

**Elodea-hanke**

**Voiko vesiruttoa  
syödä tai käyttää  
kauneushoidossa?**



Anna-Liisa Välimaa, erikoistutkija FT  
Luonnonvarakeskus

TUTTI-seminaari ja työpaja,  
Kauttua 7.9.2017

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma




Vipuvoimaa  
**EU:lta**  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

**Voiko vesiruttoa syödä?**


- ❑ Elodea-hankkeessa selvitettiin vesiruton (*Elodea canadensis*) käyttömahdollisuuksia jatkojalosteena ravintokäyttöön
  - ❑ soveltuvuutta elintarvikkeeksi ei tiettävästi aiemmin tutkittu.
- ❑ Elintarvikekäytön näkökulmasta olennaista terveellisyys ja turvallisuus:
  - ❑ Elintarvikkeita koskevien yleisten vaatimusten mukaan ”Elintarvikkeiden tulee olla kemialliselta, fysikaaliselta ja mikrobiologiselta sekä terveydelliseltä laadultaan, koostumukseltaan ja muilta ominaisuuksiltaan sellaisia, että ne ovat ihmISRavinnoksi soveltuvia, eivät aiheuta vaaraa ihmisen terveydelle eivätkä johda kuluttajaa harhaan.” Elintarvikelaki (23/2006).

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

2 Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Vipuvoimaa  
**EU:lta**  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

## Koostumus ja terveydellinen laatu Arviointi

- Tuoreesta vesiruttomassasta määritettiin
  - välttämättömiä ravintoaineita
    - proteiini ja aminohapot
    - rasva ja välttämättömät rasvahapot
    - kivennäis- ja hivenaineet
  - vierasaineita:
    - tietyt raskasmetallit
  - terveydelle hyödyllisiä yhdisteitä
    - karotenoidit
- Lisäksi käsiteltiin uuselintarvikkeelle asetettuja lainsäädännön vaatimuksia

3 Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävä ja terveellinen elämä -ohjelma  
 Luke LUONNONVARAKESKUS  
 Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020



## Välttämättömät ravintoaineet Proteiini ja välttämättömät aminohapot

- Proteiineja tarvitaan elimistössä uusien proteiinien tuottoon (rakenneproteiinit, kuljetusproteiinit ja säätelyproteiinit) ja tyypeä sisältävien johdannaisien (muun muassa nukleotidit, hormonit) synteisiin sekä energian ja glukoosin tuottoon (Mutanen & Voutilainen 2012).
- Vesiruton proteiinipitoisuus oli keskimäärin 1,2 g /100 g: **Ei riittävä lähde**
- Vs. härkäpavussa 33,3 g / 100g (Lizarazo ym. 2015)
- Painokiloa kohden proteiinien saantisuositus on 1,1–1,3 g/kg 18–64-vuotiaille ja 1,2–1,4 g/kg 65 vuotta täyttäneille terveille ihmisille (Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014)
- Jokaisen välttämättömän aminohapon tarve on 0,5 – 1,5 g/vrk (Mutanen & Voutilainen 2012)

Aminohappo	Vesirutto g/kg ka	Härkäpapu g/kg ka**
isoleusiini	5,4	11,5
leusiini	10,4	21,8
lyysiini	6,8	18,5
metioniini + (kystiini)	3,4 + (1,7) = 5,1	2,7 + (2,6) = 5,3
fenyylialaniini + (tyrosiini)	6,9 + (5,7) = 12,6	12,5 + (9,7) = 22,2
treoniini	6,0	10,6
valiini	7,2	12,7

Tryptofaania ei mitattu

\* Fineli: <https://fineli.fi/fineli/luonnontuotteet/34354?merkity/C39%A4&loasType=AAV&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&Lizarazo%20ym.%202015>

\*\* Lizarazo ym. 2015

4 Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävä ja terveellinen elämä -ohjelma  
 Luke LUONNONVARAKESKUS  
 Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020



## Välttämättömät ravintoaineet

### Rasva ja välttämättömät rasvahapot

- Vesiruttonäytteiden keskimääräinen rasvapitoisuus hyvin pieni, **0,03 %**
  - Vrt. merilevä (kombu, kuivattu *Laminaria* spp.\*) 1,3 % ja lehtisalaatti 0,2 %
- Välttämättömistä rasvahapoista
  - linolihappoa (18:2n-6) 13,6 %
    - toimii ihon rakenteessa, arakidonihapon lähtöaineena (Mutanen & Voutilainen 2012)
  - alfa-linoleenihappo (18:3n-3, ALA) 28,5 %
    - EPA:n lähtöaine; mm. verenpaineen säätely DHA:n lähtöaine; solukalvojen fosfolipidien rakennusaineena erityisesti hermostossa ja verkkokalvolla (Margariinitiedotus)
- Rasvalla ja rasvahapoilla ei käytännön merkitystä ravitsemuksen kannalta

