



Sceno**Prot**

# Uusia proteiinilähteitä ruokaturvan ja ympäristön hyväksi



  
**Luke**  
LUONNONVARAKESKUS

**Kirjoittajat:** ScenoProt-hankkeen tutkijat

**Toimittaneet:** Juha Heikkilä, Susanna Rokka ja Titta Tapiola

**Painovuosi:** 2018

**Paino:** Erweko Oy

**Kuvat:** Luonnonvarakeskus / Juha Heikkilä, Marjo Keskitalo, Janne Lehtinen, Juha Metso, Elina Nurmi, Erkki Oksanen, Olga Pihlman, Ulla Ramstadius, Titta Tapiola, Tapio Tuomela ja Henri Vanhanen

*ScenoProt-hanketta rahoittaa Suomen Akatemian yhteydessä toimiva Strategisen tutkimuksen neuvosto (rahoituspäätös n:o 314243). Strategisen tutkimuksen neuvoston tehtävä on rahoittaa pitkäjänteistä ja ohjelmamuotoista tutkimusta, joka tuottaa ratkaisuja merkittäviin suomalaisen yhteiskunnan haasteisiin.*

# ScenoProt-hankkeen visio vuodelle 2030

- Vuonna 2030 suomalaiset syövät terveellistä ja kestävästi tuotettua ruokaa.
- Vuonna 2030 valkuaisomavaraisuutemme on vankka. Eläinten rehuna käytetään paljon kotimaista täydennysvalkuaista, kuten härkäpapua.
- Kasvi-, sieni-, hyönteis- ja kalatuotteita syödään runsaasti. Lihaa syödään aiempaa vähemmän.
- Ihmisravinnoksi ja eläinten rehuksi saadaan proteiinia uusista lähteistä, jotka eivät rasita ympäristöä ja löytyvät läheltä.
- Uudet suomalaiset elintarvikkeet on tuotteistettu niin, että kuluttajat pitävät niistä. Ne ovat tunnettuja brändejä myös maailmalla.



# Sisällysluettelo

<b>Monipuolisen proteiinijärjestelmän hyödyt</b>	7
Omavaraisuus paranee	8
Ympäristökestävyys vahvistuu	9
Terveys kohenee	11
Liiketoiminta laajenee	12
<b>Proteiinin uudet lähteet</b>	15
Erikoiskasvit valtaavat alaa	16
Sienet ovat superfoodia	19
Hyönteistalous kasvaa	20
Kalan käyttöä lisätään	21
<b>Skenaarioita proteiinijärjestelmän uudistamisesta</b>	23
1. Tuotteet uudistavat proteiinijärjestelmää	24
2. Teknologia uudistaa proteiinijärjestelmää	25
3. Poliittikka uudistaa proteiinijärjestelmää	26
4. Omavaraisuus on pakkoa	27
5. Omavaraisuus on avointa ja markkinaehtoista	28
6. Omavaraisuus on runsautta	29
<b>Proteiinijärjestelmän muutoksen mahdollisuus</b>	31
Lähteitä ja lisälukemista	34



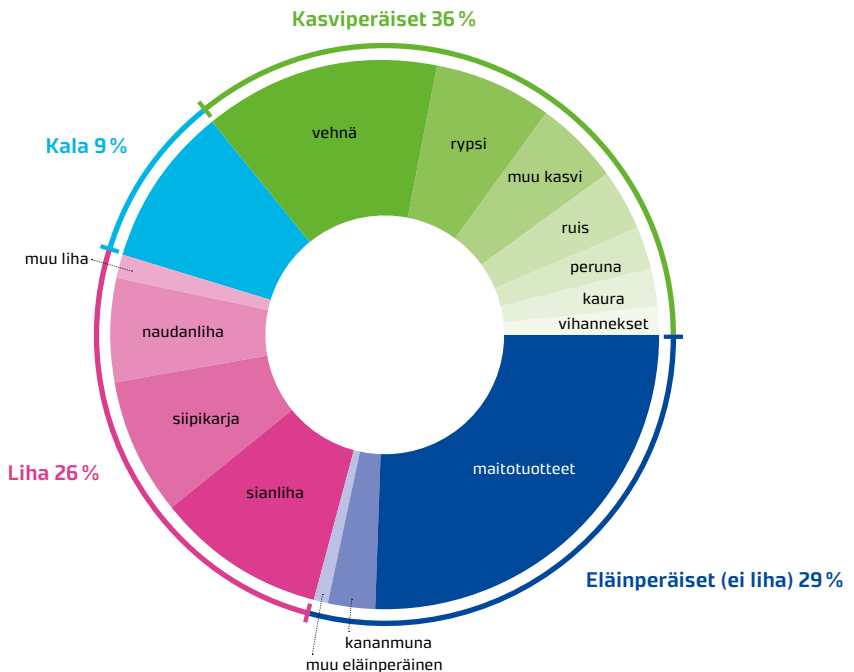


Itäsuomenkarja eli kyyttö

# Monipuolisen proteiini-järjestelmän hyödyt

Sekä ihmiset että tuotantoeläimet tarvitsevat proteiinia eli valkuaista. Monipuolinen, kotimaiseen tuotantoon perustuva proteiini-järjestelmä on kaikkien etu. Se hyödyttää ihmistä, luontoa ja yhteiskuntaa.

Vehnä ja maitotuotteet ovat iso osa suomalaisten proteiinin lähteistä. Arvio proteiinista ruoka- ja elintarviketeollisuuskäytössä Suomessa, % (pois lukien rehu).



## OMAVARAISUUS PARANEE

Valkuaisomavaraisuus on merkittävä osa huoltovarmuutta eli kykyä turvata yhteiskunnan välttämättömät perustoiminnot myös poikkeusoloissa.

Valkuaisomavaraisuusaste mittaa, miten suuri osa käytettävästä valkuaisesta ja sen tuottamiseen käytetyistä tuotantopanoksista on kotimaista alkuperää. Maatalouden tuotantopanoksilla tarkoitetaan tässä eläinten rehuja, siemeniä, lannoitteita, torjunta-aineita, energiaa ja maatalouskoneita.

