuspäivillä

###### **Kuopion kampus:**

Biotieteen laitos/Soveltava biotekniikka/Tutkimusjohtaja Reijo Karjalainen, FM Tuula Soininen, FM Ali Koskela

Kliinisen ravitsemustieteen laitos: Prof. Atte vonWright, Dos. Riitta Törrönen, Kliinisen lääketieteen laitos ja Kuopion yliopistollinen keskussairaala: Prof. Kai Kaarniranta

Vastuualue: Bioaktiivisten yhdisteiden terveysvaikutukset, elintarvikkeiden kehitys, Opettajia koulutuspäivillä

##### **Metsäntutkimuslaitos**

FT Martti Venäläinen

Vastuualue: Metsäpuiden bioaktiivisten yhdisteiden sovellukset

##### **Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT**

ETT Pirjo Mattila

Vastuualue: Elintarvikkeiden kehitys

**ProAgria:**

Yritysneuvoja Ismo Ruutiainen

Vastuualue: yhteistyö koulutushankkeissa

**Projektissa mukana olevien organisaatioiden määrä:**

Noin 12 organisaatiota mukana, koulutus- ja kehittämishankkeet

**Projektiin osallistuvien yritysten arvioitu lukumäärä:**

Yhteensä noin 45, koulutushankkeisiin osallistuvien yhteismäärä noin 150

Keskeisiä yrityksiä mukana hankkeessa: Marjaviljelijät (20 tilaa), Marjojen jatkojalostajat (Kontiomehu, Mahevi), Liperin mylly, mehiläistarhaajat (Mansikkapaikka, Metsämesi Hunajavakka)

**Hankkeen tulokset ja vaikutukset**

Keskeisenä tavoitteena vahvistaa alueen nykyisten yritysten toimintaedellytyksiä, kannattavaa kasvua, tavoitellaan 20 tilan ja yrityksen tuloksen kasvua

Hanke vaikuttaa myönteisesti ympäristöön (luonnonmukaiset kasvua edistävät aineet, desinfiointiaineet) ja ihmisen terveyteen (terveysvaikutteiset jatkojalosteet).

**Muita tuotoksia:**

*Raportit:*

Laaditaan seuraavia raportteja:

- Marjojen ja apituotteiden bioaktiiviset yhdisteet, koulutusraportteja
- Marjojen jatkojalostukseen liittyviä koulutusraportteja
- Marjat/hunaja jatkojalostus, koulutusraportteja
- Metsän uudistaminen/bioaktiiviset aineet kasvun lisääjänä, koulutusraportteja

*Uudet tuotteet:*

- useita uusia marja-, hunaja ja sienipohjaisia tuotteita, metsäpohjaisia tuotteita

*Uusi koulutusohjelma*

- useita koulutuspäiviä, opetuspaketit

Yhteistyöverkoston kehittäminen-viljelijä-jatkojalostaja-yliopisto

**Hyödyntäminen:**

Tuloksia hyödyntävät alueen maanviljelijät, metsänomistajat, elintarvikkeita ja puuta jalostavat yritykset, muut yrittäjät, neuvojat, kouluttajat, rahoittajat, yliopisto,

## **Hankkeen Toteuttaminen: Keskeiset Toimenpiteet**

Hanke toteutetaan laajana yhteistyönä Itä-Suomen ja Pohjois-Karjalan keskeisten toimijoiden (maanviljelijät, jatkojalostajat, kouluttajat, neuvojat ja rahoittajat) kanssa. Kehittämistyössä hyödynnetään Joensuun ja Kuopion kampusten vahvaa osaamista bioaktiivisista luonnonyhdisteistä, elintarvikkeiden tuotekehityksestä ja ravitsemustiedosta ja liiketoiminnan kaupallistamisesta. Hanke perustuu Itä-Suomen yliopiston vahvaan tutkimustietoon, joka luo aktiivisen toiminnallisen pohjan alueen luonnonvaroihin perustuvan liiketoiminnan kehittämiseksi Pohjois-Karjalan alueelle. Hankkeessa tehdään yhteistyötä myös MTT:n Hyvinvointia ruoasta tutkimusohjelman hankkeissa elintarvikkeiden tuotekehityksessä (mm. ”Bioaktiivisista yhdisteistä kannattavaa liiketoimintaa”).

Hankkeen keskeiset toimenpiteet on aiemman hankkeen (Uutta yritystoimintaa Pohjois-Karjalaan luonnon funktionaalisista aineista) perusteella kohdennettu niille tärkeille alueille, joista konkreettisesti syntyy nopeimmin uusia tuotteita ja uutta liiketoimintaa alueelle.

