

Rehuako vesirutosta

**Vesiruton hyötykäyttö
Riesasta raaka-aineeksiko?
Seminaari 21.3.2017 Kuusamo**

Hilkka Siljander-Rasi
Luonnonvarakeskus



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

**Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020**



Vesikasvien potentiaali eläinten rehuna

- Gortner, 1934 (Science Wash. 80)
 - Tutki 12 järvikasvin kemiallisen koostumuksen, ml. *Elodea canadensis*
- ”Epäilemättä monentyypiset järvien kasvit sopisivat eläinten rehuksi”
- ”Korkean valkuais- ja kalsiumpitoisuutensa ja pienen kuitupitoisuutensa vuoksi niillä voisi olla kaupallista arvoa”
- Vesikasvien rehukäytöstä tutkimuksia 1960-1970-luvuilla
 - FAO Handbook of Utilization of Aquatic Plants (1979)
- Kotieläintuotantoyksiköiden koon kasvun ja ruokinnan koneellistumisen myötä rehukasvien valikoima on muuttunut
 - Vesikasvien käyttö: Aasia, Afrikka
 - Vieraslaji vesihyasintti *Eichhornia crassipes*



Vesirutto (*Elodea canadensis*) rehuna

- Tunnettu rehukasvina Euroopassa 1900-luvun alussa
- Kuivattua vesiruttoa on voitu käyttää broilereille 10 % rehussa ilman haittavaikutuksia (Lizama ym. 1988)
 - Raakavalkuaispitoisuus ja sikojen ja siipikarjan ruokinnassa ja välttämättömän lysiini-aminohapon pitoisuus on verrattavissa ohraan ja kauraan (Lizama ym. 1988)
 - Hyvä kalsiumin, raudan ja mangaanin lähde
- Kuivattua vesiruttoa on voitu käyttää muniville kanoille 7,5 % rehussa (McDowell ym. 1988)
 - Vesiruton käyttö paransi keltuaisen väriä maissi-soijaruokintaan verrattuna
- Kasvinsyöjäkalojen käyttö mm. vesiruton poistamisessa
 - Ruohokarppi, Tilapia

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Vesiruton rehukäyttöä arvioitiin

1. Kenttä- ja laboratorioanalyysien perusteella

- Näytteet elokuu 2016 Kuusamojärvi, Toranki ja Yli-Kitka
- Valuman määrittäminen kenttäoloissa
- Kemialliset analyysit Luke, Syke ja ostopalvelut
 - Rehuanalyysi, kuitu, aminohapot, kivennäis- ja hivenaineet
 - *In vitro* -sulavuus (sian ruokinta)
 - Järvet erikseen tai näytteet yhdistettiin

2. Kirjallisuustutkimuksen perusteella

- Koostumuksen vertailu muihin rehukasveihin ja säilörehuun
- Käytettävyyden arviointi, mm. porojen täydennysrehuna

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Valuman määrittäminen, Toranki



Näytteenotto järvestä



Valuma 30 min, Toranki



Valuma 2h35 min

kasvua ja työtä -ohjelma

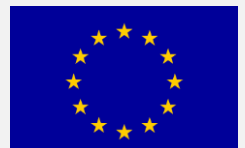


Valuma vesiruosta, yhteenveto

- Valuma oli noin puolet vesiruttonäytteen painosta 15 ensimmäisen minuutin aikana
 - Kuusamojärvi 44,5 %
 - Toranki 49 %
 - Yli-Kitka 58 %
- Ei suurta muutosta tämän jälkeen
 - Kuusamojärvi 52 % (165 min)
 - Toranki 53 % (150 min)
 - Yli-Kitka 61 % (155 min)
- Mittausajan viileä sää
 - Ilma 10,9 – 12,2° C, vesi 12,6 – 14,4° C
 - lämpötilan vaikutus valumaan?