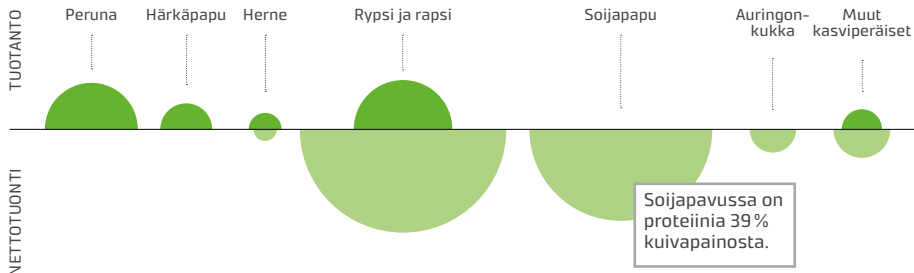
Eläimet tarvitsevat täydennysvalkuaista, sillä nurmen ja viljan valkuainen ei riitä tuotannon optimoimiseen. Suomessa valkuais täydennysrehujen omavaraisuusaste on erityisen heikko, vain noin 15 prosenttia (2013). Sekä tuotantopanoksien että valkuais täydennysrehujen tuotanto tapahtuu pitkälti Suomen ulkopuolella.

Suurin osa Suomessa viljellystä kasvipöeräisestä proteiinista saadaan joko viljasta tai nurmesta. Viljojen proteiinipitoisuudet ovat pieniä verrattuna esimerkiksi soijaan, mutta käytetyn viljan määrä on suuri. Nurmet ovat jopa viljaakin tärkeämpi proteiinin lähde märehitjoiden ruokinnassa.

Kestävä valkuaisomavaraisuus rakentuu kotimaisille vaihtoehtoille, joiden avulla erityisesti soijapohjaisten rehujen tuontia voidaan vähentää. Valkuaisomavaraisuutta voidaan parantaa esimerkiksi lisäämällä kotimaassa tuotettujen härkävavun ja rypsin käyttöä eläinten rehuna ja kuluttajien ruokavaliossa.

**Suomen kasvipöeräisen proteiinin omavaraisuusaste on alin rypsin, rapsin ja soijavavun osalta.**

Kasvipöeräisten tuotteiden (pois lukien vilja ja nurmi) raakaproteiinin tuotanto ja nettotuonti (tuonti-vienti).





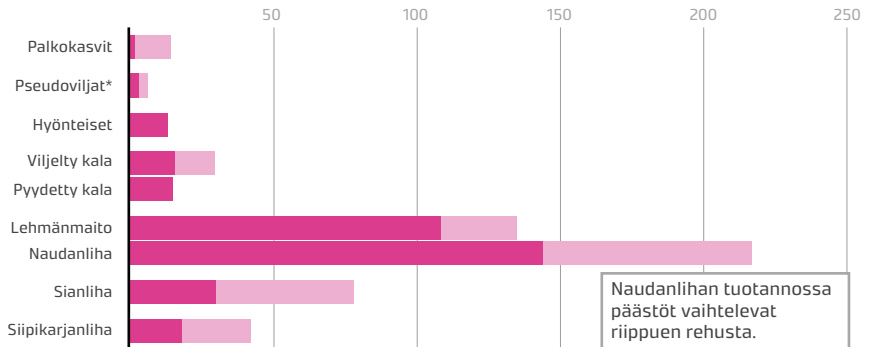
## YMPÄRISTÖKESTÄVYYS VAHVISTUU

Monipuolinen proteiinijärjestelmä on tärkeä osa ympäristökestävyyttä. Luonnonvarojen hyödyntäminen on ympäristökestävä, jos se ei vaaranna luonnon elinvoimaisuutta eikä ihmisten hyvinvointia nyt tai tulevaisuudessa.

Monipuolinen viljelyjärjestelmä parantaa kykyämme sopeutua ilmastonmuutokseen. Se esimerkiksi auttaa varautumaan sään ääri-ilmiöihin ja vähentää kasvitautien riskiä. Samalla se pitää kurissa ruoantuotannon ilmastovaikutuksia.

### Ruoan raaka-ainelähteiden ilmastovaikutukset vaihtelevat.

Hiilidioksidipäästöt proteiini kilogrammaa kohden (CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina).

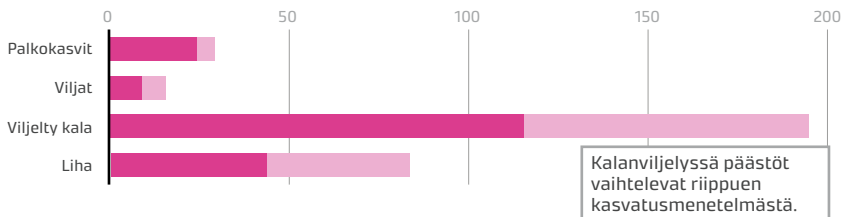


\* Pseudoviljat tarkoittavat viljan tavoin käytettäviä kasveja.

Lähde: Kirjallisuuskatsaus useammasta tutkimuksesta.

### Myös eri raaka-aineiden vaikutus vesistöjen rehevöitymiseen vaihtelee.

Fosfaattipäästöt (PO<sub>4</sub>) proteiini kilogrammaa kohden.



■ = vaihteluväli

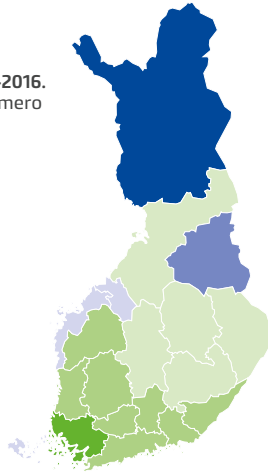
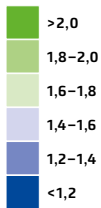
Ruokajärjestelmän monipuolistaminen auttaa myös ylläpitämään luonnon monimuotoisuutta, kaiken elämän ehtoa. Tällä hetkellä 75 prosenttia ravinnosta saatavasta energiasta on peräisin vain kahdestatoista kasvilajista ja viidestä eläinlajista.