## **Hankkeen Toteuttaminen:**

### **Spesifiset toimenpiteet:**

#### ***1. Marjojen uudet hyödyntämismahdollisuudet:***

Ongelman kuvaus ja kehittämistarve:

*Maakunnan kehittämisen yksi keskeinen ongelma on, että Pohjois-Karjalassa on runsaasti luonnonresursseja, mutta niitä hyödyntäviä yrityksiä on alueelle syntynyt verraten vähän. Paikallisiin luonnonresursseihin perustuvat innovatiiviset uudet tuotteet ja niiden varaan rakentuvat kasvuyritykset nähdään keskeiseksi keinoksi kehittää pitkäjänteisesti maaseudun yritystoimintaa. Maaseudun luonnonvarojen jatkojalostus toisi maakuntiin monipuolisesti työllisyyttä, maa- ja metsätiloille lisäansioita, logistiikkayrittäjille uusia mahdollisuuksia. Pohjois-Karjalassa on erittäin hyvät edellytykset kehittää marjapohjaisia uusia tuotteita, joilla olisi kysyntää kotimaan lisäksi ulkomailla. Alueella viljellään runsaasti mustaherukkaa, mansikkaa ja vadelmaa, ja uusia lupaavia viljelykasveja (mm. Saskatoon) on otettu viljelyyn. Pohjois-Karjalassa on myös hyvin runsaat luonnonmarjojen varannot, joka on erinomainen bioraaka-aine vientimarkkinoille tähtääville arvokkaille tuotteille.*

Hankkeessa keskitytään niihin alueisiin, joiden nähdään nopeimmin edistävän alueen marjalinkeiden kehittämistä ja synnyttävän uusia innovatiivisia tuotteita laajan kotimaan markkinoihin ja vientimarkkinoille.

#### **1.1. Saskatoonin viljelyn - ja jatkojalostuksen kehittäminen**



Edellisessä hankkeessa yliopisto aloitti alueen viljelijöiden toivomuksesta yhteistyön Saskatoon-viljelyn kehittämiseksi alueella. Viime vuonna tutkittiin alustavin näyttein alueen neljän tilan Saskatoon-lajikkeiden (4 lajiketta) terveysvaikutteisten yhdisteiden koostumukset. Tutkimus toi merkittävästi uutta tietoa lajikkeiden marjonon ja myös muiden kasvin osien bioaktiivisista yhdisteistä, ja Saskatoonin soveltuvuudesta erilaisiin jatkojalosteisiin. Tutkimustietoa tarvitaan lisää etenkin eri lajikkeiden vaihtelevuudesta ja kasvuolosuhteiden (lannoitus, maaperä, luomuviljely) vaikutuksesta terveysyhdisteiden pitoisuuksiin. Luomutuotteet ovat yhä enenevässä määrin kuluttajien kiinnostuksen kohteena, mutta tutkimustieto luomuviljelyn vaikutuksesta saskatoonin marjojen laatuun (makeus, happamuus, väri) ja bioaktiivisuuteen puuttuu.

Hankkeessa tutkitaan eri tekijöiden vaikutusta Saskatoonin fenolisiin terveysyhdisteisiin yhteistyössä maakunnan viljelijöiden kanssa. Toisena tutkimuskohteena on selvittää Saskatoonin soveltuvuus erilaisiin jatkojalosteisiin, erityisesti tutkitaan, miten Saskatoonin kuivaus jauheeksi vaikuttaa terveysyhdisteiden määriin ja soveltuuko Saskatoon muiden marjakasvien ja hunajan/apituotteiden kanssa ”funktionaalisiiin” mehuihin, hilloihin ja muihin marjatuotteisiin.

## **1.2. Marjakasvien sivuvirtojen ja apituotteiden bioaktiiviset yhdisteet ja niiden hyödyntäminen**

Pohjois-Karjalassa viljellään runsaasti mustaherukkaa. Tämä marja on perusraaka-aine niin mehuissa kuin hilloissa, mutta mustaherukkaa voitaisiin hyödyntää huomattavasti enemmän elintarvikkeiden lisäksi erilaisissa terveyttä edistävissä tuotteissa. Mustaherukan hinta vaihtelee voimakkaasti vuosittain riippuen isojen tuottajamaiden kuten Puolan satojen onnistumisesta. Hintavaihtelun aiheuttamia kannattavuusongelmia voitaisiin merkittävästi pienentää, jos mustaherukkaa hyödynnettäisiin aiempaa monipuolisemmin.

Pohjois-Karjalassa Kontiomehu on innovatiivisesti kehittänyt uusia mustaherukan lehtiin perustuvia kuohujuomia. Mustaherukan lehdissä on paljon arvokkaita yhdisteitä, joita voitaisiin monipuolisesti hyödyntää erilaisissa hyvinvointituotteissa. Toistaiseksi ei tiedetä juurikaan, missä lajikkeissa ja milloin kasvukauden aikana terveyteen edullisesti vaikuttavia yhdisteitä mustaherukan lehdissä kehittyi. Lehtien tutkimus tuo vankan pohjan uusien tuotteiden kehittämiseen.

Mustaherukan mehujen puristejätteessä on myös monipuolisesti arvokkaita bioaktiivisia yhdisteitä, ja Pohjois-Karjalassa Mahevi kuivaa puristesivuvirrasta jauheita erilaisiin elintarvikesovelluksiin. Mikäli puristesivuvirta fraktioitaisiin, mahdollistaisi se huomattavasti arvokkaampien jakeiden kuivaamisen korkeamman jalostusasteen tuotteiksi.

