



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Julkaisu
1/2026

Fineli-analyysit 2024–2025: Hiilihydraatit kypsennetyissä tuotteissa



Ruokaviraston julkaisu 1/2026

Fineli-analyysit 2024–2025: Hiilihydraatit kypsennetyissä tuotteissa



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Projektiryhmä

Fineli-analyysien suunnittelusta vastasi seurantaryhmä:

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL) – Heli Reinivuo, Jenna Rautanen, Satu Männistö, Sari Niinistö, Tuuli Korhonen (sihteeri), Niina Kaartinen (pj.)
Ruokavirasto – Helena Pastell, Tiina Ritvanen, Annikki Welling (vpj.)
Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRN) – Satu Jyväkorpi
Helsingin yliopisto (HY) – Susanna Kariluoto
Tullilaboratorio – Sanna Henttonen
Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) – Anna Lemström, Petri Koskela
Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) – Sirpa Sarlio
Elintarviketeollisuusliitto (ETL) – Terhi Virtanen
Päivittäistavarakauppa ry. (PTY) – Anna Salminen

Laboratorioanalyyseistä vastasivat Ruokaviraston Kemian yksikössä:

Helena Pastell
Aulikki Raitanen
Tiina Ritvanen
Janne Järvinen
Satu Mykkänen
Simo Jokinen
Hanna Help
Marja Raatikainen
Mervi Rokka

Näytteenoton suunnittelusta vastasi lisäksi THL:ssä:

Noora Vainio

Kuvailulehti

Julkaisija	Ruokavirasto
Tekijät	Ruokavirasto, kemian yksikkö
Julkaisun nimi	Fineli-analyysit 2024–2025: Hiilihydraatit kypsennetyissä tuotteissa
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ruokaviraston julkaisuja 1/2026
Julkaisuaika	03/2026
ISBN PDF	978-952-358-072-5
ISSN PDF	2669-8307
Sivuja	68
Kieli	Suomi
Asiasanat	Fineli, elintarvikkeiden kemiallinen koostumus
Kustantaja	Ruokavirasto
Taitto	Ruokavirasto, käyttäjäpalvelujen yksikkö
Julkaisun jakaja	Sähköinen versio: ruokavirasto.fi

Tiivistelmä

Elintarvikkeiden koostumustietokanta Finelin päivitystyössä (2024–2025) tutkittiin erityisesti hiilihydraattien muutoksia kypsennetyissä elintarvikkeissa. Finelissä on yleensä analysoitu raakoja elintarvikkeita ja kypsennetyt tuotteet on lisätty tietokantaan laskennallisesti. Reseptiikka huomioi lähinnä veden haihtumisen, ei esimerkiksi tärkkelyksen muutosta resistentiksi tärkkelykseksi kypsennyksen ja jäähdytyksen seurauksena.

Työssä tutkittiin 10 nimikettä, jotka analysoitiin raakana ja kypsennettynä. Näytteistä määritettiin sokerit, tärkkelys, ravintokuitu, vesi, rasva, proteiini, tuhka, alkuaineet, sekä osasta myös vitamiineja, amino- ja rasvahapot. Tässä raportissa on esitetty kaikki päivitystyössä saadut analyysitulokset.

Suurin osa sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuuksista erosi Finelin aikaisemmista tuloksista. Härkäpavun ja herneen sokeripitoisuus pieneni merkittävästi kypsennyksessä, kun taas pikanuudeleissa muodostui glukoosia. Perunan, pastan ja pikanuudelin ravintokuidun määrän muutokset kypsennyksessä olivat merkittäviä, samoin kuin perunan, härkäpavun ja herneen tärkkelyspitoisuuden muutokset. Kypsennyksen jälkeen näytteissä oli vähemmän kaliumia ja enemmän natriumia.

Beskrivning

Utgivare	Livsmedelsverket
Författare	Livsmedelsverket, enheten för kemi
Publikationens titel	Fineli-analyser 2024–2025: Kolhydrater i tillagade produkter
Publikationsseriens namn och nummer	Livsmedelsverkets publikationer 1/2026
Utgivningsdatum	03/2026
ISBN PDF	978-952-358-072-5
ISSN PDF	2669-8307
Sidantal	68
Språk	Finska
Nyckelord	Fineli, livsmedlens kemiska sammansättning
Förläggare	Livsmedelsverket
Layout	Livsmedelsverket, enheten för interna stödtjänster
Distribution	Elektronisk version: livsmedelsverket.fi

Referat

I arbetet med uppdateringen av den nationella livsmedelsdatabasen Fineli (2024–2025) undersöktes särskilt förändringar av kolhydrater i tillagade livsmedel. I Fineli har man vanligtvis analyserat råa livsmedel och de tillagade produkterna har lagts till i databasen beräkningsmässigt. I receptsammanställningen beaktas främst vattenavdunstning, inte till exempel förändringen av stärkelse till resistent stärkelse till följd av tillagning och kylning.

I undersökningen ingick 10 titlar som analyserades både råa och tillagade. Utifrån proverna fastställdes sockerarter, stärkelse, kostfiber, vatten, fett, protein, aska, kemiska grundämnen samt i vissa prover även vitaminer, aminosyror och fettsyror. I denna rapport presenteras alla analysresultat som fåtts under uppdateringsarbetet.

Största delen av socker-, stärkelse- och kostfiberhalterna skiljde sig från Finelis tidigare resultat. Sockerhalten i bondböror och ärtor minskade betydligt vid tillagning, medan det i snabbnudlar bildades glukos. Förändringarna av mängden kostfiber i potatis, pasta och snabbnudlar under tillagningen var betydande, liksom förändringarna av stärkelsehalten i potatis, bondböror och ärtor. Efter tillagningen innehöll proverna mindre kalium och mer natrium.

Description

Publisher	Finnish Food Authority
Authors	Finnish Food Authority, Chemistry Unit
Title of publication	Fineli analyses 2024–2025: Carbohydrates in cooked products
Series and publication number	Finnish Food Authority publications 1/2026
Publications date	03/2025
ISBN PDF	978-952-358-072-5
ISSN PDF	2669-8307
Pages	68
Language	Finnish
Keywords	Fineli, chemical composition of food
Publisher	Finnish Food Authority
Layout	Finnish Food Authority, In-house Services Unit
Distributed by	Online version: foodauthority.fi

Abstract

During the update of the National Food Composition Database Fineli (2024–2025), the study focused particularly on changes in carbohydrates in cooked foods. In Fineli, raw foods have usually been analysed, and cooked products have been added to the database through computational methods. The recipe calculation mainly takes into account the evaporation of water, not, for example, the transformation of starch into resistant starch as a result of cooking and cooling.

The study examined 10 food items, which were analysed both raw and cooked. Sugars, starch, dietary fibre, water, fat, protein, ash and chemical elements were determined from the samples, as well as vitamins, amino acids and fatty acids for some of the samples. This report presents all the analysis results received during the update.

Most of the sugar, starch and dietary fibre contents differed from Fineli's previous results. The sugar content of broad beans and peas was significantly reduced during cooking, while glucose was formed in instant noodles. Changes in the amount of dietary fibre in potato, pasta and instant noodles during cooking were significant, as were changes in the starch content of broad beans, peas and potato. After cooking, the samples contained less potassium and more sodium.

Sisällys

Yhteenveto	7
1 Taustaa	9
2 Näytteenotto	10
2.1 Näytteenoton toteutuma	11
2.2 Näytteiden esikäsittely	11
3 Käytetyt analyysimenetelmät	16
4 Tulokset ja tulosten tarkastelu	21
4.1 Peruskoostumus	21
4.2 Sokerit, tärkkelys ja ravintokuitu	25
4.2.1 Sokerit	25
4.2.2 Tärkkelys	26
4.2.3 Ravintokuitu	27
4.3 Sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitutulosten vertailua Finelin arvoihin	30
4.4 Sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuuksien muutokset kypsennyksen aikana	32
4.4.1 Sokerit	33
4.4.2 Tärkkelys	34
4.4.3 Ravintokuitu	36
4.5 Rasvahapot	37
4.6 Aminohapot	40
4.7 Alkuaineet	43
4.7.1 Alkuainekohtaista tarkastelua (Analyysitulokset vs. Fineli; raaka vs. kypsä tuote)	43
4.8 Vitamiinit	51
Liite 1. Finelin elintarvikenimikkeet, joiden tietoja käytettiin vertailuissa	53
Liite 2. Osanäytteet, joista analysoitavat kokoomanäytteet muodostettiin	54
Liite 3. Rasvahappoanalyysien tulokset	60
Liite 4. Finelin arvojen ja uusien analyysitulosten väliset absoluuttiset erot kuvaajina	61
Liite 5. Näytteiden esikäsittelyä	67
Lähdeluettelo	68

Yhteenveto

Vuosina 2024–2025 toteutetun Finelin (kansallinen elintarvikkeiden koostumustietokanta) päivitystyössä oli tarkoitus tutkia erityisesti hiilihydraattien (tärkkelys, sokerit, ravintokuitu) muutoksia elintarvikkeissa kypsennyksen yhteydessä. Finelissä on yleensä analysoitu raakoja elintarvikkeita ja kypsennetyt tuotteet on saatu lisättyä tietokantaan laskennallisesti reseptiikan kautta, joka pyrkii huomioimaan veden haihtumisen ja jonkun verran kypsennyshävikkiä. Aikaisemmista tutkimuksista saatujen tietojen perusteella hiilihydraatit muuttuvat kypsennyksen aikana. Esimerkiksi osa tärkkelyksestä muuttuu kypsennyksen ja jäähdetyksen seurauksena resistentiksi tärkkelykseksi (joka luokitellaan ravintokuiduksi), minkä vuoksi reseptilaskenta ei vastaa todellisuutta. Pohjoismaisen yhteistyöprojektin tuloksena syntyneen NordCola raportin (2020) mukaan erot reseptilasketun ja analysoidun tuotteen välillä voivat olla jopa kymmeniä prosentteja. Lisäksi maksaruoissa maksaan varastoitunut glykogeeni näyttäisi hajoavan kypsennyksessä.

Analysoitavat nimikkeet valitaan vuosittain Finelin seurantaryhmässä, jonka koollekutsujana toimii THL. Näytteenotosta, analyyseistä ja tulosten raportoinnista vastaa Ruokavirasto. THL huolehtii tietojen päivittämisestä Fineli-tietokantaan.

Työssä analysoitiin 10 nimikettä, jotka tutkittiin kolmessa vaiheessa: 1) raakoina, 2) kypsennettyinä nopeasti jäähdetyttinä ja 3) kypsennettyinä hitaasti jäähdetyttinä. Kaikista tuotteista analysoitiin vesi, sokerit, tärkkelys ja ravintokuitu. Rasva, proteiini, tuhka, mineraalit (Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Zn) ja raskasmetallit (As, Cd, Ni, Pb) analysoitiin lähes kaikista raaoista sekä kypsennyksen jälkeen hitaasti jäähdetyistä tuotteista. Lisäksi aminohapot ja rasvahapot analysoitiin osasta tuotteista. Analyysit tehtiin Ruokaviraston kemian laboratoriossa, lukuun ottamatta kuuden tuotteen B1-, B2- ja C-vitamiinianalyysijä, jotka alihankittiin kaupallisesta laboratoriosta.

Uudet analyysitulokset verrattuna Finelin aikaisempiin arvoihin

Tässä raportissa on esitetty kaikki päivitystyössä saadut tulokset. Analyysituloksia on verrattu Finelin aikaisempiin arvoihin soveltuvin osin. Rasva- ja proteiinitulokset olivat pääosin linjassa Finelin aikaisempien arvojen kanssa. Analyysien perusteella kypsissä härkävauissa ja herneissä oli kuitenkin selvästi enemmän proteiinia kuin Finelin arvojen mukaan. Maksan, herneen, härkävauun ja pastan pitoisuudet poikkesivat useiden alkuaineiden osalta Finelin vastaavista. Suurin osa sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuuksista erosi Finelin aikaisemmista tuloksista. Kaikki analysoidut sokeripitoisuudet poikkesivat Finelin vastaavista arvoista yhtä tulosta lukuun ottamatta. Raakojen tuotteiden, kuten perunan, härkävauun ja nuudelin, tärkkelyspitoisuudet olivat huomattavasti Finelin arvoja pienemmät. Kypsässä pastassa ja herneessä tärkkelystä oli taas enemmän kuin Finelin mukaan. Lähes kaikkien tutkittujen elintarvikkeiden ravintokuitupitoisuudet olivat Finelin arvoja suuremmat. Muutokset johtuvat eroista analyysimenetelmissä, sillä uudella menetelmällä pystytään entistä tehokkaammin havaitsemaan mm. kaikenlaiset resistentin tärkkelyksen muodot ja lisäksi ravintokuiduksi luokitellaan nykyään myös oligosakkaridit.

Kaliumin, natriumin ja hiilihydraattien pitoisuudet muuttuivat kypsennyksessä

Raportissa tarkastellaan myös kypsennyksen aikaisia muutoksia elintarvikkeissa. Kaikissa kypsennetyissä tuotteissa oli vähemmän kaliumia kuin raaoissa elintarvikkeissa, mutta merkittäviä erot olivat vain pastan, herneiden ja nuudelin kohdalla. Natriumpitoisuudet taas olivat lähes kaikissa tuotteissa suuremmat kypsennyksen jälkeen, mutta merkittävästi pitoisuudet kasvoivat vain perunoissa, herneissä ja kaurahiutaleissa. Kaliumia menetettiin mitä ilmeisimmin keitinveden mukana ja todennäköisesti keittämisen käytetyn hanaveden mukana elintarvikkeisiin tuli lisää natriumia kypsennysvaiheessa.

Härkäpavun ja herneen sokeripitoisuus pieneni kypsennyksen aikana merkittävästi. Pikanuudeleista ei ennen kypsennystä löydetty lainkaan glukoosia, mutta kypsennetyin tuotteen glukoosipitoisuus oli yli 2 g/100 g.

Perunan, pastan, pikanuudelin ja porkkanan kypsennyksestä johtuvat kokonaisravintokuitupitoisuuden muutokset olivat merkittäviä. Useissa tuotteissa havaittiin tärkkelyksen ja ravintokuidun pitoisuuksissa keskenään päinvastaisia muutoksia. Perunassa, härkäpavussa ja herneissä ravintokuidun määrä väheni ja tärkkelyksen määrä kasvoi kypsissä tuotteissa. Tärkkelyksen muutokset olivat merkittäviä kaikissa kolmessa, ravintokuidun osalta vain perunassa. Havaintoja selittää se, että kypsennyksen aikana osa resistenttitärkkelyksestä (ravintokuitua!) muuttuu sulavaksi tärkkelykseksi. Pastan, pikanuudelin, ja porkkanan muutokset olivat päinvastaisia, sillä raaoissa tuotteissa oli analyysien mukaan vähemmän ravintokuitua kuin kypsennetyissä tuotteissa. Pastassa ja pikanuudeleissa muutos oli merkittävä. Jäähdytymisen aikainen tärkkelyksen uudelleen kiteytyminen (muutos resistenttitärkkelykseksi eli ravintokuiduksi!) selittää havaintoa, jolloin ravintokuitupitoisuus kasvoi kypsissä tuotteissa. Harmillisesti tärkkelyspitoisuuksien muutokset eivät olleet aivan linjassa kuidun muutosten kanssa, joten ilmiö kaipaa lisätutkimuksia. Sokeripitoisuus nousi kypsennyksen aikana erityisesti nuudeleissa, joissa glukoosia löydettiin kypsistä näytteistä runsaasti, todennäköisesti tärkkelyksen pilkkoutumisen johdosta.

Maksan glykogeenin hajoamista kypsennyksessä ei havaittu tässä tutkimuksessa.

Ravintokuidussa havaittiin muutoksia liittyen jäähdytysnopeuteen

Härkäpavun, kaurahiutaleen, nuudelin ja porkkanan kohdalla havaittiin hitaasti ja nopeasti jäähdytettyjen näytteiden kokonaisravintokuitupitoisuuksien eroavan merkittävästi. Esimerkiksi pastan, riisin ja mannasuurimoiden vesiliukoisten pitkäketjuisten kuitujen pitoisuus muuttui merkittävästi jäähdytyksen nopeudesta riippuen.

1 Taustaa

THL:n ylläpitämän Finelin (kansallinen elintarvikkeiden koostumustietokanta) tietojen päivittäminen on erittäin tärkeää, sillä Suomessa syötävien elintarvikkeiden ravintosisältö muuttuu ajan kuluessa. Siihen vaikuttavat muutokset maaperässä esim. lannoittamisen vuoksi, joka vuorostaan heijastuu muutoksina kasvien koostumuksessa. Myös eläinten ruokinnassa, raaka-aineiden käsittelytavoissa, elintarvikkeiden valmistusmenetelmissä ja resepteissä tapahtuvat muutokset vaikuttavat elintarvikkeiden kemialliseen koostumukseen. Lisäksi markkinoille tulee jatkuvasti uusia tuotteita ja toisia poistuu.

Fineli-tietokannan on oltava ajantasainen, koska sillä on paljon käyttötarkoituksia ja käyttäjiä: Teollisuus käyttää Finelin koostumustietoja ravintosisältöjen laatimisessa, ravitsemusneuvonta ja joukkoruokailun suunnittelu pohjaavat Finelin tietoihin ja lisäksi sitä hyödynnetään tutkimuksessa, opetuksessa ja erilaisissa terveyssovelluksissa. Tiedot ovat avoimesti kaikkien saatavilla osoitteessa www.finel.fi.

Finelin päivittämiseen liittyvät analyysitarpeet on suunniteltu aihepiireittäin kolmeksi vuodeksi eteenpäin, ja vuosittain valitaan sillä kerralla tutkittavat elintarvikenimikkeet ja niille tehtävät analyysit. Päivittämistarpeita arvioidaan Finelin seurantaryhmässä, jossa on jäseniä seuraavista organisaatioista: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Ruokavirasto, Maa- ja metsätalousministeriö (MMM), Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), Helsingin yliopisto (HY), Tullilaboratorio, Elintarviketeollisuusliitto ry. (ETL), Päivittäistavarakauppa ry. (PTY), Luonnonvarakeskus (LUKE) ja Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRN).

Päivitystyö etenee vuosittain seuraavasti: THL ja Ruokavirasto tekevät tarkemman näytteenotto- ja analyysisuunnitelman monitorointiryhmän valitsemien elintarvikkeiden pohjalta. Ruokavirasto suorittaa ja/tai koordinoi näytteenoton ja näytteiden esikäsittelyn sekä analysoi näytteet mahdollisuuksien mukaan. Mikäli kaikkia analyysijä ei pystytä tekemään Ruokavirastossa, turvaudutaan muiden laboratorioden analyysipalveluihin. Ruokavirasto kokoaa tulokset yhteen, raportoi ne taulukkomuodossa THL:ään ja julkaisee ne tässä Ruokaviraston julkaisusarjassa ilmestyvässä raportissa. THL siirtää tulokset tietokantaansa ja julkaisee ne Finelissä.

Vuonna 2024 käynnistyneen työn tarkoituksena oli tutkia erityisesti hiilihydraattien (tärkkelys, sokerit, ravintokuitu) muutoksia elintarvikkeissa kypsennyksen yhteydessä. Finelissä on yleensä analysoitu raakoja elintarvikkeita ja kypsennetyt tuotteet on lisätty tietokantaan reseptilaskennan avulla, joka pyrkii huomioimaan haihtumisen ja jonkun verran kypsennyshävikkiä. Aikaisemmista tutkimuksista saatujen tietojen perusteella hiilihydraatit muuttuvat kypsennyksen aikana, minkä vuoksi reseptilaskenta ei vastaa todellisuutta. Analysoitavaksi valikoitui 10 nimikettä, jotka tutkittiin raakoina ja kypsennyksen jälkeen sekä nopeasti että hitaasti jäähdytettyinä. Kaikista tuotteista analysoitiin vesi, sokerit, tärkkelys ja ravintokuitu. Rasva, proteiini, tuhka, mineraalit (Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Zn) ja raskasmetallit (As, Cd, Ni, Pb) analysoitiin lähes kaikista raaoista sekä hitaasti jäähdytetyistä kypsennetyistä tuotteista. Lisäksi aminohapot ja rasvahapot analysoitiin osasta tuotteista. Vitamiinianalyysijä (B1, B2 ja C) tehtiin kuudelle näytteelle.

Ruokavirasto teki vuosien 2024–2025 analyysit pääosin omakustanteisesti. Vitamiinianalyyseistä kaupallisessa laboratoriossa ja näytteiden hankintakustannuksista vastasivat ETL ja PTY.