Shannon-indeksi on lajiston monimuotoisuuden indeksi. Sillä voidaan kuvata pellon käytön monipuolisuutta eli viljeltävien kasvilajien määrää. ScenoProt-hankeessa peltojen viljelykasvien lajikirjoa on tarkasteltu maakunnittain.

Valkuaiskasvien viljely parantaa ympäristökestävyyttä myös vahvistamalla valkuais- ja typpiomavaraisuutta. Valkuaiskasvit sitovat ilmakehän typpeä ja vähentävät väkilannoitteiden tarvetta.

Kun puhutaan ympäristökestävyydestä, on hyvä muistaa, että raaka-aineiden jatkokäsittely lisää niiden ympäristövaikutuksia. Toisaalta jatkokäsittelyn avulla raaka-aineista voidaan saada esimerkiksi valkuais- ja öljypitoisia tuotteita. Osa valkuaisen tuotannon ja käsittelyn aiheuttamasta kuormituksesta voidaan tällöin jakaa öljytuotteille.

Peltojen viljelykasvien lajikirjo maakunnittain 2012–2016. Lajikirjo Shannon-indeksin mukaan, jossa isompi numero vastaa suurempaa lajikirjoa.



## KEHITYSTYÖTÄ KESKI-SUOMESSA

Keski-Suomessa on alkanut alueellinen kestävä proteiinijärjestelmän taustatutkimus, jossa keskitytään alueellisten toimijoiden muodostamiin

verkostoihin ja yhteistyöhön. Tavoitteena on monipuolistaa alueen proteiinituotantoa, jalostusta sekä käyttöä.

## TERVEYS KOHENEET

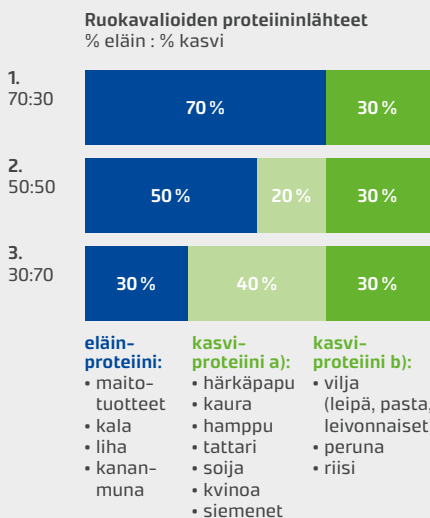
Kaikki proteiini ei ole ravitsemuksellisesti samanarvoista. Ravinnon proteiinin ravitsemuksellinen laatu riippuu sen aminohappokoostumuksesta ja sulavuudesta.

Suomalaisten ravitsemussuositusten mukaan terveellinen proteiinin määrä ruokavaliossa on:

- **Aikuisilla ja yli 2-vuotiailla:** 10–20 prosenttia energiatarpeesta (1,1–1,3 grammaa henkilön painokiloa kohden vuorokaudessa)
- **Yli 65-vuotiailla:** 15–20 prosenttia energiatarpeesta (1,2–1,4 grammaa henkilön painokiloa kohden vuorokaudessa)

Länsimaisen kuluttajan proteiinin saantia ei tarvitse lisätä. Eläinperäisen proteiinin, erityisesti punaisen lihan, kulutusta olisi tarpeen vähentää. Ravitsemussuositusten mukaan lihavalmisteita ja punaista lihaa tulisi nauttia korkeintaan 500 grammaa viikossa.

### SCENOPROT-HANKE TUTKII KASVIPROTEIINIEN TERVEYSVAIKUTUKSIA



Vuonna 2017 ScenoProt-hankkeessa toteutettiin koe, jossa 150 koehenkilöä noudatti 12 viikkoa yhtä kolmesta ruokavaliosta.

Kerätyistä näytteistä tutkitaan suoliston aineenvaihduntaa sekä suolistosyövän ja tyypin 2 diabeteksen riskitekijöitä. Tuloksia saadaan vuoden 2018 aikana.

Intervention aikana kerättiin muun muassa 15 000 putkea verta, 800 litraa virtsaa ja satoja purkkeja ulostetta.

Kasvipäristöproteiinien, erityisesti palkokasvien, kulutusta tulisi lisätä. Kasviproteiinin lähteet sisältävät myös runsaasti ravintokuitua sekä muita hyödyllisiä ravintoaineita, kuten vitamiineja. Niiden rasvahappokoostumus on terveydelle suotuisa.

Syömällä samana päivänä erilaisia kasviproteiineja saadaan välttämättömät aminohapot vähemmällä ympäristövaikutuksilla.

## LIIKETOIMINTA LAAJENEE

Kauppoihin on viime aikoina tullut uusia proteiinituotteita, joiden raaka-aineena hyödynnetään etenkin kasviproteiinia. Proteiinijärjestelmän monipuolistaminen luo mahdollisuuksia uudelle liiketoiminnalle ja suomalaisten tuotteiden viennille.

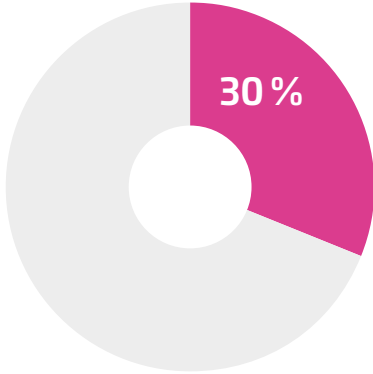
Ruoan terveellisyys ja ruoantuotannon vastuullisuus kiinnostavat suomalaisia. Suomalaiset syövät aiempaa enemmän kasviksia niin lisukkeina kuin aterian pääraaka-aineena. Moni korvaa lihan tai kalan kasvisvaihtoehdolla. Toisaalta ikäryhmästä riippuen jopa neljännes suomalaisista myös pyrkii lisäämään proteiinin saantiaan, vaikkei siihen olisi ravitsemuksellista tarvetta.