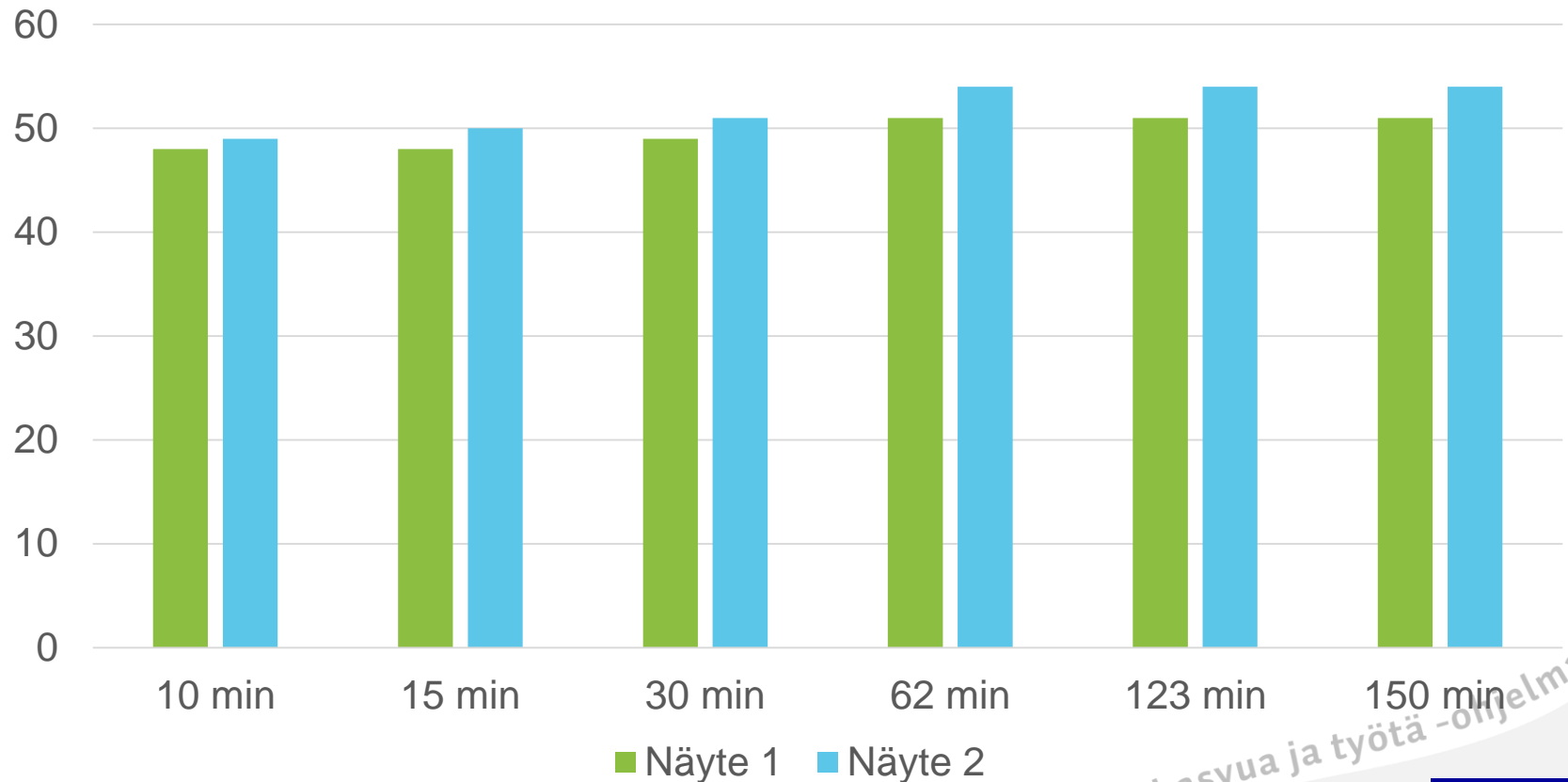
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Valuma vesirutosta, % painosta, Kuusamojärvi