Hankkeessa keskeisenä tavoitteena on tutkia eri mustaherukkalajikkeiden lehtien terveysvaikutteiset fenoliset yhdisteet ja selvittää missä kasvuvaiheessa tärkeimmät yhdisteet kehittyvät. Tämä tutkimus luo vankan pohjan uusien mustaherukan lehtipohjaisten tuotteiden kehittämiseen. Yhteistyössä Kontiomehun kanssa tutkitaan myös lehtijuoman fenolisia yhdisteitä. Hankkeessa tutkitaan myös puristenesteestä kuivattujen jauheiden terveysvaikutteisten yhdisteiden koostumuksia ja sitä, miten kuivaus vaikuttaa yhdisteiden pitoisuuksiin. Hankkeessa on tavoitteena tehdä yhteistyötä myös Mahevin kanssa.

### **1.3. Hyödyntämättömien luonnonmarjojen uudet sovellukset (ml. apituotteet)**

Pohjois-Karjalan alueella on erittäin suuret luonnonmarjaresurssit, mutta vain äärimmäisen pientä osaa hyödynnetään teollisissa jatkojalosteissa. Luonnonmarjapohjaisilla tuotteilla olisi erittäin hyvät mahdollisuudet vientimarkkinoilla, sillä jo jalostamattomia mustikoita viedään Japaniin ja Etelä-Koreaan suuria määriä. Jalostamalla luonnonmarjat maakunnassa erikoistuotteiksi, voitaisiin merkittävästi lisätä maakuntaan jääviä tuloja.

Toistaiseksi luonnonmarjoista hyödynnetään jonkinasteisesti ainoastaan mustikkaa, lakkaa ja puolukkaa, mutta alueella runsaasti esiintyvää variksenmarjaa ei juuri lainkaan. Variksenmarjan havaittiin aiemmassa hankkeessa (Uutta yritystoimintaa Pohjois-Savoon luonnon funktio-naalisista aineista) kuitenkin sisältävän runsaasti terveyttä edistäviä yhdisteitä, yhtä paljon kuin mustikka, ja siksi variksenmarjaa voitaisiin hyödyntää huomattavasti laajemmin erilaisissa terveystuotteissa.

Apituotteista tunnetuin on kukkien medestä ja mesikasteesta ja muista lisäaineista tuotettu hunaja. Vähemmän tunnettu kemialliselta koostumukseltaan on propolis, joka muodostetaan kasvien pihkasta, hartseista ja muista kasvien tuottamista aineista ja joka estää haitallisten mikrobien lisääntymisen pesän sisällä (voimakas antibioottinen aine). Hunaja on erittäin bioaktiivinen ja sillä on sinällään runsaasti eri käyttötarkoituksia elintarvike- ja juomakäytön lisäksi. Hunaja ja marjat muodostavat erinomaisen yhdistelmän, jossa molempien terveysvaikutukset korostuvat. Hunajaa käyttämällä marjoista tehtävissä jatkojalosteissa pystytään korvaamaan valkoinen sokeri kokonaan tai osittain. Propoloksen sisältämät antibioottiset aineet antavat sille laajoja käyttösovellutuksia. Pohjois-Karjalassa on n. 120 mehiläistarhaajaa, joista ammattilaisia tai puoliammattilaisia n. 20. Pohjois-Karjalassa on arviolta n. 2000 mehiläisyhdyskuntaa. Hunajan ja muiden apituotteiden jatkojalostaminen nähdään yhtenä uutena mahdollisuutena ylläpitää ja vahvistaa alueen mehiläistarhausyrittäjyyttä.

Hankkeessa tutkitaan vähän hyödynnettyjen luonnonmarjojen, kuten variksenmarjan uusia sovelluksia, ja pyritään löytämään uusia innovatiivisia tuotteita, joihin variksenmarjan arvokkaita bioyhdisteitä voitaisiin lisätä. Erityisesti tutkitaan, miten variksenmarjaa voidaan yhdistää muiden viljeltyjen marjojen (mustaherukka, mansikka ja vadelma), luonnonmarjojen (puolukka, karpalo ja mustikka) ja apituotteiden kanssa erilaisiin mehuihin ja uusiin korkeamman jalostusasteen tuotteisiin (ravintovalmisteet). Reijo Karjalaisen johtamassa EU hankkeessa (BrainHealthFood) mustaherukan fraktion ja variksenmarjan yhdistäminen johti uuden innovatiivisen ravintovalmisteeseen kehittämiseen vientimarkkinoille yhteistyössä suomalaisen yrityksen kanssa (aivojen hyvinvointiin liittyvä ravintovalmiste).