Kuluttajatutkimusten mukaan valtaosa sekasyöjistä kokeilee mielellään kasvisvaihtoehtoja. ScenoProt-hankkeessa tehdyssä tuotekonseptien tutkimuksessa havaittiin, että neljännes kuluttajista on erittäin kiinnostunut uusista tuotteista. He etsivät aktiivisesti tietoa niistä ja näkevät vaivaa saadakseen uusia tuotteita ruokapöytänsä. Yli puolet tutkimukseen osallistuneista kuluttajista taas kokeilee jokseenkin mielellään uusia tuotteita, jos niitä on helposti saatavilla omasta ruokakaupasta. Uutuustuotteiden läpilyönti riippuu paljolti näkyvyydestä

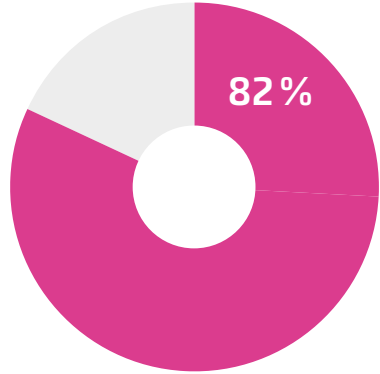
ScenoProt-hankkeessa on ideoitu myös uusia tuotteita ja selvitetty, kiinnostavatko ne kuluttajia. Esimerkiksi kvinoavälipalat, hernehummus sekä käyttövalmiit kokonaan tai osittain kasviproteiinista valmistetut pihvit herättivät kiinnostusta.

Suomen uusien proteiinituotteiden markkinat ovat vielä heikosti kehittyneet verrattuna monien maiden, kuten Saksan, Hollannin ja Ison-Britannian vastaaviin markkinoihin. Kasvulle on mahdollisuuksia kotimaassa. Suomalaisilla tuotteilla on myös vahvoja vientimahdollisuuksia maissa, joissa uusille proteiinituotteille on jo suuri kysyntä.

Lähes kolmasosa vastaajista on alkanut korvata lihaa tai kalaa kasvisvaihtoehdoilla.



82 prosenttia vastaajista on erittäin tai jokseenkin kiinnostunut kokeilemaan uusia elintarvikkeita.



ScenoProt-hankkeen konseptitutkimuksen tuloksia. Vastaajia oli yhteensä 305.



Papujäätelö



Jauhelihapihvi, sieni-jauhelihapihvi, härkäpapupihvi ja hernehummus



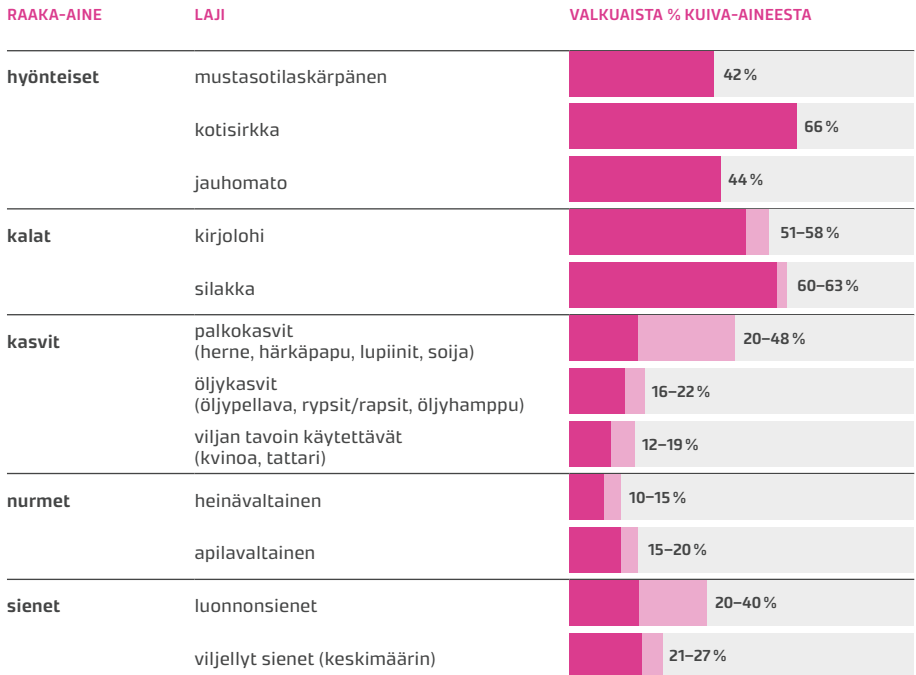
Suomukääpäburgeri ja kokki Juho Haveri-Heikkilä



# Proteiinin uudet lähteet

Proteiinijärjestelmän monipuolistaminen on kääntänyt katseet uusiin valkuaisen lähteisiin. Esimerkiksi kvinoa, härkäpapu ja hyönteiset sisältävät runsaasti hyödyntämiskelpoista proteiinia.

Esimerkkejä eri raaka-aineiden proteiinipitoisuudesta.



## ERIKOISKASVIT VALTAAVAT ALAA

Erikoiskasvit ovat viljoista ja nurmikasveista poikkeavia, toistaiseksi alihyödynnettyjä satokasveja. Niitä ovat esimerkiksi härkäpapu, herne, kvinoa, pellava, rapsi, rypsi, sinilupiini, tattari ja öljyhamppu.

Noin joka kymmenennellä suomalaisella maatilalla viljellään erikoiskasveja. Erikoiskasvien viljelyalat ovat historiallisen korkealla. Esimerkiksi härkäpavun viljely on yleistynyt viime vuosina. Osa maataloista myös jatkojalostaa raaka-aineita tuotteiksi. Erikoiskasvit kiinnostavat keskikokoisia ja suuria kasvinviljelytiloja, joilla on tarvetta ja myös mahdollisuus viljelykiertoihin.

Tuotannon moninkertaistaminen on mahdollista, jos proteiinipitoisten erikoiskasvien käyttö kotitalouksissa laajenee, yhteistyö ruokajärjestelmässä saadaan toimimaan ja alan tutkimukseen panostetaan. Arvioidaan, että tulevaisuudessa erikoiskasvien viljelyalaa voidaan lähes kaksinkertaistaa Suomessa. Se edellyttää kuitenkin parannusta satovarmuuteen, jota ScenoProt-hankkeessa ja Luonnonvarakeskuksessa selvitetään. Myös jatkojalostusta ja vientimahdollisuuksia kehitetään.