5

Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma  
**Luke** Vipuvoimaa  
 LUONNONVARAKESKUS EU:lta  
 2014–2020



## Välttämättömät ravintoaineet

### Kivennäisaineet

Kivennäis- aine	Kanadan- vesirutto mg/100 g ka	Kanadan- vesirutto mg/100 g (tuore)	Merilevä * mg/100 g (kuivattu)	Suositeltava saanti mg/pv, 31 - 60 vuotiaat **		Turvallisen saannin yläraja mg/vrk **
				miehet	naiset	
Kalsium, Ca	1543	139	900	800	800	2500
Fosfori, P	328	29	210	600	600	5000
Kalium, K	3407	307	450	3500	3100	3700 a
Magnesium, Mg	291	26	610	350	280	Ruoasta saatava Mg ei aiheuta myrkytysoireita terveillä aikuisilla
Rauta, Fe	197	18	12,7	9	15	25 b
Sinkki, Zn	3,6	0,3	6,2	9	7	c
Kupari, Cu	0,32	0,03		0,9	0,9	5

Kuiva vesirutto näyttäisi olevan keskimäärin suhteellisen hyvä kivennäisaineiden (Ca, P, K, Mg, Zn) lähde merilevään verrattuna, **mutta vesiruton rauta- ja kaliumpitoisuudet näyttäisivät olevan korkeita turvallisen saannin kannalta**

a: vain valmisteen tai täydentämisen muodossa,  
 b: ruoasta saatava rauta + korkeintaan 10 mg saanti valmisteesta akuutin  
 c: sinkkimyrkytyksen saa aikaan 200 mg:n kerta-annos (Freese & Voutilainen 2012).  
 \* kombu, kuivattu *Laminaria* spp., Fineli <https://fineli.fi/fineli/elintarvikkeet/34254>  
 \*\* VNR, Valtion Ravitsemusneuvottelukunta 2014.

6

Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma  
**Luke** Vipuvoimaa  
 LUONNONVARAKESKUS EU:lta  
 2014–2020



## Välttämättömät ravintoaineet Kivennäisaineet

- Kivennäisaineiden riittävää ja turvallista saantia tarkasteltaessa huomioitava
  - kivennäisaineiden imeytymistehokkuus vaihtelee ruoka-aineittain (Freese & Voutilainen 2012):
    - ruoan sinkistä imeytyy noin kolmannes
    - kalsiumista imeytyy aikuisella normaalisti noin 20–45 %, sama määrä imeytyvää kalsiumia saadaan kahdesta siivusta (noin 30 g) juustoa ja 20 dl:sta (1 kg) pinaattia
    - rautaa imeytyy lihasta 15–35 % (hemirauta), kasvikunnan tuotteista 1–20% (ei-hemirauta)
  - ✓ Näin esimerkiksi 100 grammasta kuivaa kanadanvesiruttoa voisi teoriassa mahdollisesti imeytyä kalsiumia noin 309 – 694 mg ja rautaa 2–20 g.
  - ✓ Siten raudan saannin osalta turvallinen raja voisi ylittyä.

7

Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma  
Lukes  
LUONNONVARAKESKUS

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



## Vierasaineet: raskasmetallit

	Alumiini	Arseeni	Kadmium	Lyijy
Toksiset vaikutukset	Neurotoksinen, mahdollistaa Alzheimerin tautia	Epäorgaaninen As, syöpävaarallinen (IARC)	Munuaistoksinen	Keskushermosto-vaikutuksia, mm. käyttäytymishäiriöt
Pitoisuus ka	2,4 mg/100 g	2,0 µg / 100 g	0,31 µg / 100 g	1,83µg / 100 g
Sallittu enimmäismäärä elintarvikkeissa ja ravintolisissä*	Ei raja-arvoa elintarvikkeille, kylläkin elintarvikkeissa käytettyille lisäaineille, juomavedessä 0,20 mg/l	Ei raja-arvoa elintarvikkeille, gelatiinissa ja kollageenissa 1 mg/kg, juomavedestä 10 µg/l	0,05–3,0 mg/kg tuotetta, gelatiinissa ja kollageenissa 0,5 mg/kg	0,02–3,0 mg/kg tuotetta, gelatiinissa ja kollageenissa 5 mg/kg
Saannin enimmäismäärät*	Aikuisen TWI: 1 mg/kg rp/viikko		Aikuisen TWI: 2,5 µg/kg rp/viikko	Aikuisen PTWI: 25 µg/kg rp/kk
Teoreettinen turvallinen enimmäiskulutus: 70 kg painava hio	2,9 kg /vko	ei voida arvioida, koska ei raja-arvoa elintarvikkeille	58 kg / vko	92 kg/vko (väliaikaisesti)