2 Näytteenotto

Analysoitujen näytteiden nimikelistä:

1. Yleisperuna
2. Pasta, spagetti, ei täysjyvä
3. Riisi, pitkäjyväinen
4. Härkäpapu, raaka, kuivattu, kotimainen
5. Herne, vihreä, raaka, kuivattu
6. Kaurahiutale, ei pikahiutale
7. Mannasuurimo
8. Pikanuudeli, vehnä, maustamaton
9. Porkkana, oranssi
10. Maksa, nauta

Kaikki näytteet hankittiin päivittäistavarakaupoista. näytteenotto suunniteltiin päivittäistavarakauppojen markkinaosuuksien (2024; NielsenIQ, PTY) perusteella. Tavoitteena oli hankkia jokaista nimikettä 12 osanäytettä (10 nimikettä * 12 osanäytettä = 120 osanäytettä). Markkinaosuudet ja suunniteltu osanäytteiden lukumäärä / kauppa(ryhmä), on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Osanäytteiden jakautuminen eri kaupparyhmille markkinaosuuksien perusteella, kun tavoitteena oli hankkia 12 osanäytettä/nimike.

Ryhmä/kauppa	Markkinaosuus, %	Osanäytteiden määrä (kpl/nimike)
S-ryhmä	48,3	7
K-ryhmä	34,3	4
Lidl Suomi Ky	9,6	1
Tokmanni*	3,2	-
Minimani*	0,6	-
M-Ketju**	0,3	-
Muut yksityiset*	3,7	-
Summa	100	12

Lähteet: NielsenIQ Päivittäistavaramyymälärekisteri, *-merkityt: PTY; ** sis. käyttötavaramyyntiä.

Lähde: PTY; julkaistu 27.3.2024

Markkinatilanne on muuttunut siitä, kun Finelin näytteenotto-ohje (2020) on kirjoitettu. Aikaisemmin Stockmannin Herkku (nykyään Food Market Herkku) edusti näytteenotossa usein kategoriaa ”Muut”. Tästä kategoriasta valittiin aikaisemmin yleensä yksi kauppa, josta hankittiin 1 tuote / nimike. Nykyään Food Market Herkku on osa S-ryhmää. S-ryhmällä, K-ryhmällä ja Lidl:llä on kattava elintarvikevalikoima pääkaupunkiseudulla, jossa näytteenotto

tapahtui. ”Muut” -kategorian kauppoja (Tokmanni, Minimani, M-ketju ja muut yksityiset) voidaan hyödyntää näytteenotossa erikoistapauksissa.

Osanäytteet hankittiin 12 eri kaupasta, jotta erityisesti perunoiden, porkkanoiden ja maksan osalta saatiin mahdollisimman paljon kasvupaikka-, tila- ja eläinlajista vaihtelua. Jokaisesta kaupasta hankittiin hyllymetreissä eniten edustetun brändin tuote, koska suuri hyllytila tarkoittaa suurta menekkiä ja kuvastaa siten parhaiten suomalaisten kuluttamia tuotteita. Tuotteet pyrittiin valitsemaan eri eränumeroilla / parasta ennen päivämäärillä. Tuotteet hankittiin niin pitkällä päiväyksellä, että ne ehdittiin esikäsitellä ennen parasta ennen päiväysten umpeutumista.

2.1 Näytteenoton toteuma

Näytteenotto onnistui suunnitelman mukaisesti. Ainoastaan nimikkeen nro 7 (härkäpapu) osanäytteiden määrä jäi viiteen. Kaupoista löytyi vain yhden tilan tuottamaa suomalaista härkäpapua (nro 7), mutta kaikilla osanäytteillä oli kuitenkin eri parasta ennen päivämäärät eli ne olivat peräisin eri valmistus-/pakkauseristä. Kaikkia muita nimikkeitä saatiin 12 osanäytettä. Vain kahden nimikkeen (nro 3 Spagetti ja nro 28 Maksa) kohdalla jouduttiin poikkeamaan suunnitelmasta markkinaosuusien suhteen. Taulukossa 2 on esitetty näytteenoton toteuma.

Taulukko 2. Näytteenoton osanäytemäärien toteuma. Hankittujen osanäytteiden määrät (kpl) on esitetty kaupparyhmäkohtaisesti ja yhteenlaskettuna.

Nro	Elintarvikenimike	FoodEx2-koodi	S-ryhmä	K-ryhmä	Lidl	Yht.
1	Yleisperuna	A00ZX	7	4	1	12
3	Spagetti, ei täysjyvä	A007L	6	5	1	12
5	Riisi, pitkäjyväinen	A001F	7	4	1	12
7	Härkäpapu, raaka, kuivattu	A013H	3	2	-	5
9	Herne, raaka, kuivattu	A013J	7	4	1	12
11	Kaurahiutale, ei pikahiutale	A00DL	7	4	1	12
15	Mannasuurimo	A004F	7	4	1	12
19	Pikanuudeli, vehnä	A007R	7	4	1	12
21	Porkkana, oranssi	A00QH	7	4	1	12
28	Maksa, nauta	A01XF	7	5	-	12

2.2 Näytteiden esikäsitely

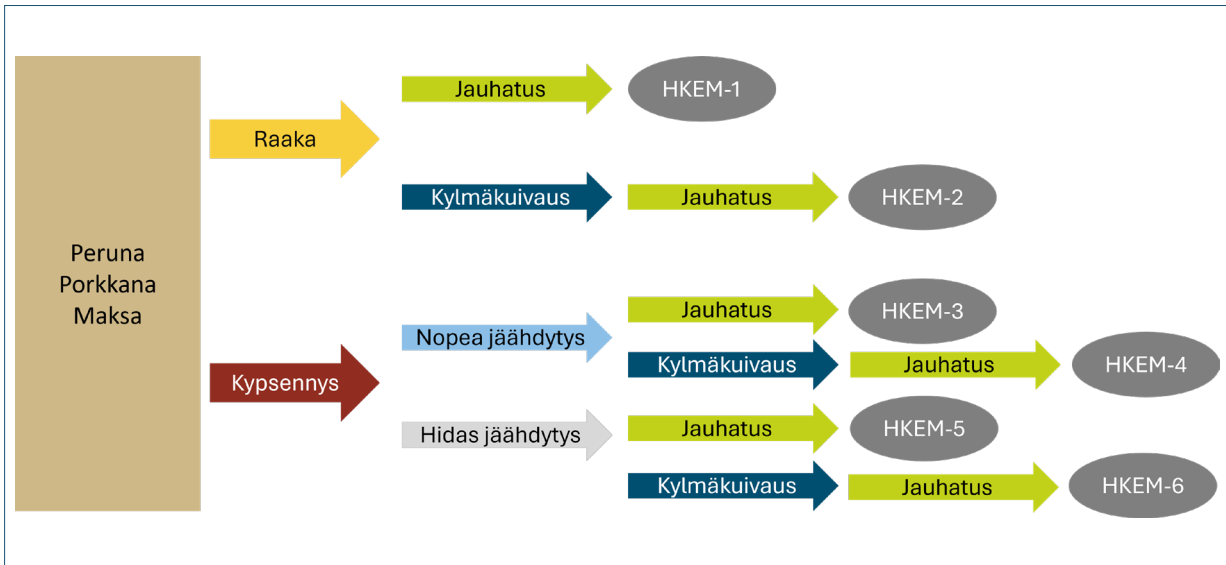
Kaikista nimikkeistä muodostettiin aluksi kokoomanäytteet, joihin otettiin nimikekohtaisesti jokaista osanäytettä saman verran (150 g x 12 = 1 800 g). Tätä varten perunat (nro 1) kuorittiin ja puolitettiin. Porkkanat (nro 21) kuorittiin ja paloittelitiin 3–6 palaksi. Sekä perunat että porkkanat haluttiin säilyttää riittävän suurina paloina kypsennystä varten, mutta paloittelemalla saatiin osanäytteiden kaikista yksilöistä osia kokoomanäytteeseen. Maksasta (nro 28) poistettiin kalvot, leikattiin 1–1,5 cm:n paksuisiksi siivuiksi ja kuivattiin paperilla painamalla. Muodostetut kokoomanäytteet sekoitettiin huolellisesti, jonka jälkeen ne jaettiin raakaan ja kypsennettävään

osaan. Näytteet keitettiin pakkausten ohjeiden mukaan hanavedessä. Suolaa ei lisätty. Kypsennysten olosuhteet on esitetty taulukossa 3. Kaikista vaiheista säästettiin ”kostea” näyte ja loput näytteestä kylmäkuivattiin.

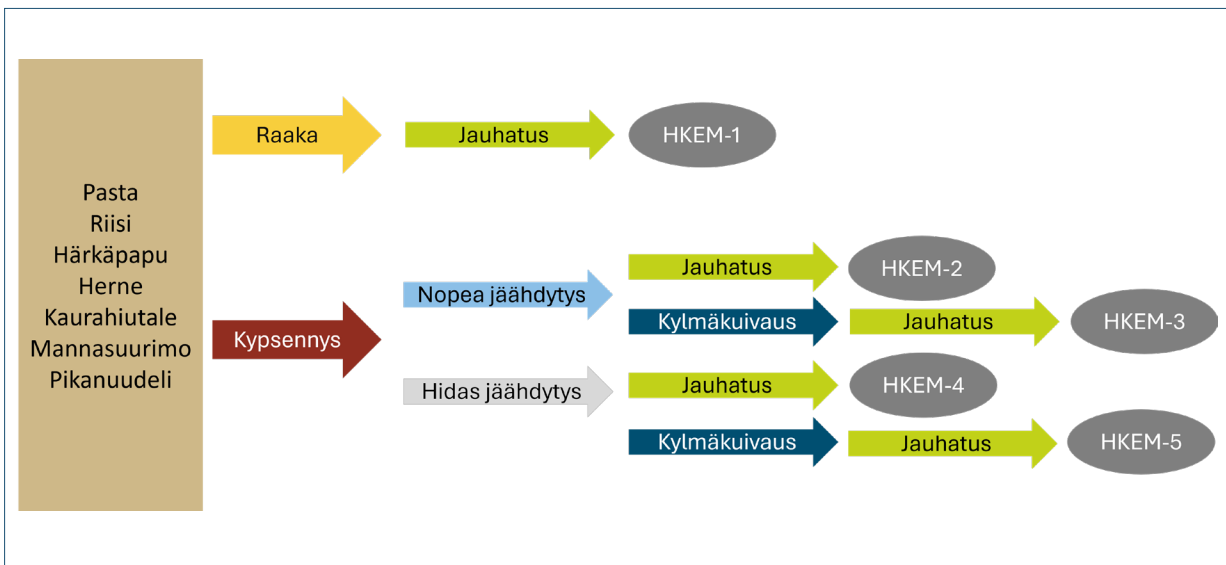
Taulukko 3. Näytteiden kypsennyssuhteet.

Nro	Näyte/vesimäärä	Kypsennysaika	Keittoaika	Huomioita
1	Yleisperuna	1 kg / 1 l	18 min	Perunat kuorittu ja puolitettu. Keitinvesi kaadettu pois.
3	Spagetti, ei täysjyvä	1,2 kg / 6 l	12 min / 9 min / 5 min 2 / 9 / 1 näytettä	Spagetit katkaistu puoliksi. 12 min spagetit kiehuvaan veteen, 3 min kuluttua 9 min spagetit ja edelleen 4 min kuluttua 5 min spagetit samaan kattilaan. Ei huuhtelua. Ylimääräinen keitinvesi pois.
5	Riisi, pitkäjyväinen	0,72 kg / 2,2 l	20 min / 15 min / 10 min 4 / 4 / 4 näytettä	20 min riisit kiehuvaan veteen, 5 min kuluttua 15 min riisit ja edelleen 5 min kuluttua 10 min riisit samaan kattilaan. Ei huuhtelua. Keitinvesi imeytetty.
7	Härkäpapu, raaka, kuivattu	1,2 kg / 4,8 l	25 min	Liutus yön yli. Liotusvesi kaadettiin pois. Ylimääräinen keitinvesi pois.
9	Herne, raaka, kuivattu	1,2 kg / 4,8 l	56 min	Huuhtelu, liutus yön yli. Liotusvesi kaadettiin pois. Keiton jälkeen herneet vielä kokonaisia, mutta pehmenneitä, irtokuoria. Ylimääräinen keitinvesi pois.
11	Kaurahiutale, ei pikahiutale	1,2 kg (≈3 l) / 7 l	10 min / 6,5 min / 5 min 7 / 1 / 4 näytettä	10 min hiutaleet kiehuvaan veteen, 3,5 min kuluttua 6,5 min hiutaleet ja edelleen 1,5 min kuluttua 5 min hiutaleet samaan kattilaan. Keitinvesi imeytetty.
15	Mannasuurimo	0,1 kg / 1 l 0,15 kg / 1,3 l 0,35 kg / 3,8 l	10 min (2 näytettä) 7,5 min (3 näytettä) 5 min (7 näytettä)	Yhteensä 0,6 kg (≈8,75 dl) näytettä, useita kypsennysohjeita. 3 kattilaa. Keitinvesi imeytetty.
19	Pikanuudeli, vehnä	0,7 kg / 1,75 l 0,2 kg / 1 l 0,1 kg / 250 ml 0,1 kg / 250 ml 0,1 kg / 250 ml	3 min haudutus (7 näytettä) 2 min keitto (2 näytettä) 4 min haudutus (1 näyte) 3–5 min haudutus (1 näyte) 3 min keitto (1 näyte)	Yhteensä 1,2 kg näytettä, useita kypsennysohjeita. 5 kattilaa. Mausteita ei lisätty
21	Porkkana, oranssi	1 kg / 1,4 l	20 min	Porkkanat kuorittu ja pilkottu 3–6 palaksi. Sopiva kypsytys haarukan upotessa.
28	Maksa, nauta	1 kg	18 min uunissa 175°C leivinpaperin päällä	1–1,5 cm:n siivut, kalvot poistettu, kuivattu painamalla.

Kosteat näytteet (nro 1 peruna, nro 21 porkkana, nro 28 maksa) käsiteltiin kuvassa 1 ja kuivat näytteet (nro 3 pasta, nro 5 riisi, nro 7 härkäpapu, nro 9 herne, nro 11 kaurahiutale, nro 15 mannasuurimo, nro 19 pikanuudeli) kuvassa 2 esitettyjen vaiheiden mukaisesti. Kuivien ja kosteiden näytteiden esikäsittely erosi siinä, että osa raaoista kosteista näytteistä kylmäkuivattiin, kun taas valmiiksi kuivat näytteet eivät vaatineet kuivausta. Kaikista näytteistä osa kylmäkuivattiin kypsennyksen jälkeen analyysijä varten. Kaikille eri käsittelyn läpikäyneille annettiin oma näyttenumero (HKEM-x) sekaannusten estämiseksi. Täten yhdestä kosteasta näytteestä muodostettiin 6 ja yhdestä kuivasta 5 näytettä analyysijä varten.



Kuva 1. Kosteiden näytteiden esikäsittelyvaiheet. HKEM-1–6 tarkoittavat näytteille annettavia yksilöllisiä näyttenumeroita.



Kuva 2. Kuivien näytteiden esikäsittelyvaiheet. HKEM-1–5 tarkoittavat näytteille annettavia yksilöllisiä näyttenumeroita.

Kypsennyksen jälkeen nopeasti jäähdetyt näytteet toimitettiin 20 min (\pm 5 min) kuluessa pakastimeen. Jäätäneet näytteet kylmäkuivattiin ja jauhettiin kuivina 0,5 mm:n seulan läpi. Näytteet varastoitettiin huoneenlämpöön. Kuivauksella ja rajatuilla lämpötilanmuutoksilla pyrittiin minimoimaan erityisesti tärkkelyksen toistuvat rakennemuutokset. Pieni osa näytteestä jauhettiin heti kypsennyksen jälkeen ja säilytettiin sellaisenaan pakastimessa.

Hitaasti jäähdetyt näytteet olivat ensin 1 h 30 min huoneenlämmössä (\pm 5 min), jonka aikana osa näytteistä jauhettiin. Sitten ne siirrettiin jääkaappiin noin 26–32 tunniksi ennen pakastusta. Osa pakastetuista näytteistä kylmäkuivattiin ja jauhettiin kuivina 0,5 mm:n seulan läpi. Hitaalla jäähdyttämällä tavoiteltiin tärkkelyksen mahdollisimman maksimaalista muuttumista resistentiksi tärkkelykseksi, jonka jälkeen muutokset yritettiin pitää minimissä. Kaikkien näytteiden FoodEx2-koodit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Analysoitujen tuotteiden FoodEx2-koodit. Koodien avulla ei voida erottaa nopeaa ja hidasta jäähdystapaa.

Nro	Elintarvikenimike	FoodEx2-koodi
1	Yleisperuna, raaka	A00ZX
2a	Yleisperuna, keitetty, hidas jäähditys	A00ZT#F28.A07GL
2b	Yleisperuna, keitetty, nopea jäähditys	A00ZT#F28.A07GL
3	Spagetti, ei täysjyvä	A007L
4a	Spagetti, ei täysjyvä, keitetty, hidas jäähditys	A0CDQ
4b	Spagetti, ei täysjyvä, keitetty, nopea jäähditys	A0CDQ
5	Riisi, pitkäjyväinen	A001F
6a	Riisi, pitkäjyväinen, keitetty, hidas jäähditys	A001F#F28.A07GL
6b	Riisi, pitkäjyväinen, keitetty, nopea jäähditys	A001F#F28.A07GL
7	Härkäpapu, raaka, kuivattu	A013H
8a	Härkäpapu, raaka, kuivattu, keitetty, hidas jäähditys	A013H#F28.A07GL
8b	Härkäpapu, raaka, kuivattu, keitetty, nopea jäähditys	A013H#F28.A07GL
9	Herne, raaka, kuivattu	A013J
10a	Herne, raaka, kuivattu, keitetty, hidas jäähditys	A013J#F28.A07GL
10b	Herne, raaka, kuivattu, keitetty, nopea jäähditys	A013J#F28.A07GL
11	Kaurahiutale, ei pikahiutale	A00DL
12a	Kaurahiutale, ei pikahiutale, keitetty, hidas jäähditys	A00DL#F28.A07GL
12b	Kaurahiutale, ei pikahiutale, keitetty, nopea jäähditys	A00DL#F28.A07GL
15	Mannasuurimo	A004F
16a	Mannasuurimo, keitetty, hidas jäähditys	A004F#F28.A07GL
16b	Mannasuurimo, keitetty, nopea jäähditys	A004F#F28.A07GL
19	Pikajuudeli, vehnä	A007R
20a	Pikajuudeli, vehnä, keitetty, hidas jäähditys	A007R#F28.A07GL

Nro	Elintarvikenimike	FoodEx2-koodi
20b	Pikajuudeli, vehnä, keitetty, nopea jäähditys	A007R#F28.A07GL
21	Porkkana, oranssi	A00QH
22a	Porkkana, keitetty, hidas jäähditys	A00QH#F28.A07GL
22b	Porkkana, keitetty, nopea jäähditys	A00QH#F28.A07GL
28	Maksa, nauta	A01XF
29a	Maksa, nauta, paistettu uunissa, hidas jäähditys	A01XF#F28.A07GY
29b	Maksa, nauta, paistettu uunissa, nopea jäähditys	A01XF#F28.A07GY

3 Käytetyt analyysimenetelmät

Laboratorioanalyysit tehtiin pääosin Ruokavirastossa. Vitamiinit B1-, B2- ja C-vitamiini analysoitiin alihankintana kaupallisessa laboratoriossa. Taulukkoon 5 on koottu Ruokaviraston käyttämien menetelmien lyhyet kuvaukset, mittausepävarmuudet ja määritysrajat. Nimikekohtaiset analyysit löytyvät taulukosta 6.

Ruokaviraston laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T014, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Kaikki tähdellä (*) merkityt menetelmät ovat akkreditoituja.

Validoiduilla ja akkreditoituilla menetelmillä analyseissä käytetään tyypillisesti 2–3 rinnakkaisnäytettä. Raportissa tulokset esitetään rinnakkaisten analyysien keskiarvoina ilman vaihteluvälejä, samaan tapaan kuin Fineli-tietokannassa.

Alihankinta-analyysit: Vitamiinimääritykset tehtiin Metropolilabin alihankintalaboratoriossa (GBA mbH, D-PL-14170-01-00/DAkkS ISO/IEC 17025).

- B1-vitamiini (tiamiini) ja B2-vitamiini (riboflaviini): Sisäinen menetelmä, HH-MA-M 02-160, LC-MS/MS: 2024–03; mittausepävarmuus (MU) 20 %
- C-vitamiini (askorbiinihappo): Sisäinen menetelmä, HH-MA-M 02-007: 2019–12, HPLC-DAD; MU 10 %

Taulukko 5. Käytetyt analyysimenetelmät, mittausepävarmuudet ja määrittämissrajat.