Proteiinipitoisten kasvien soveltuvuutta elintarvikkeiksi voidaan parantaa prosessoimalla niitä. Tavoitteena on parantaa raaka-aineiden terveellisyttä, makua ja rakennetta. ScenoProt-hankkeessa on analysoitu erikoiskasvien ravintosisältöä. Tulokset viedään kaikkien käytettäväksi Fineli-tietokantaan.

Prosessointi parantaa terveellisyttä, makua ja rakennetta.





**Härkäpavussa** on paljon proteiinia ja välttämättömiä aminohappoja. Härkäpapu sisältää runsaasti kaliumia ja vitamiineja. Se sisältää myös haitallisia aineita, joita ruoanvalmistuksessa voidaan vähentää.



**Kvinoa** on viljojen tavoin käytettävä gluteeniton elintarvikekasvi. Kvinoalla on hyvä aminohappokoostumus. Kvinoa sisältää haitallisia aineita, jotka täytyy poistaa pesemällä tai hiomalla. Hiominen kuitenkin vähentää ravintokuidun ja proteiinin määrää.



**Viljelty lupiini\*** sisältää paljon proteiinia ja välttämättömiä aminohappoja. Lisäksi lupiinissa on erittäin paljon liukenematonta kuitua. Lupiini on myös useiden mineraalien hyvä lähde ja sisältää muun muassa B-ryhmän vitamiineja. Viljellyssä lupiinissa on vähän haitallisia aineita. Sitä ei tarvitse kuumentaa ennen käyttöä.



**Tattari** on gluteeniton elintarvikekasvi. Tattarin ehdoton valtti on sen vaatimattomuus ravinteiden suhteen. Tattarissa on hyvä aminohappokoostumus. Etenkin lese on hyvä mineraalien lähde, ja se sisältää esimerkiksi paljon sinkkiä.

\* Tienpientareella tai puutarhassa villinä kasvavassa komealupiinissa on paljon myrkyllisiä alkaloideja, eikä sen siemeniä tule käyttää ravinnoksi.



**Öljypellava** sisältää runsaasti hyvälaatuista öljyä. Kun öljy erotetaan kasvista, jää jäljelle puristekakku, joka sisältää proteiinia, mineraaleja ja kuitua.



**Rypsi** ja sen lähisukulainen rapsi ovat Suomen viljellyimmät öljykasvit. Niiden puristekakku sisältää runsaasti proteiinia, kuitua ja mineraaleja, erityisesti kalsiumia. Rypsin aminohappokoostumus on korkealaatuaisin tutkituista kasveista.



**Öljyhamppu** on kuituhampun siemeniä tuottava muoto, jonka viljelyn suosio on kasvanut nopeasti. Öljyhampun kokonainen siemen ja puristekakku ovat hyviä proteiinin ja mineraalien lähteitä.

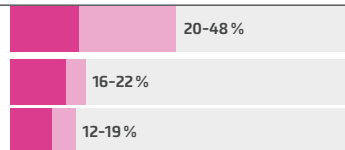
## LAJI

## VALKUAISTA % KUIVA-AINEESTA

palkokasvit  
(herne, härkäpapu, lupiinit, soija)

öljykasvit  
(öljypellava, rypsit/rapsit, öljyhamppu)

viljan tavoin käytettävät  
(kvinoa, tattari)



## Erikoiskasvien ravitsemuksellisia etuja

- runsaasti hyvälaatuista proteiinia
- runsaasti ravintokuitua
- vaihtelua ruokavalioon

## SIENET OVAT SUPERFOODIA

Sienten proteiinipitoisuus voi olla 20–40 prosenttia kuiva-ainees- ta. Hyvän proteiinipitoisuuden lisäksi sienissä on monia hyödylli- siä yhdisteitä, kuten D-vitamiinia.

Sienten puoliviljely voi tarjota tulevaisuudessa lisäelinkeinon metsänomistajille, sillä Kaukoidän superfood-markkinoilla on ti- laa suomalaisille tuotteille.

Luken viljelykokeissa selvitetään ruokasienten sekä terveys- ja hyvinvointutuotteiksi viljeltävien sienten viljelyä metsien harven- nus- ja päättöhakkuualoilla. Kokeissa viljeltäviä ruokasieniä ovat koivunkantosieni, koppelokääpä, koralliorakas, kurttusieni, kuusi- lahokas, osterivinokas, talvijuurekas ja suomukääpä. Terveys- ja hyvinvointutuotteiksi viljeltävistä sienistä mukana ovat lakkakääpä, pöckelökääpä ja pakurikääpä.

### LAJI

### VALKUAISTA % KUIVA-AINEESTA

luonnonsienet

20–40%

viljellyt sienet (keskimäärin)

21–27%



### Sienten ravitsemuksellisia etuja

- vähän energiaa
- runsaasti D-vitamiinia
- hyvälaatuista proteiinia
- hyviä kuituja

## HYÖNTEISTALOUS KASVAA

Hyönteisproteiini vastaa ravitsemukselliselta laadultaan perinteisiä eläinproteiineja. Sen tuotanto kuitenkin kuormittaa ympäristöä merkittävästi vähemmän kuin tavanomainen eläintuotanto.

Hyönteistalous on kovassa nousussa: ennusteiden mukaan maailman ruokahyönteismarkkinan arvo nousee 2020-luvulla yli 400 miljoonaan euroon. Suomi tähtää yhdeksi hyönteistalouden kärkimaista.

Tutkimus hyönteisten käytöstä eläinten rehuna ja ihmisten ravintona on vasta alkuvaiheessa. Luonnonvarakeskus tutkii hyönteisten käyttöä ja kehittää hyönteistaloutta monessa eri hankkeessa. ScenoProt-hanke oli mukana edistämässä aktiivisesti lainsäädännöllistä hyönteisten elintarvike- ja rehukäyttöön vapautumista vuoden 2017 aikana.

### LAJI

### VALKUAISTA % KUIVA-AINEESTA

mustasotilaskärpänen	42%
kotisirikka	66%
jauhomato	44%



#### Hyönteisten ravitsemuksellisia etuja

- pehmeitä rasvoja
- ravintokuitua
- eettinen ja ekologinen valinta



## KALAN KÄYTTÖÄ LISÄTÄÄN

Kala on terveellistä ravintoa. Sen syöminen parantaa muun muassa veren rasva-arvoja.