- Huomioitava, että pitoisuudet voivat vaihdella hyvinkin paljon eri paikoilla kasvaneissa luonnonkasveissa.
- Teoreettisesti tarkasteltuna alumiini näyttäisi olevan rajoittavin.

\*Lähde: Evra 2014: Elintarvikkeiden ja talousveden kemialliset vaarat  
TWI: Tolerable Weekly Intake, siedettävä viikottainen saanti elinkäisen altistumisen yhteydessä  
PTMI: Provisional Tolerable Monthly Intake, väliaikainen korkein siedettävä kuukausisaanti  
PTWI: (Provisional Tolerable Weekly Intake, Väliaikainen korkein siedettävä viikottainen saanti)

8

Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma  
Lukes  
LUONNONVARAKESKUS

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



## Hyödylliset yhdisteet: karotenoidit

- luonnon pigmenttejä
- toimivat kasvikunnan tuotteissa hapettumista ehkäisevinä yhdisteinä (antioksidantti) (Fineli 2017)
- ravitsemuksessa toimivat antioksidanttina ja osa A-vitamiinin esiasteena
- todettu vähentävän sydän- ja verisuonitautien sekä syövän riskiä (Zakynthos & Varzakas 2016)

Verrattuna hyviin karotenoidilähteisiin ja tavanomaisesti käytettyihin elintarvikkeisiin vesiruton karotenoidipitoisuus on vähäinen eikä sillä ole ravitsemuksellista merkitystä.

Tuote	Karotenoidi-pitoisuus µg/100 g
Kanadanvesirutto ( <i>E. canadensis</i> )	141,6
Porkkana ( <i>Daucus carota</i> ), tuore	11 326,1*
Porkkana, ( <i>Daucus carota</i> ), kuivattu	98 87,8**
Paprika, vihreä ( <i>Capsicum annum</i> )	4 192,7***
Tomaatti ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	4 106,2****

\* <https://fineli.fi/fineli/Elintarvikkeet/300>

\*\* <https://fineli.fi/fineli/Elintarvikkeet/302>

\*\*\* <https://fineli.fi/fineli/Elintarvikkeet/387?foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=component&sortOrder=desc&component=2299&offset=5008>

\*\*\*\* <https://fineli.fi/fineli/Elintarvikkeet/302?q=tomaatti&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&>

9

Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



## Uuselintarvikeasetus

- uusielintarvikeasetuksessa** (EY) N:o 2015/2283 uusielintarvikkeella tarkoitetaan: "mitä tahansa elintarviketta, jota ei käytetty unionissa merkittävässä määrin ihmisravinnoksi ennen 15 päivää toukokuuta 1997" <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2283&from=EN>
- EU:n alueelle markkinoille aiotusta uudesta tuotteesta on selvitettävä uusielintarviketatus
- Elintarvikealan toimijalla itsellään on vastuu:
  - tuote on **turvallinen** ja elintarvikkeita koskevien määräysten mukainen (Elintarvikelaki 23/2006, 16 §)
  - uusielintarvikeasioissa lisäksi **selvittää ja tarvittaessa todistaa käyttöhistoria** ennen vuotta 1997 (Evara, 2017)
- "Uuselintarviketatus muodostetaan aina yhteistyössä EU:n uusielintarvike-asiantuntijoiden kanssa sen hetkisen tiedon ja käytettävissä olevan materiaalin pohjalta." Yhteisötason tulkintoja julkisessa uusielintarvikeluettelossa (Novel Food Catalogue) (Evara 2017).
- uusielintarvikkeista tai hyväksyttävistä tuotteista ei ole kaikenkattavia listoja, mutta esimerkiksi seuraavista lähteistä voi tarkistaa: Nettox-kasviluettelo, BELFRIT-lista sekä Evarin lista suomalaisten luonnonvaraisten kasvien elintarvikekäytöstä (Evara 2017)
- Kanadanvesiruttoa ei ollut em. listoilla: on uusielintarvike**