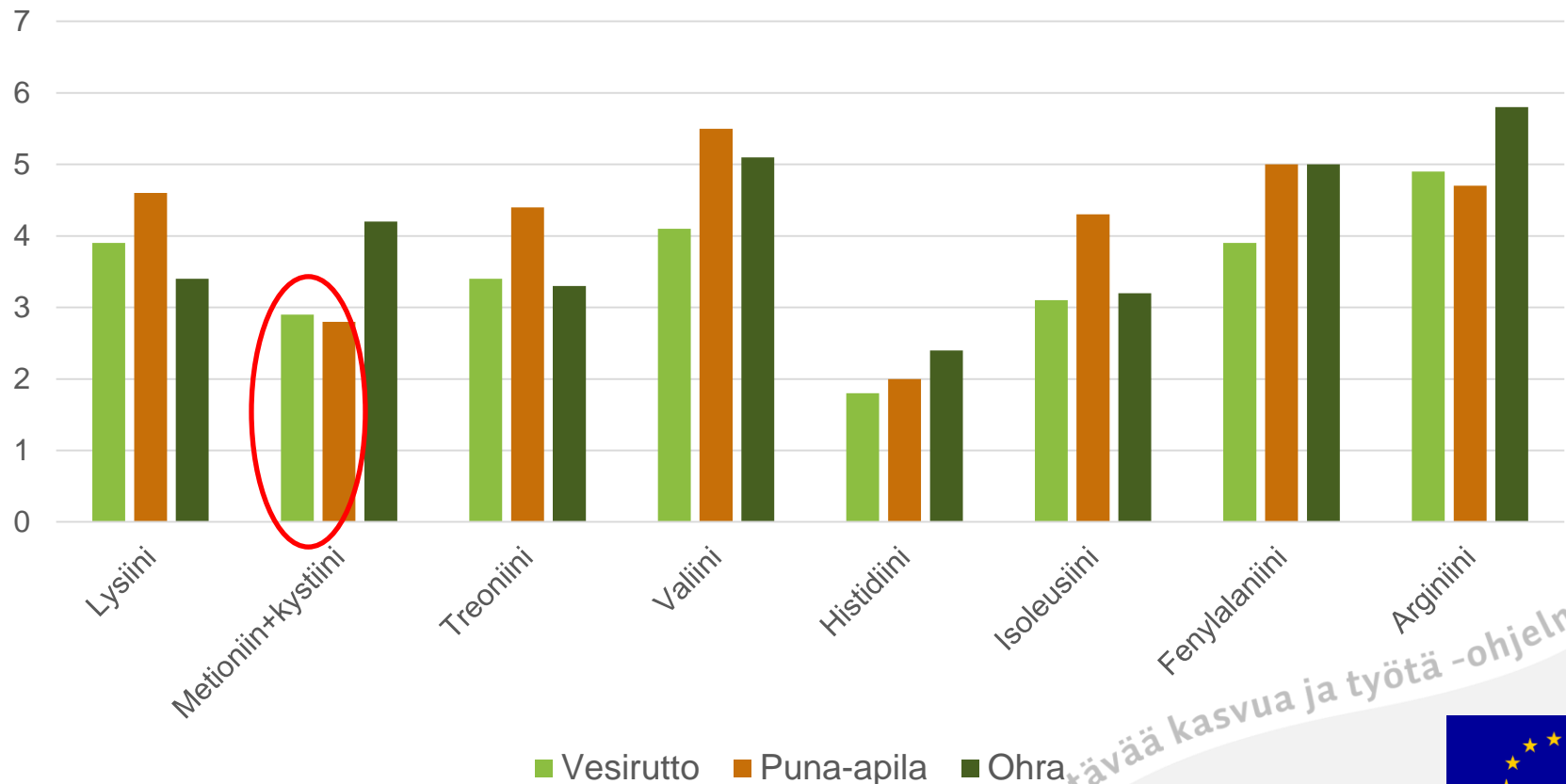
Vesi 12,6 °C, ilma 11,4 °C, heikkoa tuulta, puolipilvistä

Vesiruton kemiallinen koostumus

	Kuiva- aine	Raaka- valkuainen	Raaka- rasva	NDF kuitu	ADF kuitu	Tuhka
Kuusamojärvi	104	114	2,9	378	186	186
Toranki	87	231	1,1	302	161	203
Yli-Kitka	78	183	6,0	354	191	166
<u>Vertailu</u>						
Muztar ym.1978						
<i>Elodea can.</i>	82	141	28	402	251	149
Puna-apila (Luke 2017)	180	210	35	360		115

Kuiva-aine g/kg, muut ravintoaineet g/kg ka

Vesiruton valkuaisen aminohappokoostumus, välttämättömät aminohapot puna-apilaan ja ohraan verrattuna, g/100 g raakavalkuaista



■ Vesirutto ■ Puna-apila ■ Ohra

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vesiruton rasvahapot

- Analysoitu raakarasvapitoisuus hyvin pieni, 3,3 g/kg ka
 - Vrt. ohra, 22 g/kg ka
- Palmitiinihappo (36,5 %), linolihappo (13,6 %) ja alfa-linoleeni-happo (28,5 %) yhteensä 78,6 % rasvahapoista
- Rasvahapoilla ei käytännön merkitystä



Vesiruton *In vitro* -sulavuus

	Vesirutto
Kuiva-aineen ohutsuolisulavuus	46,9 %
Typen ohutsuolisulavuus	40,3 %
Orgaanisen aineen kokonaissulavuus	46,4 %

Sulavuus määritetty sian ruuansulatusentsyymeillä

Vesiruton kemiallinen koostumus verrattuna ja poron käyttämiin rehukasveihin ja säilörehuun, g/kg kuiva-ainetta