Keskivertosuomalainen syö 15 kiloa kalaa vuodessa. Tuontikalan osuus kulutuksesta on yli 70 prosenttia, ja Suomen kauppatase on kalatalouden osalta miinuksella 350 miljoonaa euroa. Kotimaisesta syödyistä kalasta luonnonkalan osuus on neljännes.

Kalan osuutta suomalaisten proteiininlähteenä voidaan lisätä laajentamalla käsitystämme ruokakaloista. Luonnonkaloja voidaan syödä nykyistä monipuolisemmin. ScenoProt-hankkeessa edistetään luonnonkalan monipuolista käyttöä ja kehitetään keskeisiä valkuaisrehuvaihtoehtoja kalankasvatukseen.

LAJI	VALKUAISTA % KUIVA-AINEESTA
kirjolohi	51-58%
silakka	60-63%



### Kalan ravitsemuksellisia etuja

- terveellisiä Omega 3 -rasvahappoja
- runsaasti proteiinia
- runsaasti kivennäisaineita
- runsaasti D-vitamiinia



Pellava

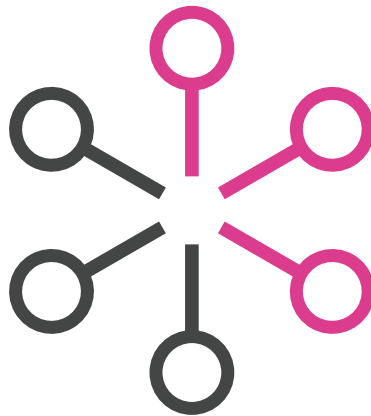
# Skenaarioita proteiinijärjestelmän uudistamisesta

Miten Suomen proteiinijärjestelmä uudistuu? ScenoProt-hankkeessa hahmoteltiin kuusi mahdollista tulevaisuuspolkua. Kolme ensimmäistä kehityskulkua ovat pehmeän maailman skenaariota. Kolme jälkimmäistä puolestaan kuvastavat kovan maailman mahdollisia kehityskulkuja.

**4** OMAVARAISUUS ON PAKKOA

**5** OMAVARAISUUS ON AVOINTA JA MARKKINA-EHTOISTA

**6** OMAVARAISUUS ON RUNSAUTTA



**1** TUOTTEET UUDISTAVAT PROTEIINI-JÄRJESTELMÄÄ

**2** TEKNOLOGIA UUDISTAA PROTEIINI-JÄRJESTELMÄÄ

**3** POLITIIKKA UUDISTAA PROTEIINI-JÄRJESTELMÄÄ



## 1 TUOTTEET UUDISTAVAT PROTEIINIJÄRJESTELMÄÄ

### Miksi?

Kansanterveyden kasvavia kustannuksia on tarpeen hillitä ruokavalioidella ja elämäntavoilla.

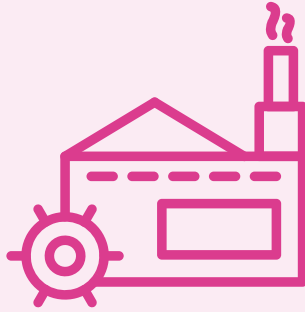
### Mitä?

Uudet terveelliset tuotteet muuttavat kulutusta ja raaka-aineiden kysyntää.

### Miten?

Kuluttajien terveystietoisuus paranee valistuksen ja suositusten myötä. Joukkoruokailu totuttaa terveelliseen ruokavalioon. Terveellisen ruoan tarjonta muuttuu nykyistä tasa-arvoisemmaksi. Syntyy terveellisyyteen nojaavia tuoteinnovaatioita ja räätälöityjä ruokavaloita. Uusien kotimaisten kasvistuotteiden markkinaosuus kasvaa. Lihantuotanto vähenee, ja valkuaiskasvien viljely lisääntyy. Suomalaisia tuotteita viedään globaaleille markkinoille.

- **Kansanterveys on terveellisyyteen totuttamista.**
- **Ympäristökestävyys on tuotelähtöistä.**
- **Omavaraisuus on sivutuote.**



## 2 TEKNOLOGIA UUDISTAA PROTEIINIJÄRJESTELMÄÄ

### Miksi?

Yhtäaikaiset ympäristö- ja kannattavuusvaatimukset edellyttävät kestävyyttä ja tehokkuutta.

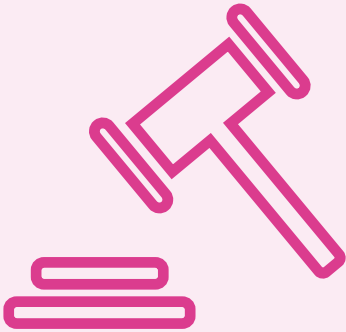
### Mitä?

Teknologia uudistaa raaka-ainetuotantoa nykyistä kestävämmäksi ja tehokkaammaksi, mikä vaikuttaa koko ketjuun.

### Miten?

Rehu-, vesiviljely- ja energiatekniologiat uudistavat ja tehostavat ruokajärjestelmää. Teollisuuden sivuvirroista, öljy- ja valkuaiskasveista sekä nurmesta syntyy enemmän valkuaisrehuja, jotka korvaavat tuontirehua. Jalostetaan aiempaa parempia öljy- ja valkuaiskasvilajikkeita. Vesiviljely uudistuu, laajenee ja korvaa kalan tuontia. Tuotevalikoima on nykyistä kotimaisempi ja paikallisempi.

- **Kansanterveys on terveellisyteen kasvamista.**
- **Ympäristökestävyys on tehokkuutta.**
- **Omavaraisuus on järjestelmän ominaisuus.**



### 3 POLITIIKKA UUDISTAA PROTEIINIJÄRJESTELMÄÄ

#### Miksi?

Kansanterveyden kustannusten, ympäristövaatimusten ja huoltokykyriskien ongelmat on ratkaistava yhtä aikaa.

#### Mitä?

Politiikka ohjaa sekä raaka-ainetuotantoa ja jalostusta että kulutusta kohti kestäväää kehitystä.