Menetelmä	Menetelmäkuvaus	Mittausepävarmuus (MU)	Määrittämissraja (LOQ)	Lisätietoja
Alkuaineet (Evira 8128*)	ICP-MS (As, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Se, Zn)	As: 0,010–0,015: 0,0050 mg/kg, >0,015: 35 % Cd: 0,0010–0,0015: 0,00030 mg/kg, >0,0015: 20 % Cr: 0,10–0,13: 0,070 mg/kg; >0,13: 55 % Cu: 0,20–0,40: 0,080 mg/kg; >0,40: 20 % Mn, Pb: 0,010–0,015: 0,0030 mg/mg, >0,015: 20 % Ni: 0,10–0,15: 0,030 mg/kg; >0,15: 20 % Se: 0,020–0,029: 0,010 mg/kg; >0,029: 35 % Zn: 0,20–0,40: 0,060 mg/kg; >0,40: 15 %	As: 0,010 mg/kg Cd: 0,0010 mg/kg Cr: 0,10 mg/kg Cu: 0,20 mg/kg Mn: 0,010 mg/kg Ni: 0,10 mg/kg Pb: 0,010 mg/kg Se: 0,020 mg/kg Zn: 0,20 mg/kg	Cr ja Ni eivät kuulu akkreditoituun pätevyysalueeseen
Alkuaineet (Evira 8145*)	ICP-OES (Ca, Fe, K, Mg, Na, P)	Ca, P: 25 % Fe, Mg, Na: 30 % K: 20 %	Ca, Na: 2,5 mg/kg Fe: 0,25 mg/kg K: 25 mg/kg Mg: 1,3 mg/kg P: 5 mg/kg	
Aminohapot (Evira 8263*)	Hapetus/ei hapetusta, happohydrolyysi, UPLC-UV	Cys 27 %; His 26 %; Met 24 %; Ser, Ala, Lys 21 %; Arg 12 %; Gly, Asp 15 %; Glu, Thr, Ile 18 %; Pro 19 %; Tyr 23 %; Val, Phe 20 %; Leu 16 %	0,32–1,00 g/kg yksittäisille aminohapoille	Akkreditoitu vain rehuille, elintarviketulokset akkreditoimattomia
Kosteus (Evira 8280*)	Kuivaus + gravimetrinen	8 %	-	
Proteiini (Evira 8282*)	Kjeldahl	4 %, kun pitoisuus ≤40 %; 2 %, kun pitoisuus >40 %	-	Proteiinikerroin 6,25
Ravintokuitu (LM 8337*)	Entsymaattis-gravimetrinen + HPLC-RI	20 %	SDFS: 0,2 g/100 g (HPLC; kuivattu näyte)	Kokonaisravintokuitu = IDF + SDFP + SDFS
Rasva (Evira 8206*)	Liuotinuutto + gravimetrinen	14 %, kun pitoisuus <5 %; 8 %, kun pitoisuus 5–10 %; 4 %, kun pitoisuus >10 %	0,1 g/100 g	

Menetelmä	Menetelmäkuvaus	Mittausepävarmuus (MU)	Määrittysraja (LOQ)	Lisätietoja
Rasvahapot (Evira 8237*)	Rasvan uutto + esteröinti (FAME1) + GC-MS	36 %, kun pitoisuus <2 %; 16 %, kun pitoisuus 2–15 %; 6 %, kun pitoisuus >15 %; 42 % lyhytketjuisille rasvahapoille (C4-C10)	0,8 g/kg öljyä (0,08 % rasvahappojen kokonaismäärästä)	Summatulokset (SFA, MUFA, PUFA, TFA) on laskettu yksittäisten analyysien perusteella. Näytteen rasvahappometyyliesterien (FAME ¹) kromatografinen vaste korjataan standardiseoksen sisältämien referenssiyhdisteiden vasteesta lasketulla korjauskertoimella ja tarvittaessa rasvahappojen summa normalisoidaan tasolle 98–100 %.
Sokerit (Evira 8333*)	Lämminvesiuutto + HPLC-RI	16,5 %	0,2 g/100 g; [□] 0,03 g/100 g	
Tryptofaani (Evira 8265*)	Emäshydrolyysi, UPLC-FL	Trp 20 %	1 g/kg	Akkreditoitu vain rehuille, elintarviketulokset akkreditoimattomia
Tuhka (Evira 8287*)	Poltto + gravimetrinen	0,24 %-yksikköä	Soveltuu tuhkapitoisuuksille >0,45 g/100 g [□] >0,05 g/100 g	
Tärkkelys (LM 8336*)	Entsyaattinen + HPLC-RI	6 %	0,4 g/100 g; [□] 0,03 g/100 g	

*Akkreditoitu analyysimenetelmä; [□]LOQ kuivatuille elintarvikkeille; ¹FAME = rasvahappometyyliesterit (fatty acid methyl esters)

SFA = tyydyttyneet rasvahapot, MUFA = kertatyydyttymättömät rasvahapot, PUFA = monityydyttymättömät rasvahapot, TFA = transrasvahapot

IDF (veteen liukenematon ravintokuitu), SDFP (vesiliukoinen pitkäketjuinen ravintokuitu), SDFS (vesiliukoinen lyhytketjuinen ravintokuitu)

Taulukko 6. Nimikekohtaiset analyysit. numerot 1-29 (10 nimikettä) viittaavat näytteenotossa hankittuihin näytteisiin. Kirjaimilla "a" ja "b" merkityt näytteet on saatu kypsentämällä raat näytteet ja jäädyttämällä ne eri tavoin. Kaikkia suunniteltuja rasvahappoanalyysijä (merkitty "(x)") ei voitu tehdä vähäisen rasvamäärän takia.

Nro	Elintarvikenimi	Vesi	Rasva	Rasvahapot	Typpi	Aminohapot	Tuhka	Kivennäiset	Vitamiinit (Alihankinta)	Sokeri	Tärkkelys	Kuitu
								Ca, P, K, Mg, Fe, Zn, Cu, Se, Na				
1	Peruna raaka	x	x	(x)	x	x	x	x	B1, B2, C	x	x	x
2a	Peruna kypsennetty, hidas jäädytys	x	x		x	x	x	x	B1, B2, C	x	x	x
2b	Peruna kypsennetty, nopea jäädytys									x	x	x
3	Pasta raaka	x	x	(x)	x	x	x	x		x	x	x
4a	Pasta keitetty, hidas jäädytys	x	x		x		x	x		x	x	x
4b	Pasta keitetty, nopea jäädytys									x	x	x
5	Riisi raaka, pitkäjyväinen	x	x		x		x			x	x	x
6a	Riisi kypsennetty, pitkäjyväinen, hidas jäädytys	x	x		x		x	x		x	x	x
6b	Riisi kypsennetty, pitkäjyväinen, nopea jäädytys									x	x	x
7	Härkäpapu raaka	x	x		x	x	x	x		x	x	x
8a	Härkäpapu liotettu ja kypsennetty, hidas jäädytys	x	x		x		x	x		x	x	x
8b	Härkäpapu liotettu ja kypsennetty, nopea jäädytys									x	x	x
9	Herne raaka, kuivattu	x	x	(x)	x	x	x	x		x	x	x
10a	Herne, kuivattu, kypsennetty, hidas jäädytys	x	x		x		x	x		x	x	x
10b	Herne, kuivattu, kypsennetty, nopea jäädytys									x	x	x

Nro	Elintarvikenimi	Vesi	Rasva	Rasvahapot	Typpi	Aminohapot	Tuhka	Kivennäiset	Vitamiinit	Sokeri	Tärkkelys	Kuitu
								Ca, P, K, Mg, Fe, Zn, Cu, Se, Na	(Alihankinta)			
11	Kaurahiutale raaka	x	x					x		x	x	x
12a	Kaurahiutale kypsennetty, hidas jäähdytys	x	x					x		x	x	x
12b	Kaurahiutale kypsennetty, nopea jäähdytys									x	x	x
15	Mannasuurimo raaka	x								x	x	x
16a	Mannasuurimo kypsennetty, hidas jäähdytys	x								x	x	x
16b	Mannasuurimo kypsennetty, nopea jäähdytys									x	x	x
19	Pikajuudeli raaka, maustamaton	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
20a	Pikajuudeli kypsennetty, maustamaton, hidas jäähd.	x	x		x		x	x		x	x	x
20b	Pikajuudeli kypsennetty, maustamaton, nopea jäähd.									x	x	x
21	Porkkana raaka	x	x	(x)	x	x	x	x	B1, B2, C	x	x	x
22a	Porkkana kypsennetty, hidas jäähdytys	x	x		x		x	x	B1, B2, C	x	x	x
22b	Porkkana kypsennetty, nopea jäähdytys									x	x	x
28	Maksa raaka	x	x	x	x	x	x	x	B1 ja B2	x	x	x
29a	Maksa kypsennetty, hidas jäähdytys	x	x	x	x	x	x	x	B1 ja B2	x	x	x
29b	Maksa kypsennetty, nopea jäähdytys									x	x	x
YHTEENSÄ		20	18	3	16	9	16	17	4–6	30	30	30

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Näytteistä tehtiin suunnitelman mukaiset analyysit. Analyysitulokset on esitetty useissa taulukoissa ja kuvissa. Uusia analyysituloksia on verrattu Finelin aikaisempiin arvoihin (versio 20 (27.6.2019)) mahdollisten muutosten havainnollistamiseksi. Lisäksi raakojen ja kypsien elintarvikkeiden pitoisuuksia on vertailtu toisiinsa kypsennyksen aikaisten muutosten havaitsemiseksi. Myös hitaan ja nopean jäähtymisen vaikutusta arvioitiin hiilihydraattien osalta.

4.1 Peruskoostumus

Kosteus-, proteiini-, tuhka-, rasva- ja hiilihydraattitulokset on esitetty taulukossa 7. Kun edellä mainittujen ravintotekijöiden pitoisuudet lasketaan yhteen (tarkistussumma), tulokseksi tulisi saada 100 g. Menetelmien mittausepävarmuuksien takia noin ± 5 g poikkeama on hyväksyttävä.

Kaurahiutaleista (nrot 11 ja 12a) ei analysoitu proteiinia ja tuhkaa, eikä mannasuurimoista (nrot 15 ja 16 a) näiden lisäksi myöskään rasvaa. Puuttuvat arvot otettiin aikaisemmista analyyseistä ja Finelistä, jotta tarkistussummat voitiin laskea. Kaikki tarkistussummat vaihtelivat välillä 96–105 g/100 g. Summat ovat erittäin lähellä tavoitearvoa.

Uudet **rasvapitoisuudet** ovat pääosin hyvin linjassa Finelin aikaisempien arvojen kanssa (kuva 3; Liite 4, kuva 19), lukuun ottamatta pikanuudelia (nrot 19 ja 20a). Raa'assa vehnäpikanuudelissa on uusien analyysien mukaan rasvaa lähes 20 g/100 g ja kypsennetyssä yli 8 g/100 g, kun Finelin vastaavat aikaisemmat arvot olivat 3,3 ja 1,3 g/100 g eli noin kuusi kertaa pienemmät. Kypsentämättömät nuudelit analysoitiin sellaisenaan ja kypsennyksen aikana niihin ei lisätty maustekastiketta, öljyä tai mausteita. Kypsennetyin naudanmaksan rasvapitoisuus (nrot 28 ja 29a) oli yli kolmanneksen pienempi kuin Finelin aiempi arvo maksapaistille (4,9 vs. 8,0 g/100 g). Lisäksi kypsennetyin herneen (nro 10a) rasvapitoisuus oli puoli grammaa Finelin arvoa pienempi (0,7 g/100 g vs. 1,2 g/100 g), mikä on suuri ero vähärasvaisessa tuotteessa, mutta melko pieni muutos käytännössä.

Proteiinipitoisuudetkin ovat samankaltaiset Finelin aikaisempien arvojen kanssa (kuva 3; Liite 4, kuva 19), mutta joitakin eroavaisuuksia havaittiin. Kypsennetyssä härkämpavussa (nro 8a) oli analyysien perusteella 2,8 g/100 g enemmän proteiinia kuin Finelin mukaan. Myös kypsän herneen (nro 10a) proteiinipitoisuus oli analyyseissä 1,6 g/100 g suurempi kuin Finelin arvo. Kypsän maksan (nro 29a) proteiinipitoisuus oli selvästi pienempi kuin Finelin maksapaistin tulos. Kypsennyksen aikana maksan (nrot 28 ja 29a) näennäisesti suurentunut proteiinipitoisuus johtuu kuivumisesta. Kuiva-aineeksi laskettuna pitoisuudet raa'assa ja kypsennetyssä maksassa ovat samat (kuva 4).

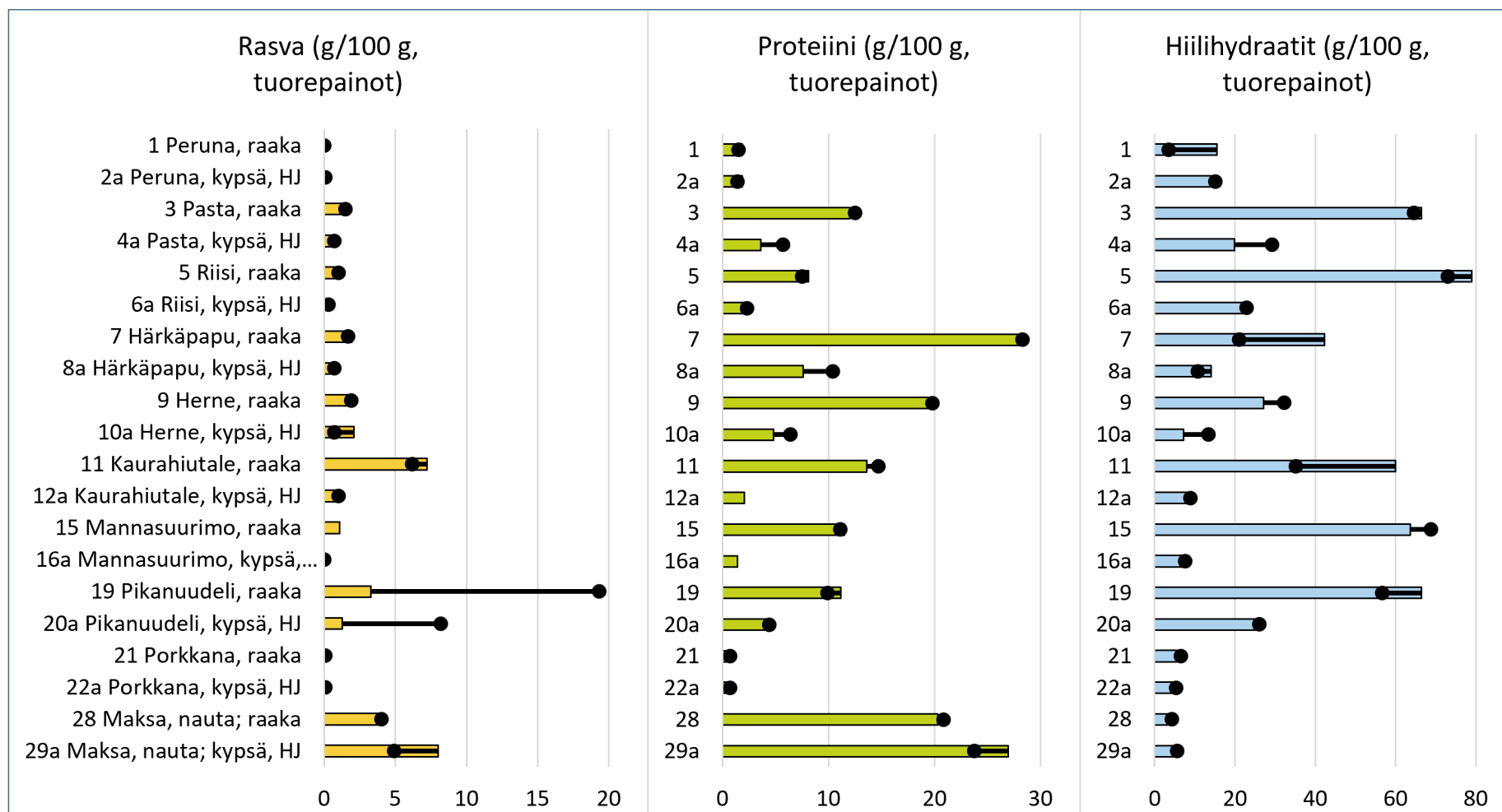
Hiilihydraattien (sokerit + tärkkelys) analyysitulokset erosivat määrällisesti (g/100 g) eniten Finelin aikaisemmista arvoista. Prosentuaalisesti erot eivät olleet suurempia kuin rasvan tai proteiinin kohdalla. Raa'an perunan (nro 1) ja härkämpavun (nro 7) tärkkelyspitoisuudet jouduttiin korjaamaan laskennallisesti tarkistussumman avulla (taulukko 7) analyysahaasteen takia. Sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitutulokset käsitellään tarkemmin luvuissa 4.2–4.4.

Taulukko 7. Peruskoostumustulokset g/100 g, tuorepainoa kohden. HJ = hidas jäähdytys, NJ = nopea jäähdytys.

Nro	Elintarvikenimike	Vesi	Proteiini*	Tuhka	Rasva	Sokerit	Tärkkelys	Ravinto- kuitu	Yhteensä
1	Peruna, raaka	81,0	1,5	0,8	0,0	1,6	1,8 [□]	13,2	100
2a	Peruna, kypsä, HJ	81,8	1,4	0,6	0,1	1,4	13,7	3,0	102
2b	Peruna, kypsä, NJ					1,5	13,9	2,6	
3	Pasta, raaka	10,8	12,5	0,8	1,5	2,0	63,9	4,1	96
4a	Pasta, kypsä, HJ	60,3	5,7	0,3	0,7	0,7	28,6	2,9	99
4b	Pasta, kypsä, NJ					0,7	28,9	2,6	
5	Riisi, raaka	11,6	7,5	0,6	1,0	0,4	72,6	3,6	97
6a	Riisi, kypsä, HJ	71,9	2,3	0,2	0,3	0,0	22,9	0,9	98
6b	Riisi, kypsä, NJ					0,1	22,3	1,7	
7	Härkäpapu, raaka	10,8	28,3	3,0	1,7	2,8	18,2 [□]	35,3	100
8a	Härkäpapu, kypsä, HJ	66,5	10,4	0,9	0,7	0,6	10,2	9,2	98
8b	Härkäpapu, kypsä, NJ					0,8	11,8	9,5	
9	Herne, raaka	12,3	19,8	2,7	1,9	3,9	27,4	32,2	100
10a	Herne, kypsä, HJ	71,9	6,4	0,6	0,7	0,6	12,7	7,8	101
10b	Herne, kypsä, NJ					0,6	12,4	7,4	
11	Kaurahiutale, raaka	9,5	14,7 ^a	1,9 ^a	6,2	1,1	57,1	11,8	102
12a	Kaurahiutale, kypsä, HJ	84,8	2,0 ^b	0,1 ^c	1,0	0,2	8,7	1,8	99
12b	Kaurahiutale, kypsä, NJ					0,1	8,6	1,8	
15	Mannasuurimo, raaka	11,3	11,1 ^a	0,4 ^a	1,1 ^a	0,7	68,8	12,1	105
16a	Mannasuurimo, kypsä, HJ	89,5	1,4 ^d	0,1 ^c	0,1 ^d	0,0	7,5	1,2	100
16b	Mannasuurimo, kypsä, NJ					0,0	7,6	1,0	
19	Pikajuustot, raaka	3,7	9,9	2,2	19,3	1,4	54,8	4,7	96
20a	Pikajuustot, kypsä, HJ	58,2	4,4	0,6	8,2	1,3	24,7	3,8	101
20b	Pikajuustot, kypsä, NJ					1,4	24,3	4,0	
21	Porkkana, raaka	89,3	0,7	0,6	0,1	6,5	0,1	2,3	100
22a	Porkkana, kypsä, HJ	91,1	0,7	0,5	0,1	5,2	0,2	2,6	100
22b	Porkkana, kypsä, NJ					5,0	0,2	3,0	
28	Maksa, nauta; raaka	69,3	20,8	1,4	4,0	3,0	1,3	0,7	101
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	65,0	23,7	1,6	4,9	3,6	2,0	1,2	102
29b	Maksa, nauta; kypsä, NJ					3,7	1,9	1,6	

*Proteiini = typpi x 6,25; [□]Tärkkelyspitoisuus korjattu laskennallisesti (Katso luku 4.2.2).