## **2. Metsäkasvien uudet jalostusmahdollisuudet**

Pohjois-Karjalassa metsillä on erittäin suuri merkitys maakunnan taloudelle. Metsäpuiden lehvästöön (lehdet, neulaset), puuainekseen (oksat ja runko), ja edelleen hakkuutähteisiin jää paljon bioaktiivisia yhdisteitä, joita voitaisiin hyödyntää ja rikastaa metsäteollisuuden lisätuotteina. Metsäpuiden lehvästöissä ja puuaineksessa on erittäin paljon fenolisia yhdisteitä (mm. alkaloidit ja tanniinit), joilla tiedetään olevan mm. terveyttä edistäviä ja antimikrobisia vaikutuksia ja siksi niillä on sovelluksia elintarvike- ja lääketeollisuudessa. Metsäpuiden fenolisilla yhdisteillä on myös hyönteisiä, myyriä, jäniksiä ja hirvieläimiä (hirvi, metsäkauris, valkohäntäpeura) karkottavia ominaisuuksia sekä sienitauteja estäviä vaikutuksia. Fenolisia yhdisteitä

voi käyttää hyväksi myös puutarhoissa etenkin jänisten ja myyrien aiheuttamien tuhojen vähentämiseksi puutarhakasveilla. Puiden bioaktiiviset aineet voisivat siten olla ympäristöstävällisiä raaka-aineita mm. hygieniatuotteissa ja kasvinsuojeluaineissa.

Hankkeessa selvitetään erityisesti puiden (kuusi, leppä ja koivu) sekä erilaisten korjuutähtien fenolisia ja alkaloidisia yhdisteitä ja niiden soveltuvuutta bioaktiivisiin tuotteisiin. Lepän ja koivun osalta tutkittaisiin myös juurten ja sisäoksan yhdisteet. Kuusen sisäoksastahan on jo markkinoilla hydroksimatairesinolia (HMR) sisältävä erittäin bioaktiivinen tuote. Tutkimusmateriaalin ja suuremman teollisuusmittakaavan raaka-aineen saanti on helppoa, koska metsien korjuuketju on tehokas ja puiden käsittely hyvin automatisoitu, joten metsäpuut ja erilaiset hakkuutähteet voisivat olla taloudellisesti erittäin kilpailukykyisiä raaka-aineita funktionaalisten elintarvikkeiden ja muiden tuotteiden valmistuksessa. Arvoketjussa ideana olisi, että ketjun alussa raaka-aineesta eroteltaisiin bioaktiiviset aineet ja sitten kasvimassa päätyisi muihin prosesseihin (ml. energiatuotanto). Metsäpuiden funktionaalisten aineiden hyödyntäminen voi tuoda merkittäviä uusia mahdollisuuksia metsäteollisuudelle ja lisäansioita metsäyrittäjille.

Hankkeessa hyödynnetään eri toimialojen rajapinnoilla syntyviä innovaatioita, sillä hanke yhdistää metsäntutkimusta, kemiaa ja elintarviketutkimusta uudella tavalla.

### *2.1 Kuusen bioaktiivisuuden hyödyntäminen*

Kuusen eri osat sisältävät lukuisia bioaktiivisia yhdisteitä, joita toistaiseksi on hyödynnetty erittäin vähän (poikkeuksena kuusen sisäoksan HMR). Kuusen alkaloideja ei ole hyödynnetty lainkaan, joskin niillä saattaa olla monia sovellusmahdollisuuksia. Kuusen alkaloidit kuuluvat piperidine-alkaloideihin, johon ryhmään kuuluvilla alkaloideilla tiedetään olevan terveystä edistäviä vaikutuksia (mm. syöpää estäviä ominaisuuksia), tauteja estäviä ja tuholaisia karkoittavia ominaisuuksia. Hirven tekemiä taimikkotuhoja tarkasteltaessa huomataan usein, että kuusen taimet jäävän koskematta, kun taas männyn ja koivun taimet kelpaavat hyvin. Aikaisemmassa hankkeessa ”Uutta yritystoimintaa Pohjois-Karjalaan luonnon funktionaalisista aineista” selvitimme, mitä piperidiini-alkaloideja esiintyy nuorten kuusen taimien neulasissa ja varren kuoressa ja puuosassa, luonnontaimissa (lannoittamattomat) ja taimitarhataimissa (lannoitetut). Tulokset osoittivat, että neulasit sisältävät muita osia enemmän alkaloideja ja maaperän ravinteisuus vaikuttaa paljon alkaloidien määrään ei niinkään laatuun. Kuusen alkaloidien parempi tuntemus voisi myös olla eräs tehokas keino estää myyrien ja hirvien aiheuttamia taimikkotuhoja metsissä.

Hankkeen tavoitteena on tutkia mm. miten kuusen piperidini-alkaloideja voidaan tehokkaasti eristää laajassa mittakaavassa kuusesta, mitkä eri tekijät vaikuttavat näiden alkaloidien pitoisuuksiin, ja erityisesti, miten kuusen alkaloideilla voidaan estää puun tainten herbivorien ja mikrobien tuhoja metsänuudistuksessa. Hankkeessa tehdään kasvihuoneessa kasvatuskokeita, tutkitaan kuusen ja niiden hakkuutähtien alkaloidipitoisuuksia, niiden hajoavuutta ja tehdään puhtailla alkaloideilla ja alkaloidijakeilla ravinnonvalintatestejä männyn ja koivun yleisimmillä herbivoreilla (tuhohyönteiset, jänikset, hirvi).