#### Miten?

Ruokapolitiikka monipuolistaa proteiinilähteitä alkutuotannossa, tuotteissa ja kulutuksessa. Tuki- ja ympäristölupajärjestelmät kannustavat kotimaiseen valkuaistuotantoon. Syntyy terveyttä edistäviä ja ympäristökuormitusta vähentäviä tuoteinnovaatioita. Ravitsemussuositukset terävöityvät. Julkiset hankinnat ja ruokaketjun yhteistyöhankkeet edistävät läpinäkyvyyttä ja kestäväää kehitystä.

- **Kansanterveys on terveellisyyteen ohjaamista.**
- **Ympäristökestävyys on monipuolisuutta ja sopeutumiskykyä.**
- **Omavaraisuus on suunniteltua.**





## 4 OMAVARAISUUS ON PAKKOA

### Miksi?

Globaali epävarmuus kasvaa, ja jokin kriisi lopettaa ulkomaankaupan.

### Mitä?

Pakkoyhteiskuntaan ja omatoimisuuteen perustuvat ruokajärjestelmät ovat vastavoimia.

### Miten?

Ruokaa ja rehua tehdään kaikesta, myös sienistä, levistä ja sivuvirroista. Resurssien käyttö on säänneltyä: se voi olla tilanteesta riippuen rajoitettua, suositeltua tai vapaata. Fossiilitalous muuttuu nopeasti biotaloudeksi. Nautakarjatalouden asema korostuu nurmirehun hyödyntäjänä. Tuontivalkuainen korvataan kotimaisella. Ruuan jalostaminen ja hävikki vähenevät. Tuotevalikoima supistuu. Ruoan valmistus kotitalouksissa ja paikallinen sesonkiruoka leistyvät. Energiämäärä on tärkeintä, ei laatu.

- Kansanterveys on riittävää ravitsemusta.
- Ympäristökestävyys on tuotantokyvyn säilymistä.
- Omavaraisuus on pakkoa ja paikallisuutta.



## 5 OMAVARAISUUS ON AVOINTA JA MARKKINAEHTOISTA

### Miksi?

Euroopan unionin yhteisestä maatalouspolitiikasta ja kansainvälisen kaupan rajoituksista luovutaan.

### Mitä?

Globaalien suuryritysten hallitsemat ja niitä vastustavat ruokajärjestelmät ovat vastavoimia.

### Miten?

Valtio katoaa markkinaehtoisesta ruokajärjestelmästä. Globaaleilla ketjuilla on monipuolinen, edullinen tarjonta ja vahvoja brändejä erilaisille kuluttajaryhmille. Ne hankkivat tuotteensa sieltä, missä hinta on alhaisin. Paikallismarkkinoille tulee pientuottajilta kannattavia tuore- ja erikoistuotteita. Tuontituotteiden kulutus moninkertaistuu ja siirtää ympäristöhaittoja muualle. Kotimainen ja tuontiruoka kilpailevat ankarasti kuluttajista.

- Kansanterveys on valinnanvapautta.
- Ympäristökestävyys on markkinaehtoista.
- Omavaraisuus on vaihtelevaa.



## 6 OMAVARAISUUS ON RUNSAUTTA

### Miksi?

Lihan kysyntä kehittyvissä maissa kasvaa. Ilmastonmuutos heikentää nykyisiä päätuotantoalueita.

### Mitä?

Globaaleja vientimarkkinoita ja paikallismarkkinoita palvelevat ruokajärjestelmät ovat vastavoimia.

### Miten?

Lihaa viedään Suomesta ulkomaille runsaasti ruhoina ja jalosteina, samoin muita runsaasti vettä käyttäviä tuotteita. Kotimaan lyhyissä ruokaketjuissa liikkuu edullisia kasvis- ja kalatuotteita. Kuluttajat maksavat kestäväydestä, joka on todennettua ja hyvin brändättyä. Nurmiviljely yleistyy. Kotimarkkinatuotanto joutuu kilpailemaan raaka-aineista vientituotannon kanssa. Liha kallistuu, ja sen kulutus vähenee kotimaassa, varsinkin pienituloisilla. Ruokamatkailu Suomeen lisääntyy.

- Kansanterveys on markkinaehtoista.
- Ympäristökestävyys on absoluuttinen kilpailuetu.
- Omavaraisuus on runsasta mutta valikoivaa.



Öljypellava

# Proteiinijärjestelmän muutoksen mahdollisuus

**Suomalaiset voivat tulevaisuudessa saada proteiininsa eri lähteistä kuin nykyisin. Tämä edellyttää kuitenkin toimintamallien ja rakenteiden mittavaa muutosta. Muutos luo edellytyksiä tulevaisuuden hyvinvoinnille ja kestäväälle kehitykselle.**

Tämän raportin alussa esittelimme ScenoProt-hankkeen vision. Vision mukaan vuonna 2030 suomalaiset syövät terveellistä ja kestävästi tuotettua ruokaa.

Ei ole yksittäistä syytä sille, miksi vuoden 2030 visio ei voisi olla jo todellisuutta. Vision toteutuminen edellyttää proteiinijärjestelmän systeemistä muutosta. Seuraavan sivun taulukossa esitellään muutoksia, jotka edistävät proteiinijärjestelmän monipuolistumista. Muutokset voivat kummuta ohjauksesta, kulttuurista, markkinoista tai teknologiasta.