10

Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



## Yhteenveto: vesiruton elintarvikekäyttö (1)

- Soveltuvuutta ei tiettävästi aiemmin ole tutkittu, joten vesirutto olisi uusielintarvike
- Uuselintarvikestatuksen selvittäminen ja markkinointiluvan hankkiminen työlästä ja kallista; tässä esitettyjen tulosten perusteella vesirutto ei ole ravitsemuksellisesti niin arvokas, että kannattaisi lähteä hakuprosessiin.
- Tutkimustulosten perusteella **vesirutto sisältää välttämättömiä ravintoaineita - proteiinia**, välttämättömiä aminohappoja, rasvaa, välttämättömiä rasvahappoja - niin vähäisiä määriä, **ettei niillä ole käytännön merkitystä ravitsemuksessa.**
- Vesiruton kuiva-aineessa runsaasti kivennäisaineita (Ca, P, Mg, Zn), mutta teoreettisesti tarkasteltuna erityisesti **Fe ja K pitoisuus voisi ylittää terveen aikuisen turvallisen saannin rajan ja johtaa jopa myrkytysoireisiin. Myös Mn pitoisuus oli korkea.** Mn osalta turvallisen saannin rajaa ei voida arvioida, sillä ravinnossa saadun Mn määrälle ei ole asetettu ylärajaa.
- Elintarvikkeiden vierasaineista raskasmetalleista (Al, As, Cd, Pb) näyttäisi olevan rajoittavin tekijä turvallisen saannin kannalta.

11 Anna-Liisa Välimaa



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014-2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

## Yhteenveto: vesiruton elintarvikekäyttö (2)

- Mikrobiologista turvallisuutta ei tutkittu
- Luontaisia toksiineja (esimerkiksi alkaloidit) tai mikrobotoksiineja (esimerkiksi homemyrkyt), ei mitattu
  - kirjallisuuden mukaan alkaloidipitoisuus voi olla korkea, ja vesiruttoa on käytetty oksetuslääkkeenä
  - **vesirutto ei ehkä olisi kemialliselta laadultaan turvallinen eikä siten soveltuisi ravitsemuskäyttöön.**
- Esitetyt tulokset ovat suuntaa antavia
  - kolmesta eri järvestä otettujen näytteiden keskiarvotuloksia tai näistä yhdistetyn näytteen tuloksia.
- Lisäksi huomioitava, että kemiallinen koostumus voi vaihdella hyvinkin paljon eri paikoilla kasvaneissa luonnonkasveissa.

12 Anna-Liisa Välimaa



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014-2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

## Voiko vesiruttoa (*Elodea canadensis*) käyttää kauneudenhoidossa?

- Elodea-hankkeessa selvitettiin myös vesiruton käyttömahdollisuuksia kosmetiikkakäyttöön; soveltuvuutta ei tiettävästi aiemmin tutkittu.
- Luonnonraaka-aineiden kysyntä kosmetiikkateollisuudessa lisääntynyt, kuluttajat haluavat entistä turvallisempia ja ympäristöystävällisempiä tuotteita (Eljya 2006)

## Testatut ominaisuudet kosmetiikkakäytön näkökulmasta

- Tuoreesta vesiruttomassasta määritettiin
  - säilöntäainevaikutukset: kasvunestovaikutukset tiettyihin mikrobeihin
  - antioksidanttivaikutukset
- Lisäksi käsiteltiin kosmetiikalle asetettuja lainsäädännön vaatimuksia

## Kosmetiikkalainsäädäntöä (1)

- Kosmetiikkaa ja sen turvallisuutta säädellään EU:ssa kosmetiikka-asetuksella (EY) N:o 1223/2009
- Lainsäädännön mukaan:
  - kosmetiikkatuotteesta vastaavan yrityksen on tehtävä tuotteille laaja turvallisuusarviointi ennen niiden markkinoille saattamista
  - turvallisuusarvioinnissa otetaan huomioon mm. ainesosien vaaraominaisuudet sekä käyttömäärät ja -tavat, valmiin tuotteen fysikaalis-kemialliset ominaisuudet sekä **mikrobiologinen** laatu. ([https://www.kosmetiikka-allergia.fi/prime\\_17.aspx](https://www.kosmetiikka-allergia.fi/prime_17.aspx))
  - kosmetiikkatuotteen mikrobiologinen puhtaus on taattava koko tuotteen elinajan ([https://www.kosmetiikka-allergia.fi/prime\\_12.aspx](https://www.kosmetiikka-allergia.fi/prime_12.aspx))