Tulokseksi saadaan tieto kuusen alkaloidien biologisesta aktiivisuudesta (syönnin estovaikutus, aineen pysyvyys luonnossa, muut vaikutukset), mikä luo vankan perustan metsäpuiden tainten kasvua edistävän tuotteen kehittämiseen

## *2.2 Metsän hakkuutähteen jalostaminen*

Metsätalouden sivutuotteet (metsäpuiden kuoret ja muut hakkuutähteet) ovat erittäin runsas bioresurssi, joita toistaiseksi hyödynnetään vain vähäisessä määrin energialähteenä. Hakkuutähteissä ja mekaanisen metsäteollisuuden sivuvirroissa (kuoret) on kuitenkin erittäin runsaasti bioaktiivisia yhdisteitä, kuten tanniineja, stilbeenejä, lingaaneja, erilaisia väriaineita, joilla on monia sovelluskelpoisia ominaisuuksia hyödynnettäväksi korkeamman asteen jalosteissa.

Hankkeessa keskitytään erityisesti antimikrobisesti vaikuttavien fenoliyhdisteiden (tanniinit ja stilbeenit, lignaanit) hyödyntämiseen. Puuperäiset antimikrobiset rikasteet voisivat soveltua erinomaisesti mm. elintarvikkeiden lisäaineeksi estämään mikrobien kasvua erilaissa marina-deissa, kastikeissa ja muissa tuotteissa. Hankkeessa tutkitaan puiden osittain puhdistettujen fenolijakeiden tehoa estää tärkeimpien elintarvikkeita pilaavien mikrobien kasvua ja soveltuvuutta ”natural” kasviperäiseksi elintarvikelisiä aineeksi. Lisäksi tutkitaan puiden fenoliuutteen soveltuvuutta antiseptisten pesuaineiden raaka-aineeksi korvaamaan synteettisiä biosideja. Luonnon omilla mikrobien estoaineilla (green chemicals) halutaan yhä enemmän korvata synteettisiä biosideja monilla teollisuuden aloilla. Tutkimus tehdään yhteistyössä Pohjois-Karjalan yritysten (Puljonki) kanssa.

Tulokset antavat vankan perustan antimikrobisen tuotteen kehittämiseen elintarviketeollisuuden tarpeisiin.

## **3. Uudet tuoteaihiot**

Tämän jatkohankkeen keskeisimpänä tavoitteena on kehittää uusia jatkojalosteita alueen kasviperäisistä bioresursseista, jotka luovat esimerkkiperustaa uusien innovatiivisten yritysten synnylle ja uutta kasvuperustaa vakiintuneiden yritysten kehitykselle.

Hankkeessa keskitytään kehittämään seuraavia uusia tutkimusperustaisia tuotteita:

*Uudet marjakasvien lehtiperustaiset tuotteet:*

Hankkeessa tutkimme mustaherukan, Saskatoonin ja vadelman lehtiä, ja kehitämme näihin perustuvat uudet innovatiiviset ”marjojen lehtiteet”; lehtiperustaiset jauheet (perusta ravintovalmisteille), ja luodaan tutkimusperustaa Kontiomehun uusille marjojen lehtiperustaisille juomille

*Uudet terveyttä edistävät marjapohjaiset tuotteet*

Hankkeessa tutkimme mustaherukan, luonnonmarjojen ja Saskatoonin fenoliyhdisteitä, ja kehitämme näihin perustuvat uudet innovatiiviset ”viljelymarja/luonnonmarja/apituote-terveysjuomat”, Lisäksi tutkimme Mahevin marjajauheiden terveysyhdistepitoisuuksia ja luomme tutkimukselliset edellytykset uusien tuotteiden kehittämiseksi

*Uudet terveyttä edistävät eläinrehut*

Hankkeessa tutkimme marjakasvien ja metsäpuiden ja niiden sivuvirtojen fenolisia terveysyhdisteitä, ja yhtenä uutena sovelluskohteena on kasviperäisten polyfenolien lisääminen eläinrehuihin; Erityisesti lisäämme tulehduksia estäviä polyfenoleita lemmikkieläinrehuihin.

#### *Uudet mikrobeja estävät kasvipohjaiset elintarvikelisiäaineet*

Hankkeessa tutkimme metsäpuiden ja marjakasvien fenolirikasteiden ja apituotteiden tehoa estää elintarvikkeita pilaavien mikrobien kasvua; kehitämme kasvipohjaisen ”naturel” tuotteen, jota voidaan lisätä kastikkeisiin, marinadeihin ym.tuotteisiin pidentämään tuotteiden säilyvyyttä.

## **4. Koulutus**

### ***Yrittäjien ja maaseudun kehittäjien täydennyskoulutus ja yhteistyöverkosto uusien jatkojalosteiden kaupallistamisessa ja yritystoiminnan kehittämisessä***

Hankkeen tavoitteena on toteuttaa Maaseutuohjelman (toimenpide 3) kehittämistoimenpiteet, jotka kohdistuvat seuraaville painoaloille:

Uuden maaseudun tarpeisiin vastaavan tutkimusperusteisen tiedon lisääminen ja käytäntöön siirtäminen; yliopiston tiedon, tutkimuksen ja osaamisen parempi hyödyntäminen mm. neuvojien, kouluttajien ja maaseudun kehittäjien jatko- ja täydennyskoulutuksessa.