	Tuhka	Raaka- valkuainen	Raaka- rasva	Raakakuitu	Sokeri
Vesirutto <i>(Elodea canadensis)</i>	185	176	3,3		
Järvikorte <i>(Equisetum limosum)</i>	132	161	17	300	5,6
Sarakasvit <i>(Carex)</i>	51	162	26	306	6,5
Raate <i>(Menyanthes trifoliata)</i>	82	215	21	239	11,5
Poronjäkälä <i>(Cladonia alpestris)</i>	31	44	44	369	0,8
Nurmi- säilörehu	85	170	45	305	50,0

NDF-kuitu: vesirutto 345 g/kg, nurmisäilörehu 520 g/kg
(Lähteet: Luke 2017, Isotalo 1971)

Vesiruton kivennäispitoisuus verrattuna ja poron käyttämiin rehukasveihin, säilörehuun ja puna-apilaan, g/kg ka

	Kalsium	Fosfori	Kalium	Magnesium	Ca/P
Vesirutto <i>(Elodea canadensis)</i>	15,4	3,3	34,1	2,9	4,7
Järvikorte <i>(Equisetum limosum)</i>	7,1	3,0	27,3	3,4	2,4
Sarakasvit <i>(Carex)</i>	2,9	1,9	14,9	1,2	1,5
Raate <i>(Menyanthes trifoliata)</i>	4,9	1,1	10,3	2,5	4,4
Poronjäkälä <i>(Cladonia alpestris)</i>	1,7	0,9	3,7	0,5	1,9
Nurmi- säilörehu	3,8	3,2	3,2	1,7	1,2
Puna-apila	14,7	2,3	28,0	2,8	6,4

(Lähteet: Luke 2017, Isotalo 1971)

Vesiruton mahdollisuudet rehuna

- Vesiruton kemiallinen koostumus verrattavissa lähinnä tuoreeseen puna-apilaan
 - Kuidun määrä pienempi kuin useissa karkearehuissa
 - Koostumuksessa (mm. valkuainen ja tuhka) on vaihtelua
- Vesiruton suuri tuhkapitoisuus huonontaa todennäköisesti energia-arvoa
 - Täydentää kivennäis- ja hivenaineiden saantia
 - Kalsium, rauta, mangaani
- Tuoreen vesiruton käytöstä rehuna ei juuri tutkimustuloksia
 - *In vitro* –sulavuus sialla verrattavissa karkearehuihin
- Mahdolliset haitta-aineet
 - Jatkuva käyttö rehuna

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vesiruton käsittely rehukäyttöön

- Tuoreena helposti pilaantuva
 - Rehukäyttö: kuivaus tai tuoresäilöntä
 - Hygieeninen laatu: ei multaa, mutaa rehun joukkoon
- Esikäsittely: vettä olisi poistettava mahdollisimman paljon
 - Poistettu vesi ei saa päätyä suoraan vesistöön
 - Säilörehun käsittelyyn tarkoitetut apevaunut
 - Lannan käsittelyyn tarkoitetut ruuvipuristimet
 - Vesiruton pilkkominen / murskaaminen on tarpeen
- Säilöntä nurmirehun happosäilöntäaineilla paaleihin
 - Sopivat säilöntämenetelmät tulisi selvittää tutkimuksissa
 - Kuiva-ainepitoisuus, säilöntäaineet, säilöntälaatu
 - Säilönnän kustannukset tulisi selvittää
 - Vertailu muihin säilörehuihin
- Kuivaus rehuksi ei ensisijainen vaihtoehto

Vesiruton käyttömahdollisuudet poron rehuna

- Porot suosivat pehmeitä ja lehteviä kasvin osia, korsimaisen rehun sulavuus huono
 - Kesäisin käyttävät myös ranta- ja kosteikkokasveja
 - Valkuaisen ja kivennäisten saanti
- Yleisesti keski- ja kevättalvella porojen lisäruokintaa tarhaan tai maastoon hangelle
 - Tavoitteet: kunnon ylläpito, pötsin toiminnan ylläpito
 - Syövät karkearehua 0,5 – 2,2 kg ka/pv ja saavat sulavaa raakavalkuaista 116 – 200 g/pv
 - 1 kg säilörehun kuiva-ainetta = 3,5 - 4,0 kg tuoretta rehua
 - Vesirutosta tehdyn säilörehun kuiva-aine = ?
 - Suosivat esikuivattua säilörehua
 - Vaihtoehtona / lisänä viljaa ja sivutuotteita sisältävät täysrehut

Kesävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