15 Anna-Liisa Välimaa



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

## Kosmetiikkalainsäädäntöä (2)

- Mikrobit (mm. bakteerit, hiivat ja homeet) voivat heikentää kosmetiikkatuotteen turvallisuutta ja laatua
- Mikrobin kasvun estämiseksi kosmetiikkavalmisteisiin lisätään säilöntäaineita ([https://www.kosmetiikka-allergia.fi/prime\\_12.aspx](https://www.kosmetiikka-allergia.fi/prime_12.aspx))
- Kosmetiikalle on säädetty mikrobiologiset raja-arvot aerobisten mesofiilisten bakteerien sekä hiivojen ja homeiden kokonaismäärille sekä
  - tietyille bakteereille, kuten
    - *Esherichia coli*- ja
    - *Staphylococcus aureus* –bakteereille, joita ei saa esiintyä (SCCS 2015).

16 Anna-Liisa Välimaa



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



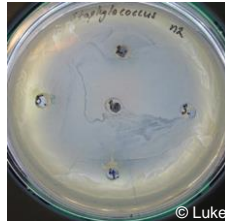
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



## Säilöntäainevaikutukset

Vesirutto ja siitä lähtevä vesi eivät estäneet seuraavien bakteerien kasvua standardiolosuhteissa:

- *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (gram positiivinen)
- *Escherichia coli* ATCC 25922 (gram negatiivinen)



17 Anna-Liisa Välimaa

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma  
**Luke** **Vipuvoimaa**  
 LUONNONVARAKESKUS **EU:lta**  
 2014–2020



## Antioksidanttivaikutukset: E-vitamiini

- Kosmetiikkaan lisätään rasvojen hapettumisen estämiseksi antioksidanteja, kuten tokoferoleja (E-vitamiini), jotka toimivat myös ihon kunnon ylläpitoaineina.
- Niitä valmistetaan kaupallisiin tarkoituksiin kasviöljyistä (The 2013 Cosmetic Ingredient Review Expert Panel 2014).
- Tuoreen vesiruton E-vitamiinipitoisuus (alfatokoferoliekvivalenttina) keskimäärin 2,6 mg/100 g (tuorepaino); verrattuna esimerkiksi auringonkukkaöljyn E-vitamiinipitoisuus on 62,2 mg/100 g (tuorepaino). Teoreettisesti tarkasteltuna kasviöljyn tokoferolipitoisuus on noin 24 kertaa suurempi kuin vesiruton
- **Tokoferoleja ei kannata valmistaa vesirutosta kaupallisiin tarkoituksiin.**

18 Anna-Liisa Välimaa

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma  
**Luke** **Vipuvoimaa**  
 LUONNONVARAKESKUS **EU:lta**  
 2014–2020



## Yhteenveto: kosmetiikkakäyttö

- Soveltuvuutta kosmetiikkakäyttöön ei tiettävästi aiemmin tutkittu
- Käyttö säilöntäaineena
  - kasvunestoa *S. aureus* ATCC 25923 - ja *E. coli* ATCC 25922 - bakteerikantoja vastaan ei havaittu: Ei potentiaalia säilöntäaineena testattujen bakteerien osalta
- Antioksidanttivaikutukset
  - Tokoferolipitoisuus vähäinen: Ei kannata valmistaa kaupallisiin tarkoituksiin
- Esitetyt tulokset ovat suuntaa antavia: kolmesta järvestä otettujen näytteiden keskiarvotuloksia tai näistä yhdistetyn näytteen tuloksia.
- Huomioitava, että koostumus voi vaihdella hyvinkin paljon eri paikoilla kasvaneissa luonnonkasveissa.
- Säilöntäaineet ovat kosmetiikassa merkittävä allergisoiva ainesosa. Vesiruton allergisoivia vaikutuksia ei tutkittu.
- Tulosten perusteella ei voida todeta, että vesiruttoa sen ainesosia ei voisi lainkaan käyttää kauneudenhoidossa.

19 Anna-Liisa Välimaa

Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma  
 Luke LUONNONVARAKESKUS  
 Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020



## KIITOS!

Anna-Liisa Välimaa, erikoistutkija, FT  
 anna-liisa.valimaa@luke.fi  
 029 532 6655

20 Anna-Liisa Välimaa

7.9.2017

Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma  
 Luke LUONNONVARAKESKUS  
 Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020