Paikallisiin resursseihin perustuvien innovatiivisten tuotteiden kehittäminen kannattavaksi liiketoiminnaksi edellyttää tuotekehittäjiltä ja yrittäjiltä aivan uudenlaisia valmiuksia ja jatkuvaa tiedon päivitystä tuotteista ja niiden markkinoista. Pohjois-Karjalassa omien luonnonresurssien tuotteistaminen ja liiketoiminnan kehittäminen on vasta alkuvaiheessa, ja siksi tutkimusperusteisen tiedon siirron merkitys on avainasemassa menestyksellisen liiketoiminnan aikaansaamisessa. Yrittäjien lisäksi, on täydennyskoulutusta annettava myös alan maaseudun kehittäjille, neuvojille, kouluttajille ja alan rahoittajille, koska uudentyypisen liiketoiminnan kannattavuuden ja riskien arviointi edellyttää vankkaa perehtymistä alaan, jotta liiketoimintasuunnitelmia ja rahoituspäätöksiä osataan tehdä kunnollisen tiedon perusteella.

Itä-Suomen yliopisto mahdollistaa korkeatasoisen täydennyskoulutuksen järjestämisen uudelta alalta, koska Kuopion kampuksen kansainvälisestäkin vankka osaaminen funktionaalisista terveysyhdisteistä ja elintarvikkeiden kehityksestä täydentää Joensuun kampuksen vahvaa osaamista kasvukemian ja metsätieteistä. Kuopion kampusen Kauppatieteen laitoksen tutkimus painottuu PK yritysten kehittämiseen, ja se tuo hyvän täydennyksen Joensuun aluetutkimuksen vahvuuksiin. Täydennyskoulutukseen asiantuntemusta haetaan myös muista alan parhaista osaajista ja järjestetään seminaareja, joihin kutsutaan ulkomaisia asiantuntijoita kertomaan kokemuksia funktionaalisten yhdisteiden kaupallistamiseen liittyvistä kokemuksista.

Täydennyskoulutuksen ja yhteistyöverkoston tavoitteena on kehittää Joensuun kampuksen yhteyteen täydennyskoulutusohjelma ja yhteistyöverkosto, joka palvelee Pohjois-Karjalan yrittäjiä, alan rahoittajia, kouluttajia ja maaseudun kehittäjiä myös aluehankkeiden päättymisen jälkeen, jotta yrittäjillä olisi asiantunteva tukiverkosto tuotekehityskysymysten ja liiketoiminnan alueella. Funktionaalisten tuotteiden kehittäminen edellyttää tutkimusperusteisen tiedon hallintaa tuotekehityksessä ja liiketoimintaosaamisessa, ja siksi yliopisto on luonteva paikka alan kehittämistyölle.

Koulutus jakaantuu konkreettisiin moduuleihin, jotta tuotekehitys ja liiketoimintaosaaminen voidaan selkeästi nivoa yhteen, ja rajata kohderyhmille, joilla on yhtenäiset kehittämisiongelmat.

Täydennyskoulutus jaetaan kasvikohtaisiin moduuleihin (mm. marjojen tuotteistaminen), ja yrittäjien kokemuksen perusteella alkaville yrittäjille ja vakiintuneille yrittäjille sekä kouluttajille, rahoittajille, kehittäjille ym. tarkoitettuun koulutukseen. Koulutuksessa perehdytään konkreettisiin esimerkeihin tuotteistamiseen, hyödyntäen jokaisella kurssilla mallituotteen kehittämistä, ja siihen liittyvän liiketoimintaosaamisen erityiskysymyksiä. Jokaisella kurssilla laaditaan konkreettinen liiketoimintasuunnitelma, joka perehdyttää kurssilaiset tuotekehityksen kaupallistamiseen, ja siten opettaa hahmottamaan tuotekehitystä asiakkaan tarpeiden ja yrityksen kehittämisen näkökulmasta.

Täydennyskurssit jakaantuvat alustavasti seuraavasti:

#### *4.1. Marjoista innovatiivisia tuotteita*

Kurssi perehdyttää Pohjois-Karjalan marjayrittäjät (ja muut halukkaat) marjojen ja apituotteiden uusiin tuotekehitysmahdollisuuksiin. Kurssilla käydään konkreettisesti läpi eri tuotekehitysvaiheet ja niihin liittyvät biologiset ja tekniset pullonkaulat (mallina terveysvaikutteinen mustaherukkamehu). Tuotteiden kaupallistaminen, tuotteen suojaus, brändit, tuotteistuksen kustannusten hallinta, alihankintaverkostot, jakeluverkostot markkinointistrategiat ym. ovat kurssin aiheita. Kurssilla laaditaan konkreettinen liiketoimintasuunnitelma marjojen tuotteistamista.

#### *4.2. Innovatiivisia tuotteita metsäpuista*

Kurssi perehdyttää Pohjois-Karjalan maaseutuyrittäjät (maatilat, metsätilat, puutuoteyrittäjät, puutarhurit) puiden funktionaalisiin yhdisteisiin ja niiden hyödyntämismahdollisuuksiin. Kurssilla käsitellään metsäpuiden bioaktiiviset yhdisteet, niiden eristäminen metsäpuista, hakuuhteista ym. materiaaleista. Puiden fenoliyhdisteiden tuotteistaminen, nykyiset tuotteet maailmalla, ja uudet innovatiiviset tuotemahdollisuudet. Kaupallistamisen kriittiset vaiheet: Tuotteiden markkinatilanne, tuotteen suojaus, brändit, tuotteistuksen kustannusten hallinta, alihankintaverkostot, jakeluverkostot markkinointistrategiat ym. ovat kurssin aiheita. Kurssilla laaditaan konkreettinen liiketoimintasuunnitelma uusien puutuotteiden kaupallistamisesta.