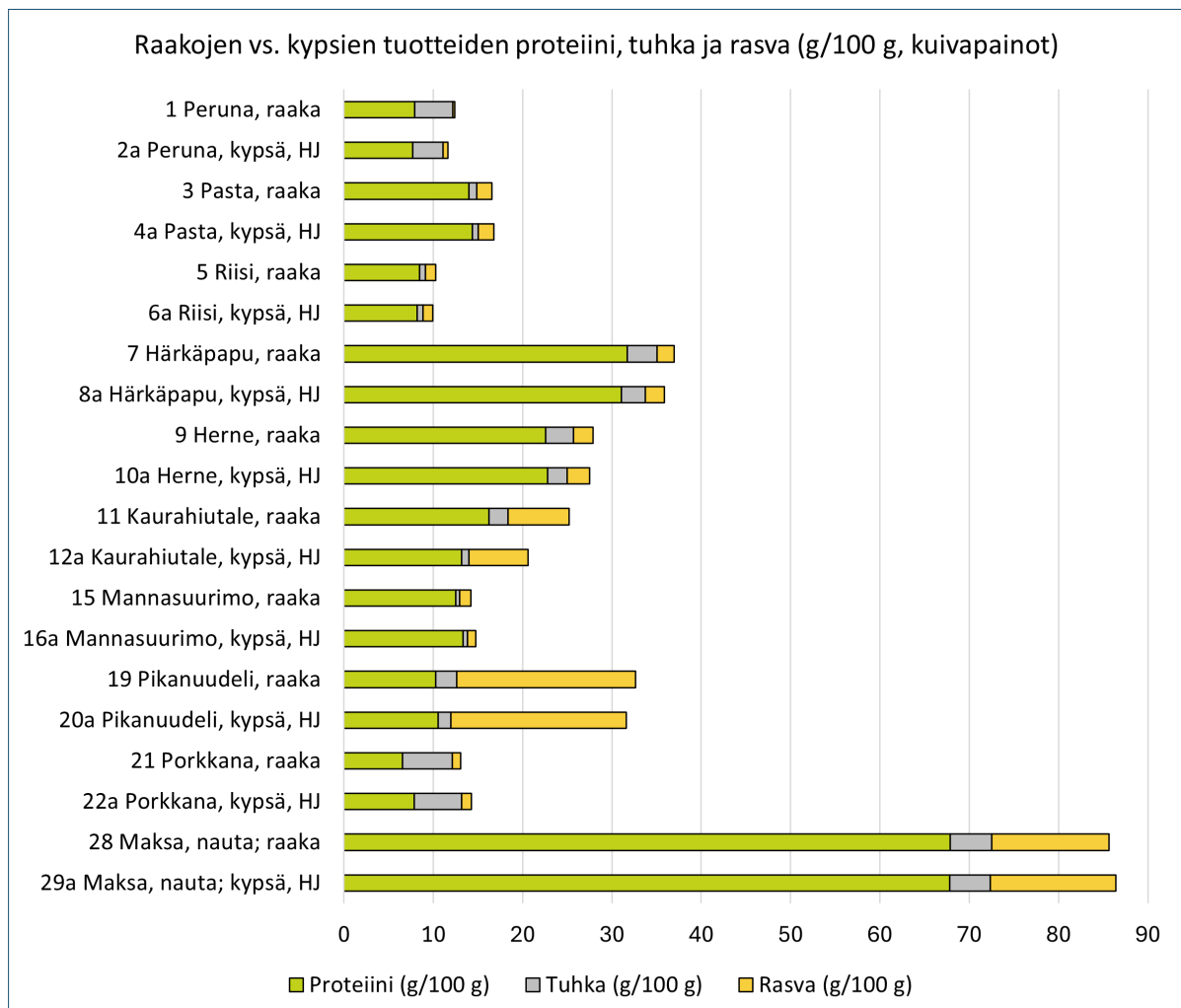
^aAnalysoidut arvot raportista "Fineli-analyysit 2022–23: Juustot ja viljat" (Fineli-analyysit 2022–2023: Juustot ja viljat); ^bFinelin arvo, elintarvikkeen tunniste 1561 (Kaurapuuro, vesi, ei suolaa); ^cLaskennallinen arvio; ^dFinelin arvo, elintarvikkeen tunniste 1284 (Mannapuuro, vesi, tumma mannasuurimo, suolaa)



Kuva 3. Rasvan (keltainen), proteiinin (vihreä) ja hiilihydraattien (vaaleansininen; sokerit + tärkkelys) Finelin aikaisempien arvojen (g/100 g) vertailua uusiin analyysituloksiin. Kaikki tulokset on esitetty tuorepainoa kohden. Värikkäät pylväät kuvaavat Finelin aikaisempia arvoja (g/100 g). Mustalla pallolla on merkitty uusi analyysitulokset ja näytetty onko se Finelin arvoa suurempi vai pienempi. Erot on kuvattu myös liitteessä 4 (kuva 19). HJ = hitaasti jäähdytetty tuote.

Kypsennyksen vaikutusten arvioimista varten proteiini-, tuhka- ja rasvatulokset on esitetty myös kuivapainoa kohden (kuva 4). Tällöin voidaan paremmin arvioida, johtuvatko havaitut erot vesipitoisuuden muutoksista kypsennyksen aikana vai havaitaanko esimerkiksi ravintoaineiden liukenemista keitinveteen tai rakenteen muuttumista.

Tuhkapitoisuuden muutoksissa raan ja kypsennetyn tuotteen välillä havaittiin trendi, sillä lähes kaikkien tuotteiden tuhkapitoisuus pieneni 0,1–1,2 g/100 g kuiva-aineesi laskettuna kypsennyksen aikana. Merkittäviä tuhkapitoisuuden muutoksia havaittiin kaurahiutaleen (nrot 11 ja 12a), perunan (nrot 1 ja 2a), herneen (nrot 9 ja 10a), pikanuudelin (19 ja 20a) ja härkäpavun (nrot 7 ja 8a) kypsennyksessä. Ainoastaan riisin (nrot 5 ja 6a) ja mannauurimon (nrot 15 ja 16a) tuhkapitoisuuksissa ei havaittu muutosta. Tuhkapitoisuuden pienenemistä kypsennyksen aikana voisi selittää kivennäis- ja hivenaineiden liukeneminen keitinveteen. Proteiini- ja rasvapitoisuudet olivat lähellä toisiaan raaoissa ja kypsennetyissä elintarvikkeissa. Pienet havaitut erot selittyvät pääosin mittausepävarmuuksilla.



Kuva 4. Proteiini-, tuhka- (kivennäisaineiden) ja rasvapitoisuuksien vertailua raaoissa ja kypsissä tuotteissa kuivapainoiksi laskettuna (g/100 g). HJ = hidas jäähditys.

4.2 Sokerit, tärkkelys ja ravintokuitu

4.2.1 Sokerit

Analyysien perusteella raaka porkkana sisälsi eniten sokereita yhteensä (nro 21; 6,5 g/100 g). Valtaosa näytteistä sisälsi sakkaroosia, pitoisuuksien ollessa pääosin alle 1 g/100 g ja enimmillään 4,2 g/100 g (raaka porkkana, nro 21). Peruna (nro 1) ja porkkana (nro 21) sisälsivät myös fruktoosia ja glukoosia. Glukoosia oli myös kypsässä nuudelissa (nrot 20a ja 20b) sekä tutkituista tuotteista eniten maksassa (nrot 28, 29a ja 29b). Sokeritulokset (fruktoosi, galaktoosi, glukoosi, laktoosi, maltoosi, sakkaroosi) on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Sokereiden pitoisuudet elintarvikkeissa (g/100 g, tuorepainoina). HJ = hidas jäähdytys, NJ = nopea jäähdytys.

Nro	Elintarvikenimike	Fru	Gal	Glu	Lak	Mal	Sak	Sokerit yhteensä
1	Peruna, raaka	0,7	n.d.	0,9	n.d.	n.d.	n.d.	1,6
2a	Peruna, kypsä, HJ	0,5	n.d.	0,7	n.d.	n.d.	0,2	1,4
2b	Peruna, kypsä, NJ	0,6	n.d.	0,7	n.d.	n.d.	0,2	1,5
3	Pasta, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,0*	n.d.	2,0
4a	Pasta, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,7*	n.d.	0,7
4b	Pasta, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,8*	n.d.	0,8
5	Riisi, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,4	0,4
6a	Riisi, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
6b	Riisi, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,1	0,1
7	Härkäpapu, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,8	2,7
8a	Härkäpapu, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,6	0,6
8b	Härkäpapu, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,8	0,8
9	Herne, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,9	3,9
10a	Herne, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,7	0,6
10b	Herne, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,6	0,6
11	Kaurahiutale, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,1	1,1
12a	Kaurahiutale, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,2	0,2
12b	Kaurahiutale, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,1	0,1
15	Mannasuurimo, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,7*	n.d.	0,7
16a	Mannasuurimo, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.*	n.d.	n.d.
16b	Mannasuurimo, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.*	n.d.	n.d.
19	Pikanuudeli, raaka	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,7*	0,7	1,4
20a	Pikanuudeli, kypsä, HJ	n.d.	n.d.	0,9	n.d.	0,2*	0,2	1,3
20b	Pikanuudeli, kypsä, NJ	n.d.	n.d.	1,0	n.d.	0,2*	0,2	1,4
21	Porkkana, raaka	1,1	n.d.	1,2	n.d.	n.d.	4,2	6,5
22a	Porkkana, kypsä, HJ	1,1	n.d.	1,1	n.d.	n.d.	3,0	5,2
22b	Porkkana, kypsä, NJ	1,1	n.d.	1,2	n.d.	n.d.	2,7	5,0

Nro	Elintarvikenimike	Fru	Gal	Glu	Lak	Mal	Sak	Sokerit yhteensä
28	Maksa, nauta; raaka	n.d.	n.d.	3,0	n.d.	n.d.	n.d.	3,0
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	n.d.	n.d.	3,6	n.d.	n.d.	n.d.	3,6
29b	Maksa, nauta; kypsä, NJ	n.d.	n.d.	3,7	n.d.	n.d.	n.d.	3,7

Fru = fruktoosi, Gal = galaktoosi, Glu = glukoosi, Lak = laktoosi, Mal = maltoosi, Sak = sakkaroosi;

*Näytteille tehty ylimääräinen esikuumennus α -amylaasin inaktivoimiseksi.

Finelin mukaan maltoosia on pieniä määriä herneissä ja härkäpavuissa. Analyyseissä maltoosia löydettiin kuitenkin vain pastasta (nrot 3, 4a, 4b), mannasuurimoista (nro 15) ja pikanuudeleista (nro 19, 20a, 20b).

Sokerimenetelmään jouduttiin tekemään muutos, jotta maltoosipitoisuus saatiin analysoitua. Erityisesti pastan ja mannasuurimoiden maltoositulos oli aluksi valtava (yli 30 g/100 g), joka ei voinut pitää paikkaansa. Kirjallisuuden mukaan tiettyihin elintarvikkeisiin voidaan lisätä jauhoparanteena käytettyä α -amylaasia tai tuotteet voivat sisältää luonnostaan endogeenista α -amylaasia. Tuotteiden sisältämä α -amylaasi saattaa aktivoitua sokerianalyysin uuttovaiheessa, jonka olosuhteet (2 h, 60°C) ovat ihanteelliset entsyymin toiminnalle. Aktivoitunut α -amylaasi pilkkoo tärkkelystä pienemmiksi molekyyleiksi, kuten malto-oligosakkarideiksi ja maltoosiksi (kahden glukoosiyksikön muodostama disakkaridi). Analyysin korjaamiseksi tehtiin ylimääräinen esikuumennusvaihe (5 min, 95°C), joka inaktivoi elintarvikkeiden mahdollisesti sisältämän α -amylaasin. Näytteet, joista maltoosia löytyi (pasta, mannasuurimo ja pikanuudeli) analysoitiin uudelleen. Esikuumennuksen jälkeen maltoosia ei enää havaittu suuria määriä ja ravintotekijöiden tarkistussummat (taulukko 7) menivät rajoihin. Menetelmänmuutos tullaan validoimaan ja otetaan aktiiviseen käyttöön jatkossa.

4.2.2 Tärkkelys

Tärkkelyksen analytiikka on haastavaa, sillä tärkkelyksen muoto voi muuttua elintarvikkeissa mm. säilytyksen, kuivauksen, kuumennuksen ja jäähdytyksen vaikutuksesta. Tässä tutkimuksessa pyrittiin vakioimaan olosuhteet näytteiden esikäsittelyn ja säilytyksen ajan.

Tärkkelys koostuu tärkkelysjyvistä, jotka turpoavat kuumassa vedessä, kunnes ne lopulta puhkeavat. Tällöin jyvästen kristallirakenne hajoaa ja muodostuu viskoosi liuos (gelatinoituminen). Entsyymit pääsevät paremmin pilkkomaan jyvästen sisältä vapautunutta suoraketjuista amyloosia ja haaroittunutta amylopektiiniä lyhyemmiksi osiksi ja lopulta glukoosiyksiköiksi.

Gelatinoitunut tärkkelys voi kiteytyä uudelleen (retrogradaatio) tuotteen jäähtyessä. Amyloosin retrogradaatio on nopeampaa kuin amylopektiinin. Muutosten nopeuteen vaikuttavat mm. lämpötila, vesipitoisuus, pH ja aika sekä amyloosin ja amylopektiinin suhde. Elintarvikkeet sisältävät yleensä sekä amyloosia että amylopektiiniä, joten tärkkelyksen ominaisuudet määräytyvät näiden komponenttien ominaisuuksien ja suhteiden mukaan.

Tärkkelys voi olla nopeasti tai hitaasti pilkkoutuvaa tai se voi vastustaa entsyymien toimintaa, jolloin sitä kutsutaan resistentiksi tärkkelykseksi. Nykyisin tunnetaan viisi erilaista resistentin tärkkelyksen muotoa:

- RS1: Fysikaalisesti sulkeutunut tärkkelys (siemenet ja jyvät)
- RS2: Rakeinen, natiivitärkkelys (banaani, raaka peruna)
- RS3: Retrogradoitunut tärkkelys (esim. jäähtynyt pasta ja riisi)
- RS4: Kemiallisesti muokattu tärkkelys
- RS5: Amyloosi-lipidikompleksit

Raa'an perunan (nro 1) ja härkäpavun (nro 7) tärkkelyspitoisuudet on korjattu laskennallisesti (taulukko 7), koska ennen korjausta peruskoostumuksen tarkistussumma oli perunalle 112,7 g/100 g ja härkäpavulle 108,2 g/100 g. Analysoidut tärkkelyspitoisuudet ovat todennäköisesti virheelliset raa'an perunan ja härkäpavun kohdalla. Nämä molemmat sisältävät raakana runsaasti resistentitärkkelystä, joka luokitellaan ravintokuiduksi. Tärkkelysmenetelmässä näytteitä kuumennetaan tunti 100°C:ssa, mikä gelatinoi pilkkoutuvan tärkkelyksen lisäksi ilmeisesti myös resistentitärkkelystä ainakin osittain, ja tämän vuoksi sekin muuttuu pilkkoutuvaksi tärkkelykseksi. Siten tärkkelysmenetelmän tuloksena saadaan virheellisesti myös osa resistentitärkkelyksestä. Ruokaviraston käyttämä ravintokuitumenetelmä (AOAC 2022.01) on spesifinen ravintokuiduille, joten ravintokuitutulos on mitä todennäköisimmin luotettavampi kuin tärkkelysanalyysi raa'an perunan ja härkäpavun kohdalla. Eri elintarvikkeiden sisältämä tärkkelys poikkeaa rakenteeltaan toisistaan, ja siksi samaa haastetta ei ilmene kaikissa tuotteissa. Raa'an perunan ja härkäpavun tärkkelystulokset korjattiin vähentämällä niistä yli tavoitellun tarkistussumman (100 g) yli menevä osa seuraavasti: Tärkkelys = 100 – (vesi + proteiini + rasva + tuhka + sokerit + ravintokuitu).

4.2.3 Ravintokuitu

Ravintokuitu on analysoitu CODEX Alimentariuksen (2009) määritelmän mukaisesti menetelmällä AOAC 2022.01. Menetelmällä saadaan analysoitua erikseen seuraavat ravintokuitufraktiot:

- IDF = ei-vesiliukoinen ravintokuitu (insoluble dietary fiber)
- SDFP = vesiliukoinen, pitkäketjuinen ravintokuitu (water-soluble dietary fibre, precipitated by 76 % ethanol)
- SDFS = vesiliukoinen, lyhytketjuinen ravintokuitu, oligosakkaridit (water-soluble dietary fibre, not precipitated by 76 % ethanol)
- Kokonaisravintokuitu = IDF + SDFP + SDFS

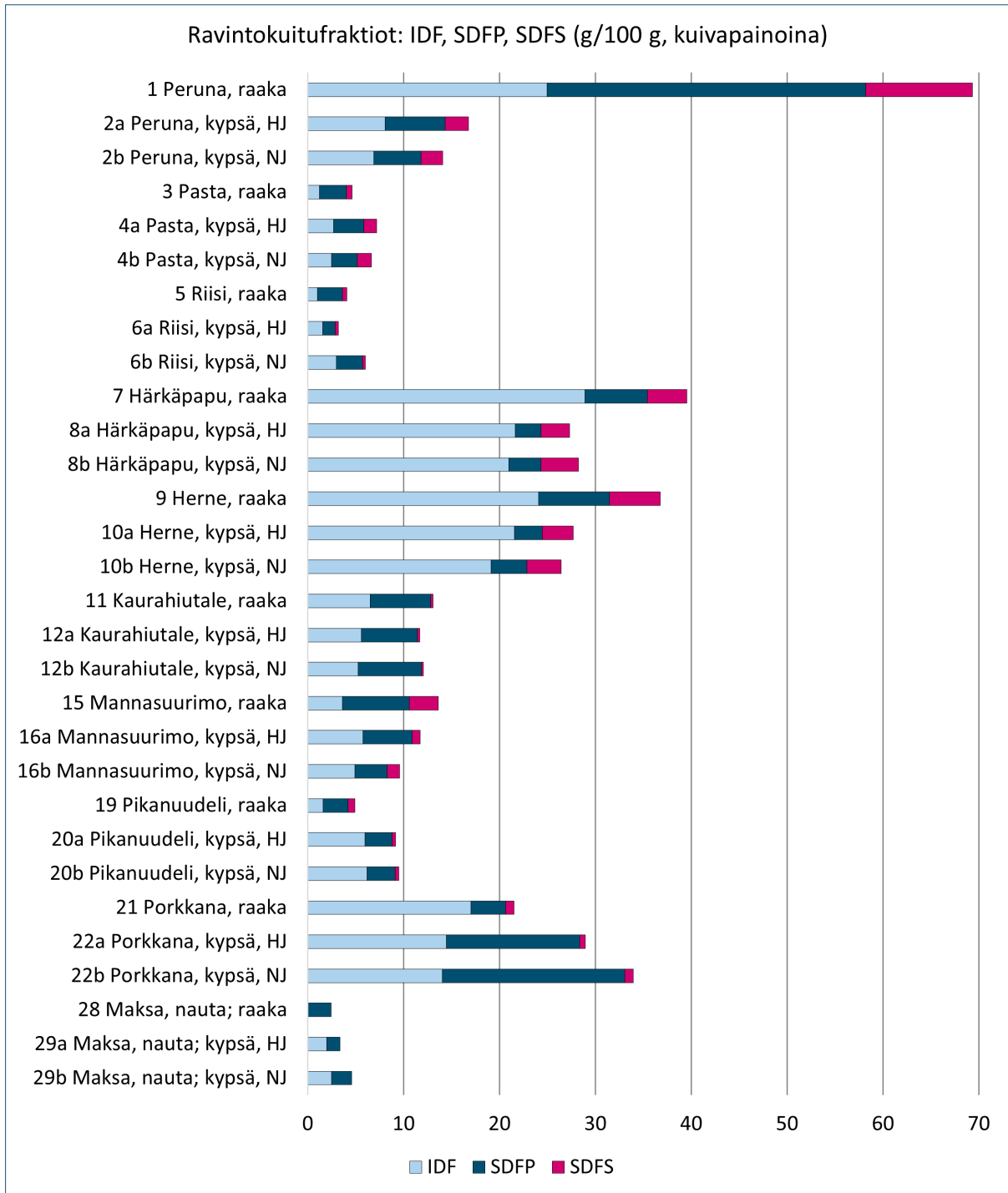
Ravintokuidun fraktiokohtaiset analyysitulokset on esitetty taulukossa 9.

Eniten ravintokuitua löytyi tuorepainoa kohden raa'ista härkäpavuista (35 g/100 g; nro 7) ja herneistä (32 g/100 g; nro 9). Raa'assa perunassakin ravintokuitupitoisuus oli 13 g/100 g. Näiden raakojen elintarvikkeiden suuri ravintokuitupitoisuus johtuu pääosin resistentin tärkkelyksen isosta määrästä ennen kypsennystä. Ravintokuitupitoisuus pienenee huomattavasti kypsennyksen aikana, jolloin tärkkelysjyvät turpoavat ja tärkkelys gelatinoituu. Resistentti tärkkelys muuttuu kypsennyksessä muotoon, joka on ruoansulatussyymien saavutettavissa. Elintarvikkeen jäähtyessä osa tärkkelyksestä voi muuttua (uudelleen) resistentiksi tärkkelykseksi (= retrogradoituu). Näiden muutosten havainnoimiseksi tulokset laskettiin myös kuivapainoiksi (kuva 5).

Taulukko 9. Ravintokuidun pitoisuus elintarvikkeissa (g/100 g, tuorepainoa kohden). Ravintokuitu on jaoteltu fraktioihin seuraavasti: IDF = ei-vesiliukoinen ravintokuitu; SDFP = pitkäketjuinen vesiliukoinen ravintokuitu; SDFS = oligosakkaridit; Yhteensä = IDF + SDFP + SDFS eli kokonaisravintokuitu. HJ = hidas jäähditys, NJ = nopea jäähditys.