JÄRJESTELMÄN OSA	OHJAUS	KULTTUURI	MARKKINAT	TEKNOLOGIA
<b>Alkutuotanto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuki- ja muut politiikkatoimet</li> <li>• Neuvonta</li> <li>• Lupakäytännöt ajan tasalle</li> <li>• Poliittisten prosessien tuntemus</li> <li>• Tutkimus- rahoitus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaihtoehtojen ja mahdollisuuksien esilletuonti</li> <li>• Tieto- ja neuvontapalvelu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusien markkinoiden tunnistaminen</li> <li>• Julkisen kulutuksen ohjaus</li> <li>• Kokeiluihin kannustaminen</li> <li>• Ruoantuottajien onnistuneet sukupolvenvaihdot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkutuottajien koulutus monimuotoisuuden edistämiseen</li> <li>• Viljelykierrot</li> </ul>
<b>Jalostus ja kauppa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joustava lain tulkinta</li> <li>• Pienten myyntierien mahdollistaminen</li> <li>• Radikaali innovaatio-toiminta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaupan portinvartijan aseman arviointi</li> <li>• Toimitusketjujen suoraviivaistaminen</li> <li>• Riskinotto kykyä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilpailua muulla kuin hinnalla</li> <li>• Toimijoiden kirjon ja rohkeuden vahvistaminen</li> <li>• Yhdessä tekeminen ja tarjonnan monipuolistaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jakelutekniset ratkaisut</li> <li>• Prosessitekniikka</li> <li>• Enemmän yhteistyötä järjestelmän eri osien välillä</li> </ul>
<b>Kulutus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusien tuotteiden ja tarpeiden luominen</li> <li>• Joukkoruokailun kehittäminen</li> <li>• Myönteinen ruokaviestintä</li> <li>• Hintaja laatu kriteerit uudelleen arviointiin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asenteiden ja tottumusten haastaminen</li> <li>• Tutkimustietoa tehokkaasti ja vaikuttavasti käytäntöön</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruokaan liittyvien tapojen ja identiteettien hyödyntäminen</li> <li>• Ruokakäsitysten laajentaminen ja monipuolistaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilpailutusta auttavien teknologioiden kehittäminen ottamaan huomioon eri kriteerit</li> <li>• Yritysten oma tutkimus- ja kehitystoiminta lähemmäksi kuluttajaa</li> </ul>
<b>Vienti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jalostusasteen nosto</li> <li>• Vieraiden markkinoiden tuntemus</li> <li>• Pk-sektorin kansainvälistyminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulttuurituntemusta ja sitä kautta lisäarvoa</li> <li>• Halu ja rohkeus mennä uusille markkinoille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedon pohjalta toimiminen ja mahdollisuuksien lisääminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikuttavien markkinoinnin kanavien ja sisältöjen käyttö</li> </ul>





Rypsi

## LÄHTEITÄ JA LISÄLUKEMISTA

**Hankkeen esityksiä, materiaaleja ja julkaisuja:**  
luke.fi/scenoprot

**Kestävä proteiinijärjestelmä Keski-Suomeen:**  
kestavatproteiiniit.fi

**Luonnonvarakeskuksen tilastot:**  
stat.luke.fi

### Julkaisuja:

Ira Ahokas, Marko Ahvenainen, Pasi Pohjolainen ja Tuomas Kuhmonen: *Proteiinikysymys ja sen ratkaisumahdollisuudet Suomessa - systeeminen tarkastelu sekä kirjallisuuskatsaus järjestelmän nykytilasta ja muutospoluista*. eTutu 4-2016.

Susanna Rokka, Juha Heikkilä, Jarkko Hellström, Eila Järvenpää, Minna Kahala, Marjo Keskitalo, Kaisa Kuoppala, Katariina Manni, Kirsi Mäkinen, Sari Mäkinen, Juha-Matti Pihlava ja Raija Tahvonen: *Palkokasvit elintarvikkeena. Opas palkokasvien elintarvikkeäkäytöstä*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 10/2018.

Tuomas Kuhmonen, Ira Ahokas, Marko Ahvenainen ja Pasi Pohjolainen: *Suomen proteiinijärjestelmän polkuriippuvuus ja muutoskitka*. eTutu 9-2017.

Tuomas Kuhmonen, Ira Ahokas, Marko Ahvenainen, Pasi Pohjolainen, Juha Panula-Ontto, Anna Kirveennummi, Burkhard Auffermann ja Venla Kinnunen: *Suomen proteiinijärjestelmän vaihtoehtoiset tulevaisuudet*. Tutu-julkaisuja 1-2017.

## LUONNONVARAKESKUKSEN SCENOPROT-HANKKEEN HANKEKUMPPANIT

- Helsingin yliopisto
- Jyväskylän yliopisto
- Makery Oy
- Norwegian University of Life Sciences (NMBU)
- TNO – Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
- Turun yliopisto

## **Yhteystiedot**

Anne Pihlanto  
Erikoistutkija, hankejohtaja  
Luonnonvarakeskus (Luke)  
Puh. 029 532 6438  
anne.pihlanto@luke.fi

## **Skenaariot**

Tuomas Kuhmonen  
Turun yliopisto  
tuomas.kuhmonen@utu.fi

## **Vaihtoehtoiset proteiinilähteet**

Marketta Rinne  
Luonnonvarakeskus (Luke)  
marketta.rinne@luke.fi

Marjo Keskitalo  
Luonnonvarakeskus (Luke)  
marjo.keskitalo@luke.fi

## **Raaka-aineiden laatu ja prosessointi**

Pirjo Mattila  
Luonnonvarakeskus (Luke)  
pirjo.mattila@luke.fi

## **Sosioekonominen ja ekologinen kestävyys**

Tiina Silvasti  
Jyväskylän yliopisto  
tiina.silvasti@jyu

Sirpa Kurppa  
Luonnonvarakeskus (Luke)  
sirpa.kurppa@luke.fi

## **Terveys ja turvallisuus**

Raija Tahvonen  
Luonnonvarakeskus (Luke)  
raija.tahvonen@luke.fi

Anne-Maria Pajari  
Helsingin yliopisto  
anne-maria.pajari@helsinki.fi

## **Muutokset kulutuksessa**

Antti Isokangas  
Makery Oy  
antti.isokangas@makery.fi

## **ScenoProt**

Twitter: @scenoprot  
www.luke.fi/scenoprot

**Luonnonvarakeskuksen koordinoimassa ScenoProt-hankkeessa tavoittelemme nykyistä monipuolisempaa ja kotimaisempaa proteiinijärjestelmää, jonka hyötyjä ovat:**

- parempi valkuaisomavaraisuus
- ympäristö- ja ilmastokestävyys
- terveellisempi ruoka
- uudet kuluttajatuotteet
- uusi yritystoiminta ja vientimahdollisuudet



Luonnonvarakeskus (Luke) on tutkimus- ja asiantuntijaorganisaatio, joka tekee työtä luonnonvarojen kestäväen käytön ja biotalouden edistämiseksi.