#### *4.3 Innovatiivisia tuotteita luonnonkasveista*

Kurssi perehdyttää Pohjois-Karjalan luonnontuotealan (ym. halukkaat) yrittäjät ja kehittäjät luonnonkasvien, erityisesti luonnonmarjojen, yrttien ja apituotteiden uusiin tuotekehitysmahdollisuuksiin. Kurssilla käsitellään esimerkkinä luonnonmarjojen ja yrttien tuotteistamista, käydään konkreettisesti läpi eri tuotekehitysvaiheet ja niihin liittyvät biologiset ja tekniset pullonkaulat. Tuotteiden kaupallistaminen, markkinaselvitykset, tuotteen suojaus, brändit, tuotteistuksen kustannusten hallinta, alihankintaverkostot, jakeluverkostot markkinointistrategiat ym. ovat kurssin aiheita. Kurssilla laaditaan konkreettinen liiketoimintasuunnitelma mallina luonnonmarjojen tuotteistaminen menestyväksi liiketoiminnaksi.

#### *4.4 Tutkimusideat tuotteeksi ja liiketoiminnaksi*

Kurssi on tarkoitettu Pohjois-Karjalan ja Itä-Suomen alueen biologista (bioaktiiviset yhdisteet) tuotekehitystä ja tutkimusta harjoittaville (mm. oppilaitosten ja yliopistojen ym. opiskelijoille, tutkijoille ym.), jotka suunnittelevat tutkimusideoiden kaupallistamista ja yritysten perustamista. Kurssilla perehdytään tuotekehityksen kriittisiin pullonkauloihin ja kaupallistamisen keskeisiin kysymyksiin. Kurssilaiset laativat konkreettisen liiketoimintasuunnitelman, joka perehdyttää kurssilaiset tuotekehityksen kaupallistamiseen, ja siten opettaa hahmottamaan tuotekehitystä asiakkaan tarpeiden ja menestyksellisen liiketoiminnan näkökulmasta.

#### **Toteutusvastuu:**

Koulutusosion koordinoi Tutkimusjohtaja Reijo Karjalainen, opettajina toimivat kaikki projektin keskeiset tutkijat (Joensuun ja Kuopion yliopisto). Lisäksi opettajina toimivat yhteistyöprojekteissa toimivat VTT:n ja MTT:n tutkijat.

Kurssista on tarkoitus kehittää Itä-Suomen kattava yhteinen koulutusohjelma, mutta ensivaiheessa koulutus aloitetaan Pohjois-Karjalan alueella.

Yhteistyötä tehdään ProAgrian (Pohjois-Karjala) kanssa raaka-ainetuotantoon ja jatkojalostukseen liittyvissä koulutusosioissa.

### **5. Kehittämällä Itä-Suomen yliopiston bioaktiivisten yhdisteiden analyysipalvelua Pohjois-Karjalan yritysten tuotekehityksen tueksi**

Joensuun kampuksella on erinomaiset kemialliseen analytiikkaan soveltuvat laitteet. Luonnonainetutkimuksen laboratorio (prof. Riitta Julkunen-Tiitto) on jo aiemmin analysoinut alueen yrittäjien näytteitä (mm. Nordic Koivu, Kontiomehu), mutta tässä jatkohankkeessa hahmotetaan toimintapohjaa, miten yliopiston laitteistoa voitaisiin entistä paremmin hyödyntää alueen yritysten kanssa, jotka kehittävät alueen bioresursseista korkeamman jalostusasteen tuotteita.

#### **Projektin aikataulu ja vaiheistus:**

*Ensimmäisenä vuonna (2011) toteutettavat toimenpiteet(4kk):*

1. Vuonna 2011 pidetään 2 koulutuskurssia, marjoihin liittyvä tuotekehityspäivä, erikoiskasveihin (luonnonmarjat, yrtit) liittyvä koulutuspäivä
2. Tutkimus- ja kehitystoiminta kohdistuu marjakasvien bioaktiivisiin yhdisteisiin, selvitetään mustaherukan lehtien fenoliyhdisteet ja jatketaan Saskatoon-marjojen yhdisteisiin vaikuttavat tekijät

*Vuonna 2012 toteutettavat toimenpiteet:*

1. Vuonna 2012 pidetään 3 koulutuskurssia, erikoiskasvien tuotekehitykseen liittyvä koulutuspäivä, metsäpuiden bioyhdisteiden hyödyntämiseen liittyvä koulutuspäivä ja apituotteiden mahdollisuudet marjatuotteissa -koulutuspäivä
2. Tutkimus- ja kehitystoiminta kohdistuu marjakasvien, erityisesti luonnonmarjojen ja viljeltyjen marjojen tuotekehitykseen; metsäpuiden uusiin tuotesovelluksiin