Ravintokuitu (g/100 g; tuorepainot)					
Nro	Elintarvikenimike	IDF	SDFP	SDFS	Yhteensä
1	Peruna, raaka	4,7	6,3	2,1	13,2
2a	Peruna, kypsä, HJ	1,5	1,1	0,4	3,0
2b	Peruna, kypsä, NJ	1,3	0,9	0,4	2,6
3	Pasta, raaka	1,1	2,5	0,5	4,1
4a	Pasta, kypsä, HJ	1,1	1,3	0,5	2,9
4b	Pasta, kypsä, NJ	1,0	1,1	0,6	2,6
5	Riisi, raaka	0,9	2,3	0,4	3,6
6a	Riisi, kypsä, HJ	0,4	0,4	0,1	0,9
6b	Riisi, kypsä, NJ	0,8	0,7	0,1	1,7
7	Härkäpapu, raaka	25,8	5,8	3,7	35,3
8a	Härkäpapu, kypsä, HJ	7,3	0,9	1,0	9,2
8b	Härkäpapu, kypsä, NJ	7,0	1,1	1,3	9,5
9	Herne, raaka	21,1	6,5	4,6	32,2
10a	Herne, kypsä, HJ	6,1	0,8	0,9	7,8
10b	Herne, kypsä, NJ	5,4	1,0	1,0	7,4
11	Kaurahiutale, raaka	5,9	5,7	0,2	11,8
12a	Kaurahiutale, kypsä, HJ	0,8	0,9	n.d.	1,8
12b	Kaurahiutale, kypsä, NJ	0,8	1,0	n.d.	1,8
15	Mannasuurimo, raaka	3,2	6,2	2,7	12,1
16a	Mannasuurimo, kypsä, HJ	0,6	0,5	0,1	1,2
16b	Mannasuurimo, kypsä, NJ	0,5	0,4	0,1	1,0
19	Pikajuudeli, raaka	1,5	2,5	0,7	4,7
20a	Pikajuudeli, kypsä, HJ	2,5	1,2	0,2	3,8
20b	Pikajuudeli, kypsä, NJ	2,6	1,2	0,2	4,0
21	Porkkana, raaka	1,8	0,4	0,1	2,3
22a	Porkkana, kypsä, HJ	1,3	1,2	0,1	2,6
22b	Porkkana, kypsä, NJ	1,2	1,7	0,1	3,0
28	Maksa, nauta; raaka	n.d.	0,7	n.d.	0,7
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	0,7	0,5	n.d.	1,2
29b	Maksa, nauta; kypsä, NJ	0,9	0,7	n.d.	1,6

n.d. = ei havaittu (not detected)



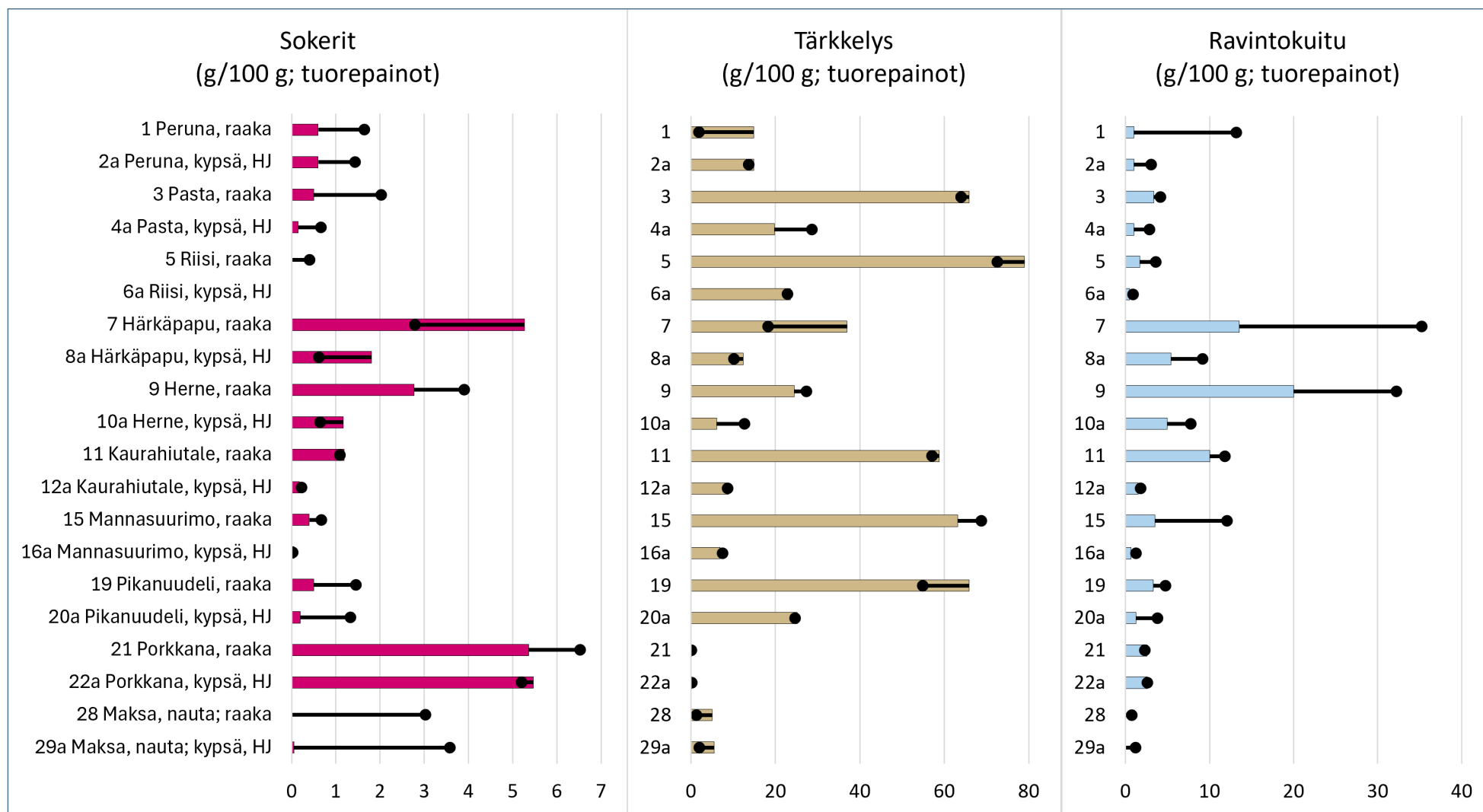
Kuva 5. Ravintokuitufraktiot kuivapainoiksi laskettuna (g/100 g). IDF = ei-vesiliukoinen ravintokuitu; SDFP = pitkäketjuinen vesiliukoinen ravintokuitu; SDFS = oligosakkaridit; Yhteensä = IDF + SDFP + SDFS eli kokonaisravintokuitu. HJ = hidas jäähditys, NJ = nopea jäähditys.

4.3 Sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitutulosten vertailua Finelin arvoihin

Kuvassa 6 on vertailtu Finelin aikaisempia sokeri-, tärkkelys ja ravintokuituarvoja uusiin analyysituloksiin. Lähes kaikki uudet analyysiarvot erosivat Finelin tuloksista. Kaikki analysoidut **sokeripitoisuudet** poikkesivat Finelin vastaavista arvoista yhtä lukuun ottamatta (kaurahiutale). Maksan (nrot 28 ja 29a) sokeripitoisuus oli jopa yli 3 g suurempi ja härkäpavun (nro 7) 2,5 g pienempi kuin Finelin tulos. Valtaosasta tutkituista tuotteista löydettiin sakkaroosia, fruktoosia, glukoosia ja maltoosia muutamista tuotteista, galaktoosia ja laktoosia ei yhdestäkään.

Tärkkelystuloksissa oli myös vaihtelua. Esimerkiksi raa'an härkäpavun (nro 7) tärkkelyspitoisuudeksi saatiin vain puolet Finelin aikaisemmasta tuloksesta. Raa'an perunan (nro 1) tärkkelyspitoisuus oli analyysien mukaan vain alle 2 g/100 g, kun se Finelin mukaan on 15 g/100 g. Myös raa'an nuudelin (nro 19) analyysitulokset oli 11 g vähemmän kuin Finelin aiemman arvon mukaan. Vaikka raakojen tuotteiden pitoisuudet poikkesivat huomattavasti, kypsennetyn härkäpavun (nro 8a), perunan (nro 2a) ja nuudelin (nro 20a) tärkkelysanalyysien tulokset vastasivat hyvin Finelin ilmoittamia arvoja.

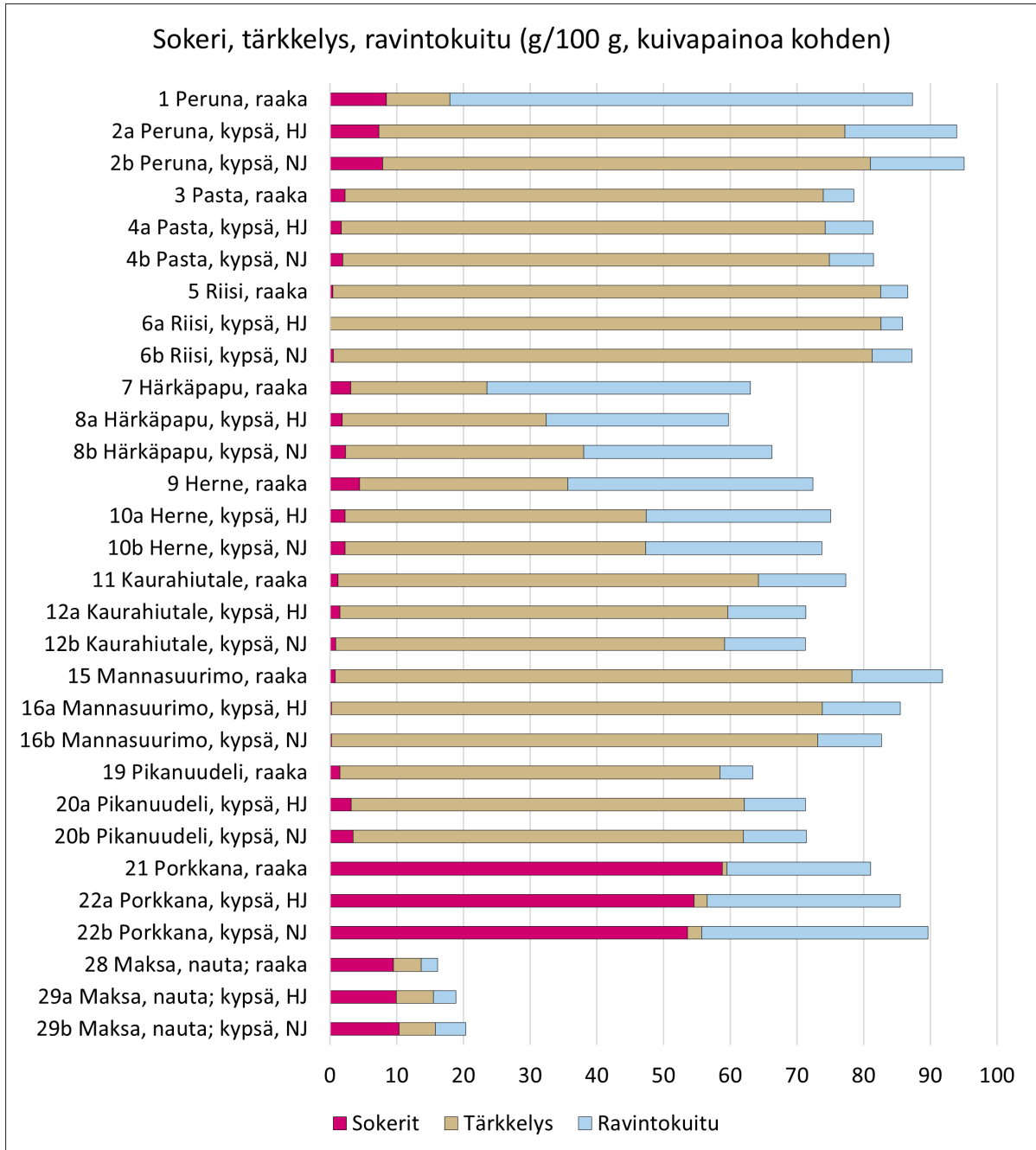
Ravintokuitupitoisuudet olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta suurempia kuin Finelin arvot. Finelin ravintokuitutulokset on saatu vanhoilla menetelmillä, joten menetelmien väliset erot näkyvät väistämättä. Erityisesti raa'at elintarvikkeet, jotka sisälsivät runsaasti resistenssiä tärkkelystä ja/tai oligosakkarideja (peruna (nro 1), härkäpapu (nro 7), herne (nro 9) ja mannasuurimo (nro 15)) sisälsivät huomattavan paljon enemmän ravintokuitua kuin Finelin mukaan. Porkkanaa (nrot 21 ja 22a) lukuun ottamatta kaikkien muiden tuotteiden ravintokuitutulokset olivat analyysissä suuremmat kuin Finelin vastaavat.



Kuva 6. Finelin sokeri-, tärkkelys ja kokonaisravintokuituarvojen ja uusien analyysitulosten vertailua. Värikkäät palkit kuvaavat sokereiden (punainen), tärkkelyksen (vaaleanruskea) ja ravintokuidun (sininen) pitoisuuksia Finelissä (g/100 g tuorepainoina). Musta pallo tarkoittaa uutta analyysitulosta ja osoittaa onko tulos suurempi vai pienempi Finelin arvoon verrattuna. HJ = hidasjäähdytys.

4.4 Sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuuksien muutokset kypsennyksen aikana

Sokereiden, tärkkelyksen ja ravintokuitujen pitoisuuksissa havaitut muutokset kypsennyksen aikana ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa. Siksi niitä on hyvä tarkastella kokonaisuutena. Kuvassa 7 on esitetty sokereiden, tärkkelyksen ja ravintokuidun pitoisuudet kuivapainoina yhteen laskettuna. Kuivapainoina tarkastelu helpottaa vertailua raakojen ja kypsien elintarvikkeiden välillä.



Kuva 7. Sokerin, tärkkelyksen ja ravintokuidun pitoisuudet ja yhteenlaskettu kokonaismäärä (g/100 g, kuivapainoina). HJ = hidas jäähdytys, NJ = nopea jäähdytys.

Kypsennyksen aikana vapaita sokereita saattaa liueta keitinveeteen, ja jos vesi kaadetaan pois, sokereiden määrä pienenee elintarvikkeessa. Sokereiden määrä voi toisaalta myös kasvaa, mikäli tärkkelystä tai ravintokuitua pilkkoutuu sokereiksi kypsennysvaiheessa.

Tärkkelyksen ja ravintokuidun osuudet saattavat muuttua rajustikin kypsennyksen aikana, mutta tärkkelyksen, ravintokuidun ja sokereiden yhteenlasketun määrän ei pitäisi muuttua kovinkaan paljoa kypsennyksen ja jäähdetyksen aikana. Esimerkiksi perunan, pastan, pikanuudelin ja porkkanan hiilihydraattien määrä on näennäisesti kasvanut kypsennyksessä. Erot ovat kuitenkin selitettävissä analyysimenetelmien mittaasepävarmuuksilla.

Kuvissa 8–10 on esitetty sokereiden, tärkkelyksen ja ravintokuidun pitoisuudet (g/100 g) kuivapainoina kuten kuvassa 7, mutta kokonaisuuden sijaan pääpaino on eri hiilihydraattien pitoisuuksissa. Virhepalkeilla on kuvattu mittaasepävarmuudet (sokerit 16,5 %, tärkkelys 6 %, ravintokuitu 20 %). Raakojen ja kypsennettyjen tuotteiden pitoisuuseroja verrattiin tuotekohtaisesti toisiinsa niin, että menetelmien mittaasepävarmuudet huomioitiin. Mikäli raan ja kypsennetyn tuotteen ravintotekijöiden pitoisuuserot ylittivät niiden mittaasepävarmuudet, eroa voitiin pitää merkittävänä.

4.4.1 Sokerit

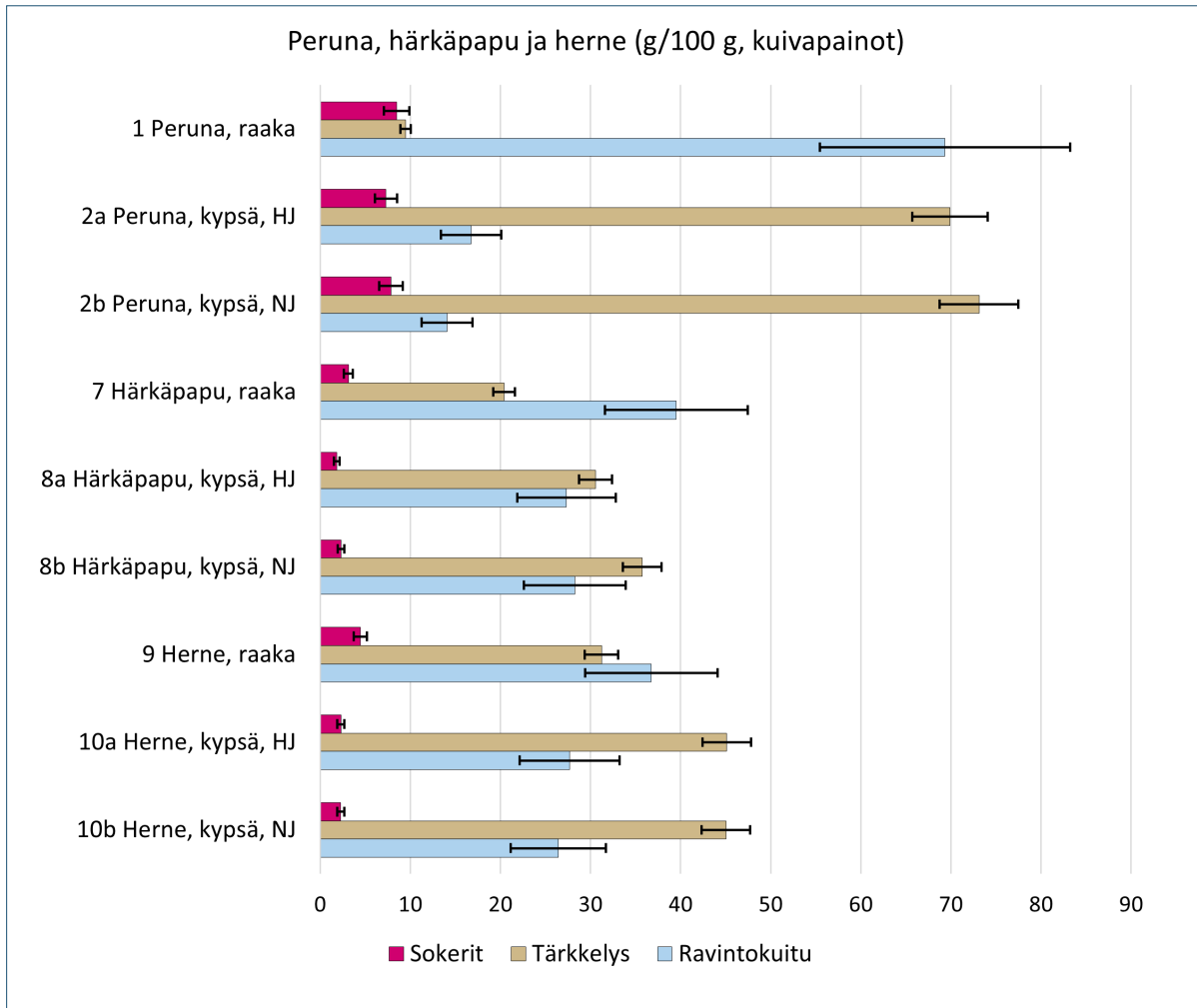
Raajat vs. kypsennetyt tuotteet

Härkäpavun (nrot 7, 8a ja 8b), herneen (nrot 9, 10a ja 10b), mannasuurimon (nrot 15, 16a ja 16b) ja pikanuudelin (nrot 19, 20a ja 20b) sokeripitoisuudet muuttuivat merkittävästi (kuvat 8 ja 9, punaiset palkit) kypsennyksen aikana. Härkäpavun ja herneen sokeripitoisuudet olivat raaoissa tuotteissa suuremmat kuin kypsissä. Herneiden (kuva 8) sokeripitoisuus pieneni kypsennyksen aikana lähes puoleen (4,4 vs. 2,3 g/100 g, kuivapainoina laskettuna). Sokereita menetettiin todennäköisesti liotus- ja keitinvesien mukana.

Mannasuurimoihin keitinvesi imeytettiin, mutta kypsennyksessä pienentyntä sokeripitoisuutta voi selittää analyysitekkinen ongelma. Mannasuurimoissa on ilmeisesti joko jauhoparanteena tai luonnostaan endogeenista α -amylaasia, joka aktivoituu sokerianalyysin uuttovaiheessa ja pilkkoo tärkkelystä mm. maltoosiksi. Menetelmään lisättiin esikuumennusvaihe, jonka avulla entsyymin toiminta saatiin pysäytettyä. Esikuumennusvaihetta ei ole vielä validoitu, joten tuloksissa saattaa esiintyä epätasaisuutta sen vuoksi. Lisäksi mannasuurimoiden sokeripitoisuus on hyvin pieni ja pienetkin muutokset voivat näyttää merkittäviltä. Pikanuudeliin (kuva 9) sokeripitoisuus puolestaan nousi keiton aikana yli kaksinkertaiseksi (1,5 vs. 3,2 g/100 g, kuivapainoina), mikä todennäköisesti johtuu sokereiden vapautumisesta kypsennyksen aikana. Pikanuudeleissa ei havaittu lainkaan glukoosia ennen kypsennystä, mutta kypsennyksen jälkeen sitä löytyi lähes 1 g/100 g tuorepainoa kohden (2,3 g/100 g kuivapainona).

Nopeasti vs. hitaasti jäähdetyt tuotteet

Sokeripitoisuudet eivät eronneet merkittävästi nopeasti jäähdetyissä tuotteissa verrattuna hitaasti jäähdetyihin, mikä oli odotettavissa.



Kuva 8. Perunan, härkäpavun ja herneen sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuudet kuivapainoina (g/100 g) ja menetelmien mittausepävarmuudet. HJ = hidas jäähdytys, NJ = nopea jäähdytys.

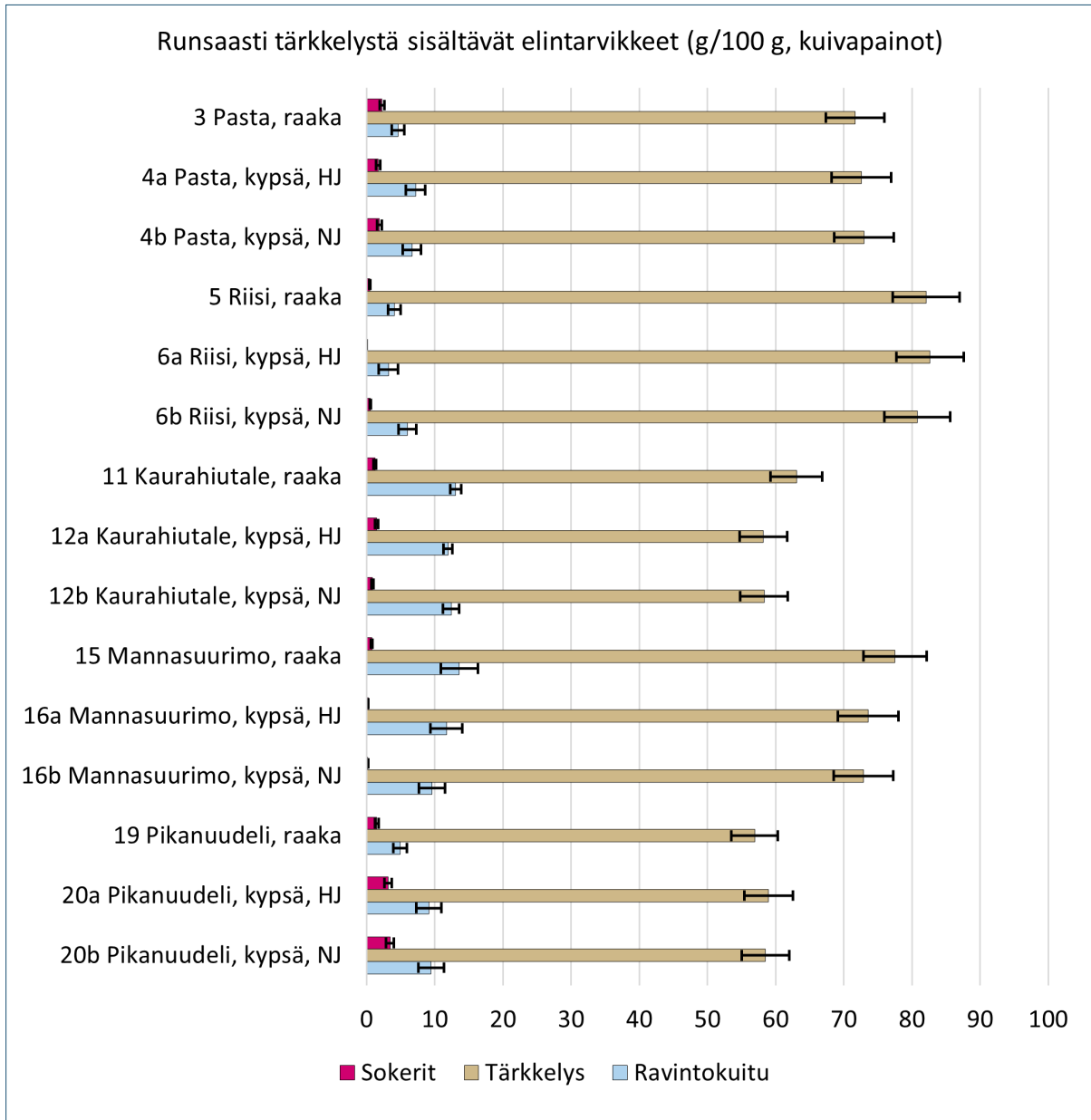
4.4.2 Tärkkelys

Raajat vs. kypsennetyt tuotteet

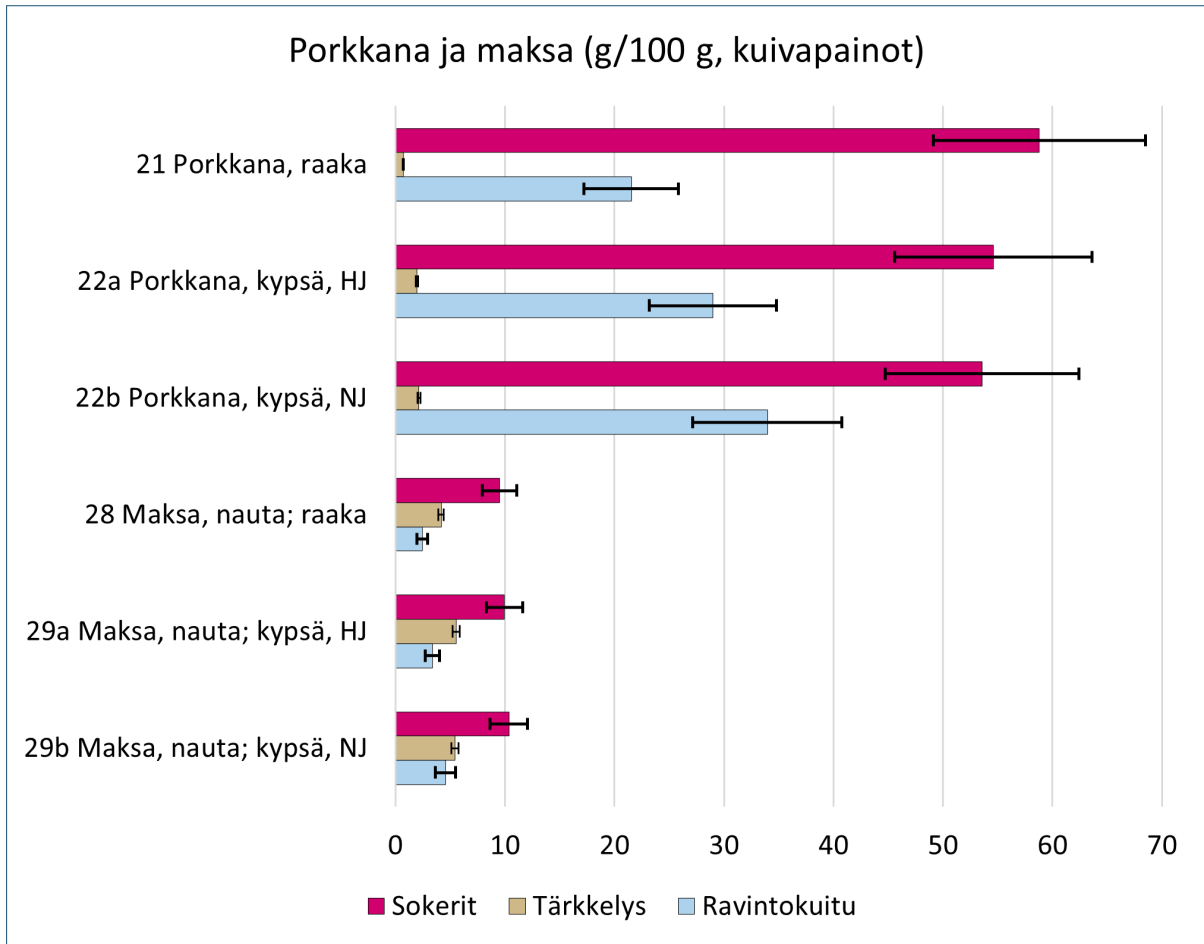
Perunan (nrot 1, 2a ja 2b), härkäpavun (nrot 7, 8a ja 8b), herneen (nrot 9, 10a ja 10b), porkkanan (nrot 21, 22a ja 22b) ja maksan (nrot 28, 29a ja 29b) tärkkelyspitoisuuden muutokset kypsennyksen aikana olivat merkittäviä (kuvat 8 ja 10, vaaleanruskeat palkit). Kaikissa edellä mainituissa tärkkelyspitoisuus oli kypsennyksen jälkeen suurempi kuin raaoissa tuotteissa. Muutokset liittyivät tärkkelysmuotojen muutoksiin (katso luku 4.2.2).

Hitaasti vs. nopeasti jäähdytetyt tuotteet

Ainoastaan hitaasti ja nopeasti jäähdytettyjen härkäpapujen (nrot 8a ja 8b) tärkkelystulokset erosivat toisistaan merkittävästi. Tulos on yllättävä, sillä hitaasti ja nopeasti jäähdytettyjen tuotteiden välillä oletettiin löytyvän enemmän eroja tärkkelyksen muutosten takia.



Kuva 9. Runsaasti tärkkelystä sisältävien elintarvikkeiden sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuudet kuivapainoina (g/100 g) ja menetelmien mittausepävarmuudet. HJ = hidasjäähdytys, NJ = nopea jäähdytys.



Kuva 10. Porkkanan ja maksan sokeri-, tärkkelys- ja ravintokuitupitoisuudet kuivapainoina (g/100 g) ja menetelmien mittausepävarmuudet. HJ = hidas jäähditys, NJ = nopea jäähditys.

4.4.3 Ravintokuitu

Raa'at vs. kypsennetyt tuotteet

Perunan (nrot 1, 2a ja 2b), pastan (nrot 3 ja 4a), pikanuudelin (nrot 19, 20a ja 20 b), porkkanan (nrot 21 ja 22b) ja maksan (nrot 28 ja 29b) kypsennyksestä johtuvat kokonaisravintokuitupitoisuuden muutokset olivat merkittäviä (kuvat 8, 9 ja 10, vaaleansiniset palkit). Myös härkävavun (nrot 7, 8a ja 8b) ja herneen (nrot 9, 10a ja 10b) ravintokuitupitoisuus muuttui huomattavasti kypsennyksen aikana, mutta muutokset eivät olleet merkittäviä.

Erityisesti perunan (nrot 1, 2a ja 2b) kokonaisravintokuitupitoisuus putosi dramaattisesti kypsennyksessä. Tämä johtuu siitä, että ravintokuiduksi luokiteltava resistentti tärkkelys muuttuu kypsennyksen aikana helposti ruoansulatuksessa pilkkoutuvaksi tärkkelykseksi, joka analysoidaan kypsennetyissä tuotteissa tärkkelyksenä eikä ravintokuituna. Myös härkävavulla (nrot 7, 8a ja 8b) ja herneellä (nrot 9, 10a ja 10b) havaittiin vastaavasti ravintokuitupitoisuuden laskua, vaikkakin muutos oli huomattavasti pienempi. Näistä vain perunan ravintokuidun kokonaismäärän muutos oli suurempi kuin menetelmän mittausepävarmuus, mikä tarkoittaa merkittävää muutosta.

Pastan (nrot 3, 4a ja 4b), pikanuudelin (19, 20a ja 20b), porkkanan (nrot 21, 22a ja 22b) ja maksan (nrot 28, 29a ja 29b) muutokset olivat päinvastaisia: Raaoissa tuotteissa oli analyysien mukaan vähemmän ravintokuitua kuin kypsennetyissä tuotteissa. Hitaasti jäähdetyssä pastassa ja pikanuudeleissa (riippumatta jäähdetyksen nopeudesta) muutos oli merkittävä. Tulosten perusteella tietyissä tuotteissa jäähditys edisti resistentin tärkkelyksen uudelleenmuodostumista siten, että sen määrä ylitti raaoissa tuotteessa havaitun tason.

Lisäksi merkittäviä eroja havaittiin eri ravintokuitufraktioiden pitoisuuksissa, kun verrattiin toisiinsa raakoja ja kypsennettyjä näytteitä. Esim. pastassa (nrot 3, 4a ja 4b), riisissä (nrot 5, 6a ja 6b) ja pikanuudelissa (nrot 19, 20a ja 20b) oli merkittävästi suurempi IDF-pitoisuus kypsennyksen jälkeen, mikä voisi viitata tärkkelyksen retrogradaatioon.

Hitaasti vs. nopeasti jäähdetyt tuotteet

Ainoastaan riisin kokonaisravintokuitupitoisuuteen vaikutti merkittävästi tuotteiden jäähdityksenopeus. Analyysien perusteella nopeasti jäähdetyt riisin ravintokuitupitoisuus oli suurempi kuin hitaasti jäähdetyt. Tulos oli odotusten vastainen, joten ilmiö kaipaa lisäselvityksiä. Myös muita ravintokuitufraktioiden välisiä muutoksia huomattiin nopeasti ja hitaasti jäähdetyissä elintarvikkeissa, mutta selkeää kaavaa niistä oli vaikea havaita.

4.5 Rasvahapot

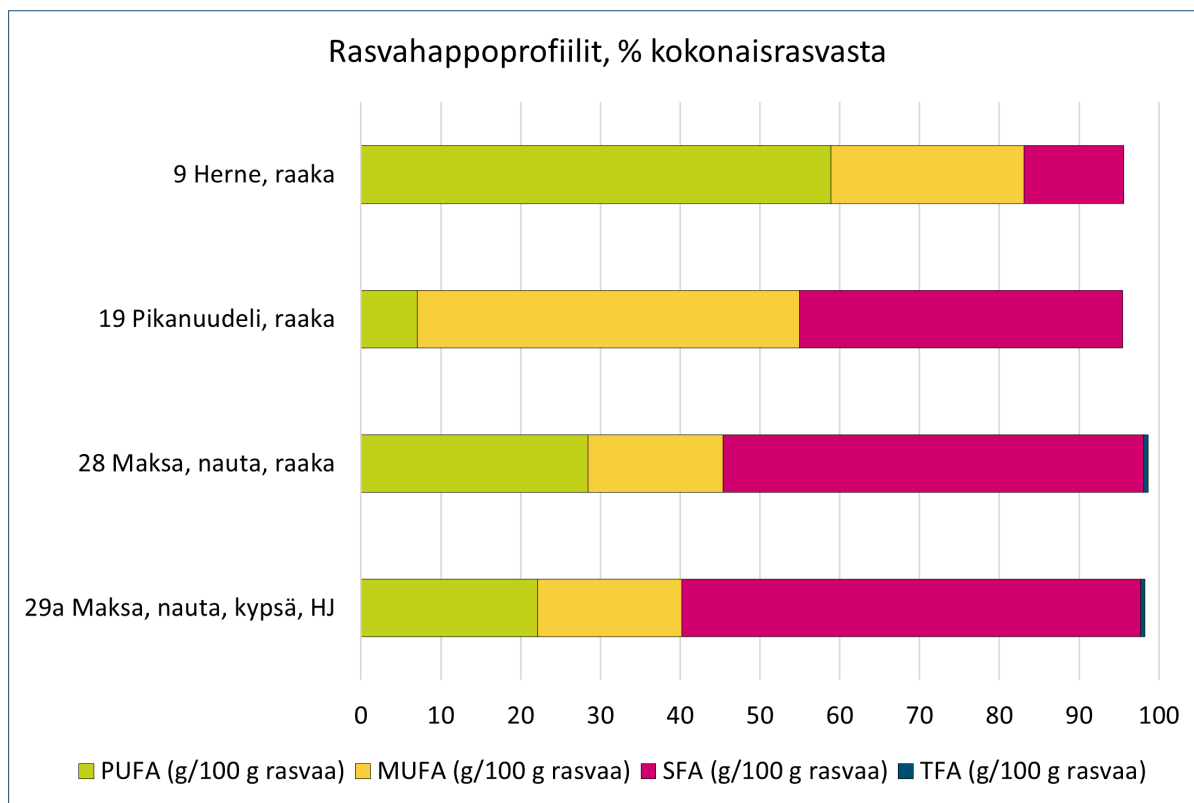
Yhteenveto rasvahappojen pitoisuuksista on taulukossa 10 muodossa ”g/100 g tuorepainoa kohden”, kuten Finelissäkin. Rasvahapot on ryhmitelty niiden tyydyttyneisyyden mukaan (PUFA, MUFA, SFA ja TFA) ja taulukossa ilmoitetut pitoisuudet on saatu laskennallisesti summaamalla yksittäisten rasvahappojen analyysitulokset (liite 3, taulukko 17). Kuvassa 11 rasvahappoprofiilit on esitetty suhteutettuna kokonaisrasvapitoisuuteen, jolloin eri rasvahapporyhmien suhteelliset pitoisuudet eli rasvan tyydyttyneisyys (”kovuus”) on helpompi hahmottaa.

Taulukko 10. Rasvahappojen pitoisuudet (g/100 g) ryhmätuloksina tuorepainoa kohden. Pitoisuudet on laskettu rasvan kokonaismäärästä.

Nro	Elintarvikenimike	PUFA (g/100 g)	MUFA (g/100 g)	SFA (g/100 g)	TFA (g/100 g)	Rasva (g/100 g)
9	Herne, raaka	1,1	0,5	0,2	n.d.	1,9
19	Pikanuudeli, raaka	1,4	9,2	7,8	n.d.	19,3
28	Maksa, nauta, raaka	1,1	0,7	2,1	0,02	4,0
29a	Maksa, nauta, kypsä, HJ	1,1	0,9	2,8	0,03	4,9

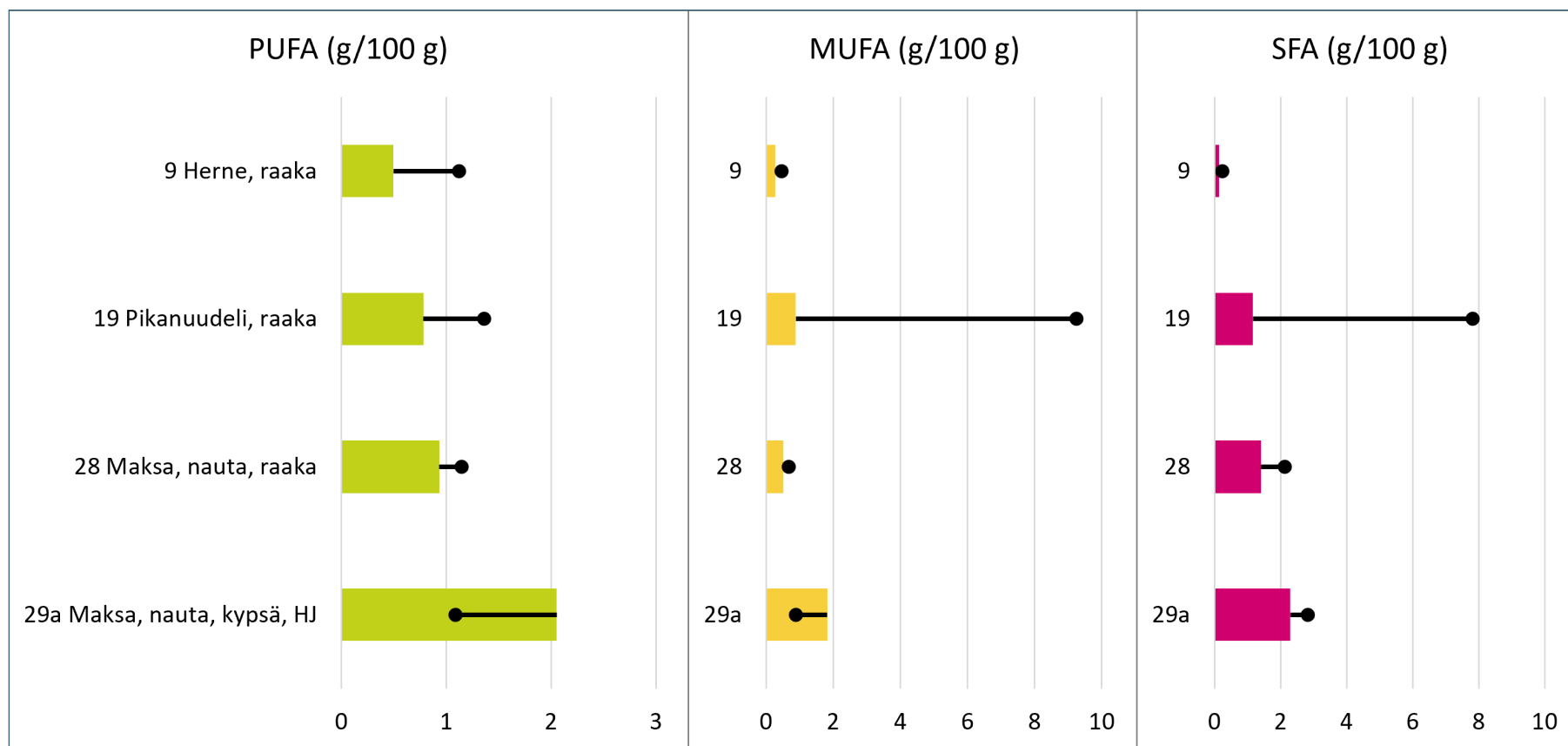
PUFA = monitydyttymättömät rasvahapot, MUFA = yksitydyttymättömät rasvahapot, SFA = tyydyttyneet rasvahapot, TFA = trans-rasvahapot; HJ = hidas jäähditys; n.d. = ei havaittu.