*Vuonna 2013 toteutettavat toimenpiteet:*

1. Vuonna 2013 pidetään 3 koulutuskurssia, marjakasvien uudet tuotesovellukset (mustaherukka, Saskatoon ja luonnonmarjat); erikoiskasvien uudet tuotesovellukset ja uusia liiketoimintamahdollisuuksia käsittelevä kurssi
2. Tutkimus- ja kehittämistoiminta kohdistuu marjakasvien, erityisesti mustaherukan, Saskatoon ja luonnonmarjojen uusiin tuotesovelluksiin; metsäkasvien bioyhdisteiden uusiin tuotesovelluksiin
3. Raportit rahoittajille ja loppuseminaari

**Uudet tuotteet:**

- Opetusmateriaali, bioaktiiviset luonnonaineet, tuotteistaminen, kaupallistaminen
- Uusia marjajalosteita (mm. terveyttä edistävät marjajalosteet ym.)
- Uusia marjojen lehtipohjaisia tuotteita
- Uusia antimikrobisia elintarviketuotteita, non-food tuotteita
- Uudentyyppinen täydennyskoulutusohjelma Joensuun kampukselle
- Uudentyyppinen yhteistyöverkosto yliopiston, yrittäjien ja muiden toimijoiden välille

**Projektin pysyvät vaikutukset:**

Hankkeen jälkeen tavoitteena on perustaa yliopistoon täydennyskoulutusohjelma ja yhteistyöverkosto, joka palvelee alueen yrittäjiä, neuvoja, kouluttajia, maaseudun kehittäjiä ja rahoittajia uuden ajankohtaiseen tutkimustietoon (bioaktiiviset luonnonaineet) perustuvassa tuotekehityksessä. Hanke synnyttää uusia yrityksiä ja kehittää nykyisiä, joilla on pysyviä työllistämisaikutuksia. Hankkeen tulokset palvelee myös Itä-Suomen yliopiston kasvibiologian ja -biotekniikan alan toimintaa (tutkimus, koulutus, tuotekehitys).

**Kustannusarvio:**

**Toteuttajan kirjanpitoon tulevat kustannukset**

Henkilöstökustannukset yhteensä (2011-2014):	276 200 EUR
Matkakustannukset	8 000
Vuokratkustannukset	3 500
Toimistokustannukset	3 000
Muut (tarvikekustannukset)	23 500
<b>Yhteensä:</b>	<b>314 200</b>

**Rahoitus toteuttajan maksamiin kustannuksiin (2011 -2014)**

Haettava rahoitus	314 200
<b>Rahoitus yhteensä:</b>	<b>314 200</b>



<b>Kustannukset:</b>	<b>2011 (4 kk)</b>	<b>2012 (12 kk)</b>	<b>2013 (12 kk)</b>	<b>2014 (8 kk)</b>
• Henkilötyökk yht. 86				
- tuotekehitys/koulutus	16200	53600	53600	34400
- tutkimus	10400	34000	34000	20800
- koordinointi/	4800	4800	4800	4800
<u>Henkilökulut yhteensä:</u>	31400	92400	92400	60000
• Matkakustannukset yhteensä:	1000	3000	3000	1000
- kotimaa	1000	1000	1000	500
- ulkomaa	-	2000	2000	500
• Vuokratkustannukset	500	1000	1000	1000
• Toimistokustannukset	500	1000	1000	500
• Muut kustannukset (tarvikkeet, kemikaalit ym.)	5000	8000	8000	2500
<b>Yhteensä:</b>	38 400	105400	105 400	65 000

**Kustannukset yhteensä: 314 200 EUR**

#### **Muu rahoitus:**

Hanketta tukevat seuraavat rahoitukset:

Itä-Suomen yliopiston myöntämä rahoitus kärkihankkeelle (Ilmastomuutos ja bioottiset interaktiot/Prof. Riitta Julkunen-Tiitto) tukee tätä hanketta. Yliopiston opettajat ohjaavat tämän hankkeen tuotekehitysprojekteja ja koulutusta. Lisäksi hanketta tukevat ilmaston muutokseen ja kasvien bioaktiivisiin tutkimuksiin saadut rahoitukset Suomen Akatemialta (Riitta Julkunen-Tiitto) ja Luonnonvarain tutkimussäätiöltä (Reijo Karjalainen)

Tarkennettu kustannusjako on esitetty erillisellä liitteellä

#### **Ulkomaisten matkojen perustelut:**

Hankkeessa päivitetään uutta tietoa ja ylläpidetään ja laajennetaan omaa kansainvälistä verkostoitumista osallistumalla kansainvälisiin seminaareihin; rahoitusta varattu kahteen seminaariin kolmen vuoden aikana.

#### **Ostopalvelujen kilpailutus:**

Ostopalvelujen kilpailuttamisessa noudatetaan valtion virastoille kuten yliopistolle annettuja tarkkoja kilpailutussääntöjä, joita normaalisti joudutaan toteuttamaan. Tässä hankkeessa ei ole mitään erityisiä ostopalveluita, jotka tarvitsisivat erityishuomiota.