Kuivatun herneen (nro 9; taulukko 10, kuva 11) rasvahapoista lähes 60 % oli monitydyttymättömiä. Pikanuudelin (nro 19) rasvasta lähes 90 % oli yksitydyttymättöntä ja tyydyttynyttä. Maksan (nrot 28 ja 29a) rasvapitoisuus oli kypsennyksen jälkeen lähes viidenneksen suurempi kuin raaoissa tuotteissa. Kaikkien rasvahapporyhmien pitoisuudet kasvoivat hiukan kypsennettäessä, mikä johtuu pääosin maksan kuivumisesta kypsennyksen aikana.



Kuva 11. Analyysituloksiin perustuvat herneen, pikanuudelin ja maksan rasvahappoprofiilit on laskettu g/100 g rasvaa kohden. HJ = hidas jäähdytys.

Kuvassa 12 on esitetty uusien analyysitulosten vertailua Finelin arvoihin. Eniten analyysituloksista poikkeavat nuudelin rasvahappojen pitoisuudet, mikä johtuu kokonaisrasvamäärityksessä saadusta suuremmasta pitoisuustuloksesta.



Kuva 12. Finelin rasvahappoarvojen ja uusien analyysitulosten vertailua. Värikkäät palkit kuvaavat monityydyttymättömien (PUFA = vihreä), yksittäistyydyttymättömien (MUFA = keltainen) ja tyydyttyneiden (SFA = punainen) pitoisuuksia Finelissä (g/100 g rasvaa). Trans-rasvahappoja (TFA) havaittiin ainoastaan maksanäytteissä hyvin pieniä määriä, joten sitä ei otettu mukaan vertailuun. Musta pallo tarkoittaa uutta analyysitulosta ja osoittaa onko tulos suurempi vai pienempi Finelin arvoon verrattuna. HJ = hidas jäähdytys.

4.6 Aminohapot

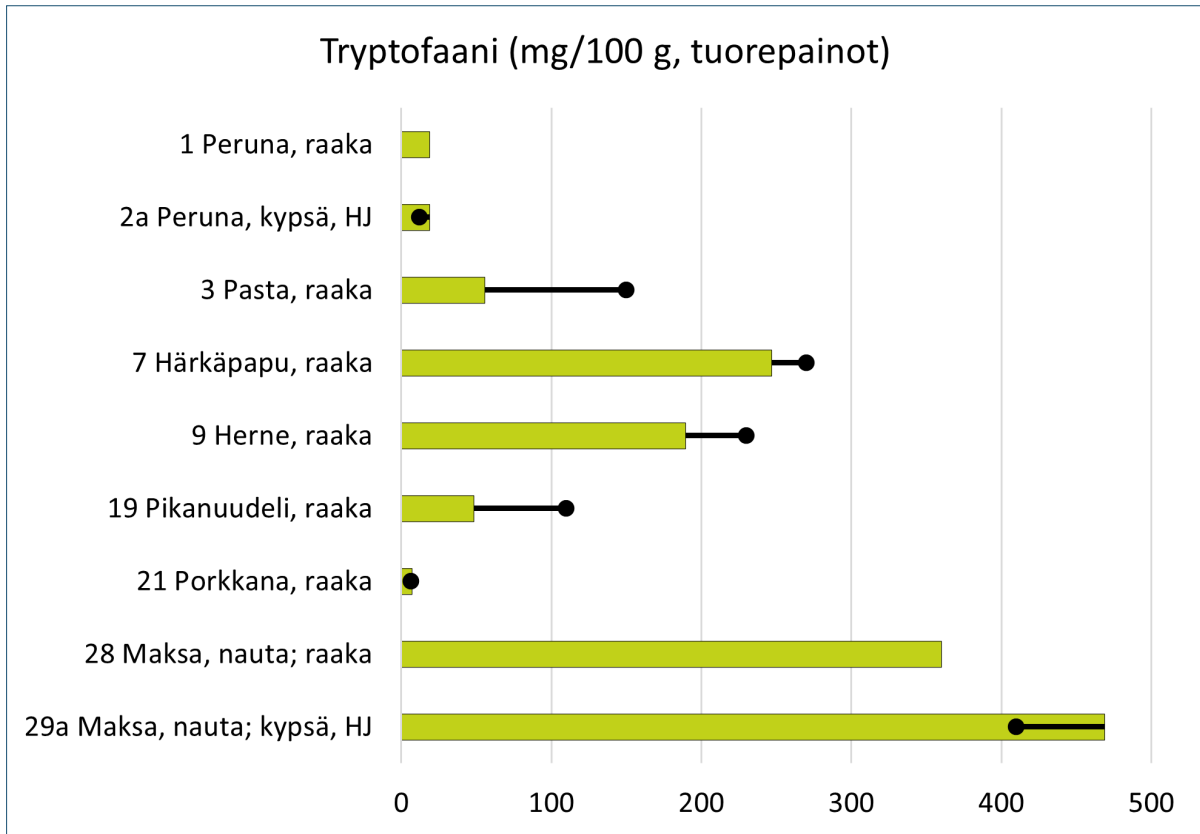
Aminohappoprofiilit analysoitiin yhdeksästä näytteestä. Näytteiden aminohappojen pitoisuudet laskettiin aminohappotähteinä (huomioitu peptidisidosten muodostuessa vapautuva vesi). Aminohappotähteiden pitoisuudet laskettiin yhteen ja summaa verrattiin kokonaisproteiinin määrään (taulukko 11). Näiden pitäisi olla samaa suuruusluokkaa. Kaikkien nimikkeiden kohdalla proteiinipitoisuus oli suurempi kuin aminohappotähteiden summa. Suhde vaihteli välillä 75–91 %. Erot selittynevät pääasiassa menetelmäeroilla: Kokonaisproteiinin määrittämisessä käytetään Kjeldahlin menetelmää, jossa määritetään näytteiden sisältämä typpi. Aminohappojen tyyppiä lisäksi näytteissä on myös ei-proteiinipitoista tyyppiä, jonka vuoksi proteiinin määrää saatetaan hieman yliarvioida. Aminohappomenetelmässä määritetään 19 tavallisinta välttämätöntä ja ei-välttämätöntä aminohappoa, mutta niiden lisäksi lihassa on muitakin, pieninä määrinä esiintyviä aminohappoja. Osa herkimmistä aminohapoista voi myös hajota määrittämisen aikana. Näiden tekijöiden vuoksi aminohappojen määrä saattaa jäädä odotettua pienemmäksi. Eroja voivat osittain selittää myös menetelmien mittausepävarmuudet.

Taulukko 11. Aminohappojen yhteenlasketun määrän ja proteiinipitoisuuden suhde (%). Vertailua varten aminohapot on laskettu aminohappotähteiksi. Typpi-proteiinikerroin 6,25.

Nro	Näytteen kuvaus	Aminohapot yht. (g/100 g)	Proteiini (g/100 g)	Aminohapot/ Proteiinisuhde (%)
1	Peruna, raaka	1,3	1,5	86
2a	Peruna, kypsä, HJ	1,1	1,4	75
3	Pasta, raaka	10,8	12,5	87
7	Härkäpapu, raaka	23,6	28,3	83
9	Herne, raaka	17,9	19,8	91
19	Pikinuudeli, raaka	8,8	9,9	89
21	Porkkana, raaka	0,5	0,7	79
28	Maksa, nauta; raaka	17,7	20,8	85
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	19,3	23,7	81

HJ = hidaskäily

Yksittäisistä aminohapoista ainoastaan tryptofaanitulokset ovat avoimesti saatavilla Finelissä. Perunan (nro 1) ja raakan maksan (nro 28) tryptofaanipitoisuudet eivät poikenneet aiemmin Finelissä ilmoitetuista arvoista (kuva 13). Tryptofaanin pitoisuus pieneni kypsennyksen aikana sekä perunassa (nrot 1 ja 2a) että maksassa (nrot 28 ja 29a). Pastan, härkäpavun, herneen ja pikinuudelin tryptofaanipitoisuudet olivat uusien analyysien mukaan suuremmat kuin Finelin aiemmat tulokset. Muiden aminohappojen osalta tulosvertailua jatketaan tarvittaessa THL:ssä samalla, kun tulokset viedään tietokantaan. Analysoitujen yksittäisten aminohappojen pitoisuudet on esitetty taulukossa 12.



Kuva 13. Finelin tryptofaaniarvojen ja uusien analyysitulosten vertailua. Vihreät palkit kuvaavat tryptofaanituloksia Finelissä (mg/100 g) ja musta pallo tarkoittaa uutta analyysitulosta sekä osoittaa onko tulos suurempi vai pienempi Finelin arvoon verrattuna. HJ = hidas jäähdytys.

Taulukko 12. Aminohappojen pitoisuudet. Tulokset ilmoitettu muodossa mg/100 g tuorepainoa kohden.

Nro	Elintarvikenimike	Ala	Arg	Asp	Fen	Glu	Gly	His	Iso	Cys	Leu	Lys	Met	Pro	Ser	Tau	Tre	Trp	Tyr	Val
1	Peruna, raaka	48	77	360	42	330	43	37	55	25	86	86	27	47	56	n.d.	63	19	12	86
2a	Peruna, kypsä, HJ	43	58	290	32	260	39	21	48	22	73	74	29	46	51	n.d.	48	12	4,7	76
3	Pasta, raaka	390	480	560	450	4 400	420	290	480	250	960	250	190	1 400	720	n.d.	350	150	300	560
7	Härkäpapu, raaka	1 100	2 800	3 200	1 200	4 900	1 300	770	1 300	250	2 200	1 800	250	1 200	1 500	n.d.	1 000	270	910	1 400
9	Herne, raaka	930	1 700	2 600	1 100	3 800	960	530	930	250	1 600	1 600	210	900	1 100	n.d.	830	230	670	1 000
19	Pikajuuri, raaka	300	370	430	500	3 700	380	220	360	200	710	200	130	1 200	490	n.d.	280	110	310	430
21	Porkkana, raaka	77	22	120	17	170	18	9,9	21	12	31	27	9,6	19	34	n.d.	21	6,3	1,5	29
28	Maksa, nauta; raaka	1 100	1 200	2 000	1 100	2 800	1 200	580	960	330	2 000	1 600	550	1 000	1 000	n.d.	970	360	700	1 300
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	1 200	1 300	2 200	1 200	3 000	1 300	650	1 000	350	2 100	1 700	580	1 100	1 100	n.d.	1 000	410	880	1 400

HJ= hidas jäähditys

4.7 Alkuaineet

Alkuaineiden osalta tutkittiin mineraalit ja ne raskasmetallit, jotka voitiin analysoida samoissa ajoissa mineraalien kanssa. Analyysitulokset on esitetty taulukossa 13. Vertailuissa mukana ovat vain ne alkuaineet, joiden pitoisuustiedot ovat Finelissä julkisesti saatavilla: kalsium (Ca), rauta (Fe), kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), suola (NaCl), fosfori (P), seleeni (Se), sinkki (Zn). Uusia analyysituloksia verrattiin edellä mainittuihin soveltuvin osin (kuvat 14 ja 15).

Fineli-vertailun lisäksi selvitettiin, miten alkuaineiden pitoisuudet muuttuivat kypsennyksen aikana. Elintarvikkeiden kosteuspitoisuudet muuttuivat huomattavasti keittämisen ja paistamisen aikana, minkä vuoksi raakoja ja kypsiä tuotteita ei voida suoraan verrata toisiinsa. Vertailua varten tulokset laskettiin kuivapainoiksi. Muutoksia voidaan pitää merkittävänä, mikäli raakan ja kypsennetyn tuotteen välinen pitoisuusero on suurempi kuin menetelmän mittaausepävarmuus (taulukko 5; kuvat 16 ja 17).

4.7.1 Alkuainekohtaista tarkastelua (Analyysitulokset vs. Fineli; raaka vs. kypsä tuote)

Kalsium: Pastan (nrot 3 ja 4a) ja herneen (nrot 9 ja 10a) kalsiumpitoisuudet olivat 8–10 mg/100 g (noin 50 ja 16 %, samassa järjestyksessä) suuremmat kuin Finelin aikaisemmat arvot sekä raakassa että kypsässä tuotteessa. Raakan härkävavun (nro 7) pitoisuus oli 8 mg pienempi kuin Finelissä ilmoitettu, mutta prosentuaalisesti (alle 8 %) muutos oli paljon pienempi kuin pastalla ja herneellä. Muiden näytteiden osalta muutokset olivat hyvin pieniä.

Kuivapainoina tarkasteltuna, yhtä poikkeusta lukuun ottamatta, kalsiumpitoisuudet kasvoivat kypsennyksen aikana. Havaitut muutokset eivät kuitenkaan ole merkittäviä, sillä kuivapainoina verrattuna erot raakojen ja kypsennettyjen tuotteiden välillä ovat pienempiä kuin menetelmän mittaausepävarmuus.

Rauta: Pastan (nro 3), härkävavun (nro 7), nuudelin (nro 19) ja maksan (28) rautapitoisuudet olivat noin 2–3 mg Finelin arvoja pienempiä raaoissa tuotteissa. Lisäksi paistetun maksan rautatulos oli 15 mg pienempi kuin Finelin vertailuelintarvikkeena käytetyn maksapaistin rautapitoisuus.

Kuivapainoina tarkasteltuna rautapitoisuudet pienenevät kypsennyksessä tyypillisesti alle milligramman. Havaitut muutokset ovat kuitenkin selitettävissä mittaausepävarmuudella eivätkä ole merkittäviä.

Kalium: Herneen (nro 9) uusi analyysitulokset oli 180 mg/100 g suurempi kuin Finelin aikaisempi tulos. Perunan (nro 1), porkkanan (nrot 21 ja 22a) ja maksan (nro 29a) kaliumtulokset olivat 120–220 mg/100 g alle Finelin aiempien arvojen. Keitetyn porkkanan (nro 22a) pitoisuus oli alle puolet Finelin arvosta.

Kuivapainoina verrattuna kaikki kaliumarvot pienenevät kypsennyksen aikana. Pastan (nrot 3 ja 4a), herneen (nrot 9 ja 10a) ja pikanuudelin (nrot 19 ja 20a) kohdalla erot olivat suuremmat kuin menetelmän mittaausepävarmuus. **Muutoksia voidaan pitää siten merkittävänä.**

Magnesium: Raa'an härkäpavun (nro 7) magnesiumpitoisuus oli noin 60 mg/100 g pienempi kuin Finelin aikaisempi arvo. Sekä raa'an (nro 3) että kypsennetyn pastan (nro 4a) pitoisuudet olivat analyysien mukaan huomattavasti suuremmat kuin Finelissä. Riisin (nro 6a) magnesiumpitoisuus oli vain kolmasosan aikaisemmasta arvosta.

Kuivapainoina verrattuna huomataan yhtä poikkeusta lukuun ottamatta kaikkien näytteiden magnesiumpitoisuuksien pienentyneen kypsennyksen aikana. Kaikki muutokset olivat kuitenkin pienempiä kuin menetelmän mittausepävarmuus eli ne eivät ole merkittäviä.

Natrium: Finelin aiempi natriumpitoisuus pikanuudelille on noin 2 mg/100 g. Uusien analyysien mukaan natriumia löytyi kuivasta tuotteesta (nro 19) 750 mg/100 g ja kypsennetystä (nro 20a) 200 mg/100 g tuorepainoa kohden. Vesi imeytettiin kypsennyksen aikana nuudeleihin, joten mitään ei valunut keitinveden mukana pois.

Kypsennetyn maksan (nro 29a) natriumpitoisuudeksi saatiin noin 60 mg/100 g tuorepainosta, mikä on yli 500 mg/100 g vähemmän kuin Finelin aikaisempi tulos. On mahdollista, että Finelin vertailuelintarvikkeeksi valittuun maksapaistiin on lisätty suolaa, kun taas nyt suolaa ei lisätty.

Härkäpavun (nrot 7 ja 8a) ja porkkanan (nrot 21 ja 22a) natriumpitoisuudet olivat analyysien mukaan noin 2–4 mg/100 g Finelin tuloksia pienemmät.

Kuivapainoina tarkasteltuna natriumpitoisuudet kasvoivat kypsennyksen aikana kahta elintarviketta lukuun ottamatta. Perunan (nrot 1 ja 2a), herneen (nrot 9 ja 10a) ja kaurahiutaleen (nrot 11 ja 12a) kohdalla muutokset olivat suurempia kuin menetelmän mittausepävarmuus, mikä viittaa siihen, että **muutokset olivat merkittäviä**.

Fosfori: Fosforipitoisuuksissa havaittiin pieniä muutoksia useiden elintarvikkeiden kohdalla. Eniten Finelin aiemmasta tuloksesta erosi kypsennetyn maksan (nro 29a) analyysitulokset, jonka fosforipitoisuus oli analyysien mukaan noin 130 mg/100 g (24 %) pienempi kuin koostumustietokannassa on ilmoitettu.

Kuivapainoina tarkasteltuna kaikki fosforitulokset olivat kypsennetyissä tuotteissa pienemmät kuin raaoissa, mutta muutokset olivat menetelmän mittausepävarmuutta pienemmät, joten niitä ei voi pitää merkittävänä.

Seleeni: Seleenin analyysitulokset erosivat Finelin aikaisemmista arvoista. Mikäli tulokset olivat alle määrittäysrajan (LOQ; 2 µg/100 g), käytettiin vertailuissa LOQ:n puoliarvoja (1 µg/100 g). Pienetkin muutokset vaikuttavat suurilta, kun valtaosassa tutkituissa elintarvikkeista seleenipitoisuudet olivat alle 10 µg/100 g. Härkäpavun (nro 7) seleenipitoisuus oli 60 % pienempi ja herneen (nro 9) lähes nelinkertainen Finelin arvoihin verrattuna.

Maksassa seleeniä on huomattavasti enemmän kuin muissa tuotteissa. Sekä raa'an (nro 28) että kypsennetyn maksan (nro 29a) seleenipitoisuus oli analyysien mukaan lähes 30 µg/100 g (noin 30 %) suurempi kuin Finelin vastaava arvo.

Kuivapainojen vertailu osoitti, että kypsennyksen aikana seleenipitoisuus kasvoi neljässä näytteessä ja pieneni neljässä. Kaurahiutaleiden (nrot 11 ja 12a) seleenipitoisuus pieneni kypsennyksen aikana selvästi, mutta muutos ei kuitenkaan ollut menetelmän mittausepävarmuutta suurempi, joten sitä ei voida pitää merkittävänä.

Sinkki: Finelin arvoihin verrattuna kypsennetyin maksan (nro 29a) sinkkipitoisuus on noin 3 mg/100 g pienempi analyysituloksen mukaan. Muiden elintarvikkeiden osalta muutokset olivat $\pm 0,1-1,4$ mg/100 g.

Kuivapainoina tarkasteltuna muutokset olivat menetelmän mittausepävarmuutta pienemmät, joten niitä ei voi pitää merkittävänä.

Yhteenvetoa:

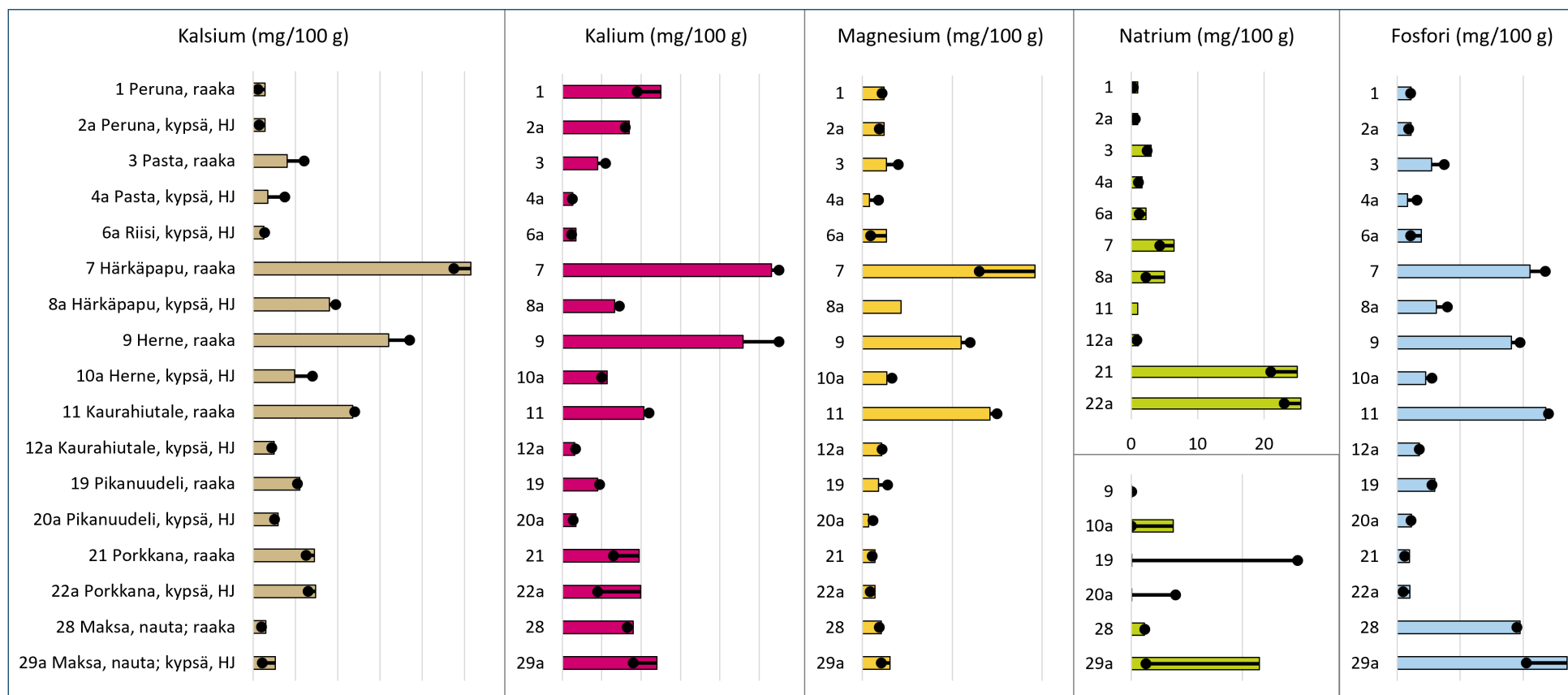
Maksan analyysitulokset poikkesivat Finelin arvoista lähes kaikkien alkuaineiden kohdalla. Myös herneellä ja härkävullalla usean alkuaineen analyysitulokset erosivat Finelin arvoista.

Kaikissa kypsennetyissä tuotteissa oli vähemmän kaliumia kuin raaoissa elintarvikkeissa, mutta merkittäviä erot olivat vain pastan, herneiden ja nuudelin kohdalla. Natriumpitoisuudet taas olivat lähes kaikissa tuotteissa suuremmat kypsennyksen jälkeen, mutta merkittävästi pitoisuudet kasvoivat vain perunoissa, herneissä ja kaurahiutaleissa. Kaliumia menetettiin mitä ilmeisimmin keitinveden mukana ja keitoissa käytetty hanavesi ilmeisesti lisäsi natriumia kypsennyksen aikana. Kuvissa 16 ja 17 on esitetty kypsennyksen aikaiset muutokset ja mittausepävarmuudet.

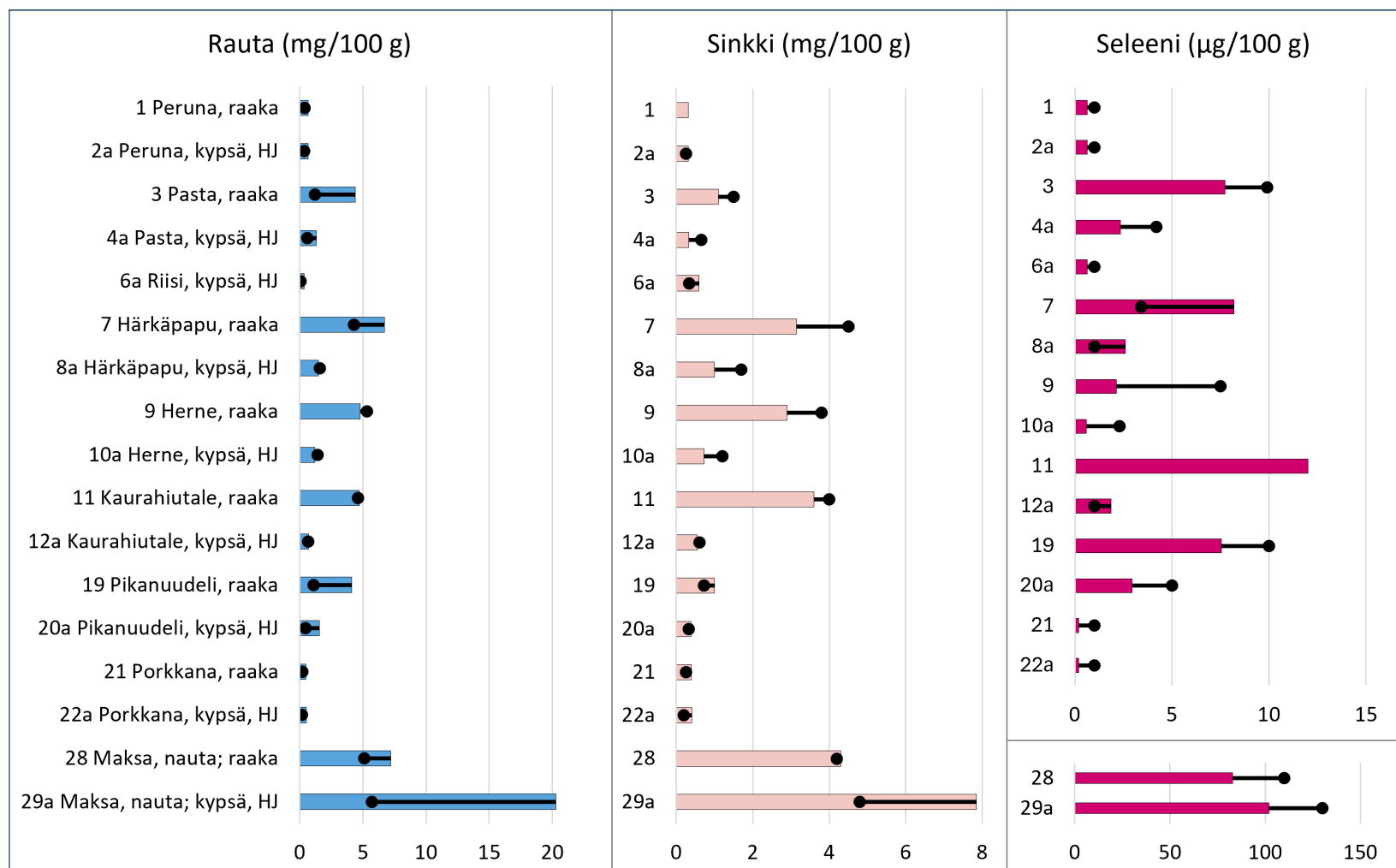
Taulukko 13. Alkuaineiden analyysitulokset. Suolan määrä on saatu kertomalla natriumin (Na) määrä 2,548:lla.

Nro	Elintarvikenimike	As µg/ 100 g	Ca mg/ 100 g	Cd µg/ 100 g	Cr µg/ 100 g	Cu µg/ 100 g	Fe mg/ 100 g	K mg/ 100 g	Mg mg/ 100 g	Mn µg/ 100 g	Na mg/ 100 g	Suola g/ 100 g	Ni µg/ 100 g	Pb µg/ 100 g	P mg/ 100 g	Se µg/ 100 g	Zn mg/ 100 g
1	Peruna, raaka	<1	2,3	1,2	<10	88	0,39	380	22	140	0,31	<0,01	<10	<1	43	<2	0,31
2a	Peruna, kypsä, HJ	<1	2,7	1,1	<10	89	0,33	320	19	120	0,62	<0,01	<10	<1	37	<2	0,25
3	Pasta, raaka	<1	24	2,8	<10	280	1,2	220	40	770	2,4	0,01	<10	<1	150	9,9	1,5
4a	Pasta, kypsä, HJ	<1	15	1,3	<10	150	0,58	51	18	330	1,1	<0,01	<10	<1	63	4,2	0,65
6a	Riisi, kypsä, HJ	8,4	5,4	0,42	<10	70	0,076	46	9,1	220	1,2	<0,01	<10	<1	43	<2	0,34
7	Härkäpapu, raaka	<1	95	1,0	<10	1 300	4,3	1 100	130	950	4,3	0,01	180	<1	470	3,4	4,5
8a	Härkäpapu, kypsä, HJ	<1	39	0,4	<10	450	1,6	290	43	360	2,2	0,01	49	<1	160	<2	1,7
9	Herne, raaka	<1	74	0,8	<10	680	5,3	1 100	120	910	1,8	<0,01	150	<1	390	7,5	3,8
10a	Herne, kypsä, HJ	<1	28	0,25	<10	190	1,4	200	33	300	1,4	<0,01	26	<1	110	2,3	1,2
11	Kaurahiutale, raaka	<1	48	2,0	<10	490	4,6	440	150	4 000	1,0	<0,01	180	<1	480	12	4,0
12a	Kaurahiutale, kypsä, HJ	<1	8,8	0,3	<10	93	0,68	67	22	600	0,87	<0,01	28	<1	71	<2	0,61
19	Pikinuudeli, raaka	<1	21	1,6	<10	130	1,1	190	28	680	750	1,9	<10	<1	110	10	0,72
20a	Pikinuudeli, kypsä, HJ	<1	10	0,71	<10	66	0,45	54	12	300	200	0,51	<10	<1	44	5,0	0,32
21	Porkkana, raaka	<1	25	2,4	<10	82	0,21	260	11	180	21	0,05	<10	<1	24	<2	0,25
22a	Porkkana, kypsä, HJ	<1	26	2,6	<10	43	0,18	180	8,8	150	23	0,06	<10	<1	19	<2	0,2
28	Maksa, nauta; raaka	<1	3,9	2,7	<10	9 400	5,1	330	19	270	61	0,16	<10	<1	380	110	4,2
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	<1	4,2	3,6	<10	9 000	5,7	360	21	280	66	0,17	<10	<1	410	130	4,8

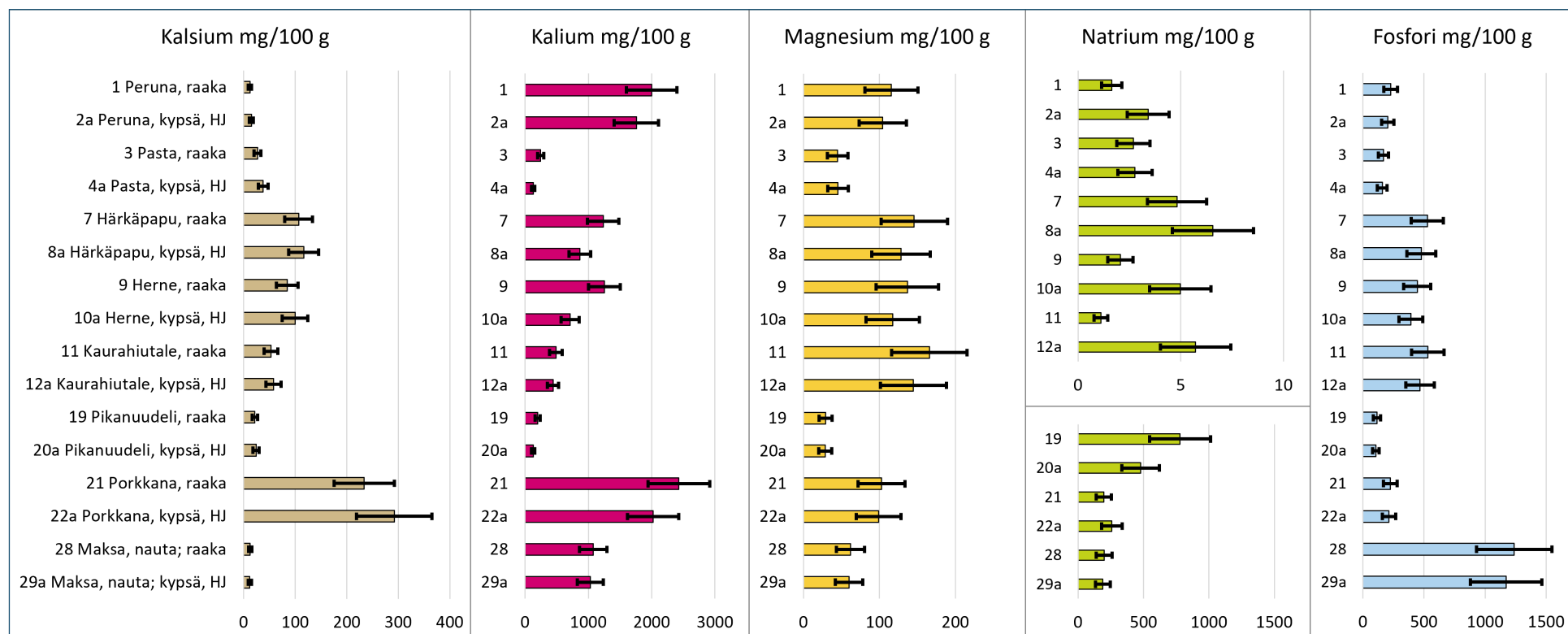
HJ= hidas jäähtytys



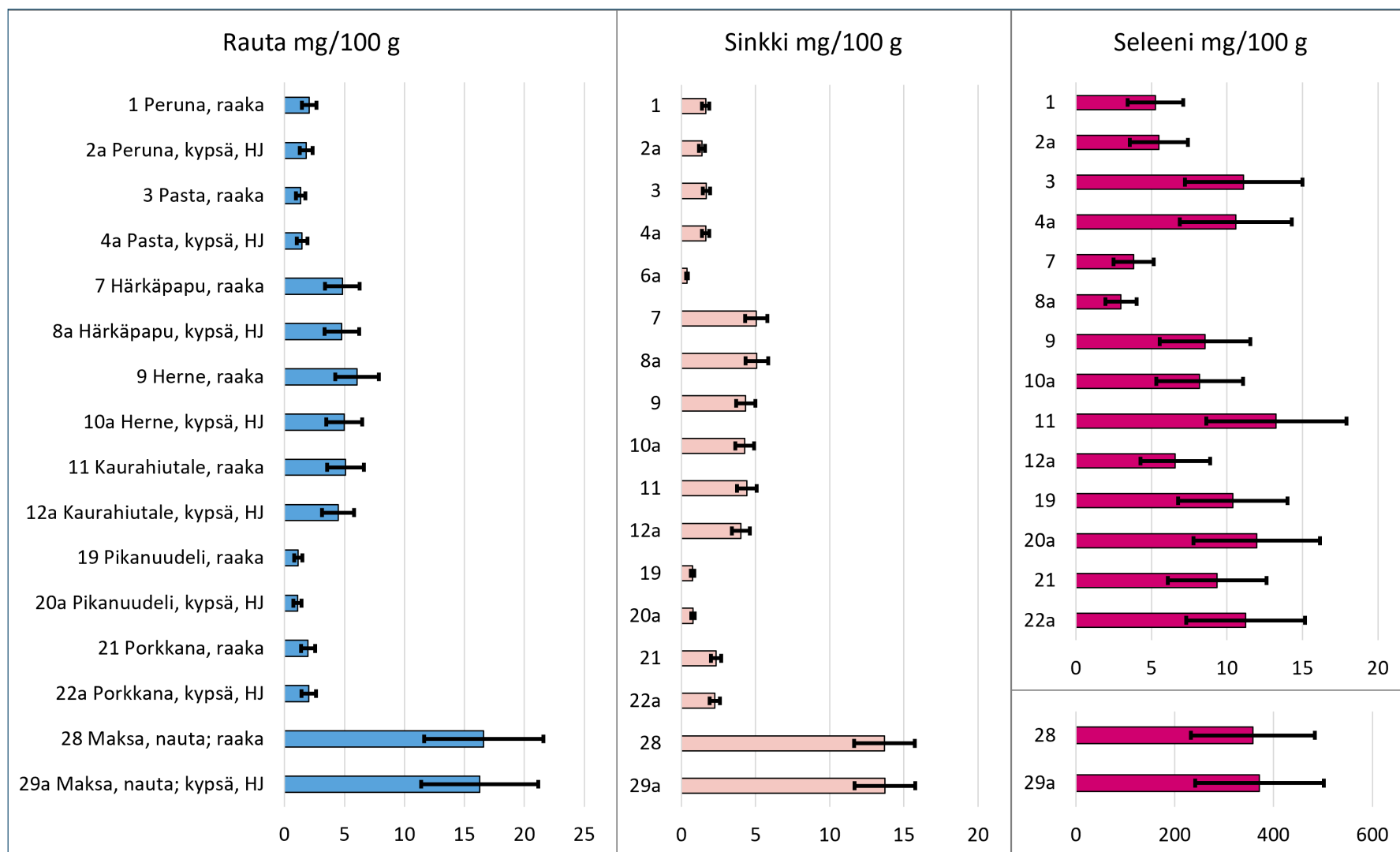
Kuva 14. Finelin arvojen ja uusien analyysitulosten vertailua. Väripylväät kuvaavat Finelin arvoja (kalsium (Ca) = vaaleanruskea; kalium (K) = punainen; magnesium (Mg) = keltainen; natrium (Na) = vihreä; fosfori (P) = vaaleansininen). Uudet analyysitulokset on merkitty mustilla palloilla, jotka näyttävät onko uusi analyysitulos suurempi vai pienempi Finelin arvoon verrattuna. Vertailussa ei ole huomioitu mittausepävarmuuksia. Tulokset on esitetty muodossa mg/100 g. HJ = hidas jäähdytys.



Kuva 15. Finelin arvojen ja uusien analyysitulosten vertailua. Väripylväät kuvaavat Finelin arvoja (rauta (Fe) = sininen; sinkki (Zn) = vaaleanpunainen); seleeni (Se) = punainen). Uudet analyysitulokset on merkitty mustilla palloilla, jotka näyttävät onko uusi analyysitulostu suurempi vai pienempi Finelin arvoon verrattuna. Vertailussa ei ole huomioitu mittausepävarmuuksia. Tulokset on esitetty muodossa mg/100 g tai µg/100 g. HJ = hidas jäähdytys.



Kuva 16. Raakojen ja kypsennettyjen tuotteiden alkuainepitoisuudet on esitetty väripalkkeina (mg/100 g, kuivapainoina) ja analyysimenetelmien mittausepävarmuudet virhepalkkeina. Mikäli raakaa ja kypsän tuotteen erot ovat niin suuret, että virhepalkit eivät osu samalle pitoisuusalueelle, voidaan eroa pitää merkittävänä. Kaliumin määrän vaikuttaisi muuttuvan merkittävästi kypsennyksen vaikutuksesta pastalla (nrot 3 ja 4a), herneellä (nrot 9 ja 10a) ja nuudelilla (nrot 19 ja 20a). Natriumilla merkittäviä muutoksia havaitaan perunassa (nrot 1 ja 2a), herneessä (nrot 9 ja 10a) ja kaurahiutaleissa (nrot 11 ja 12a). HJ = hidus jäähdytys.



Kuva 17. Raakojen ja kypsennettyjen tuotteiden alkuainepitoisuudet on esitetty väripalkkeina (mg/100 g, kuivapainoina) ja analyysimenetelmien mittausepävarmuudet virhepalkkeina. Mikäli raakaa ja kypsän tuotteen erot ovat niin suuret, että virhepalkit eivät osu samalle pitoisuusalueelle, voidaan eroa pitää merkittävänä. Raudan, sinkin ja seleenin pitoisuuksien muutokset kypsennyksen aikana eivät ole merkittäviä. HJ = hidas jäähdytys.

4.8 Vitamiinit

B1-vitamiini (tiamiini), B2-vitamiini (riboflaviini) ja C-vitamiini analysoitiin kuudesta nimikkeestä. Analyysit tehtiin kaupallisessa laboratorioissa alihankintana, koska Ruokaviraston laboratorioissa ei ole käytössä kyseisille matriiseille ja pitoisuusalueille soveltuvia menetelmiä. Analyysit tehtiin akkreditoituilla menetelmillä, joiden mittausepävarmuudet ovat seuraavat: B1- ja B2-vitamiini 20 %, C-vitamiini 10 %. Tulokset on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. B1-vitamiinin (tiamiini), B2-vitamiinin (riboflaviini) ja C-vitamiinin analyysitulokset. Tulokset on esitetty tuorepainoina.

Nro	Näytteen kuvaus	B1-vitamiini (tiamiini; mg/100 g)	B2-vitamiini (riboflaviini; mg/100 g)	C-vitamiini (mg/100 g)
1	Peruna, raaka	0,039	0,030	8,1
2a	Peruna, kypsä, HJ	0,030	0,018	6,9
21	Porkkana, raaka	0,025	0,034	1,3
22a	Porkkana, kypsä, HJ	0,022	0,027	1,8
28	Maksa, nauta; raaka	0,18	3,2	e.a.
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	0,20	3,3	e.a.

HJ = hidas jäähditys; e.a. = ei analysoitu

Peruna (nrot 1 ja 2a):

Finelin aikaisempiin tuloksiin verrattuna (kuva 18) perunan B1-vitamiinitulokset olivat analyysien mukaan huomattavasti pienemmät (aikaisemmat tulokset 0,21 mg/100 g raalle perunalle ja 0,16 mg/100 g kypsälle). Myös C-vitamiinipitoisuus raassa perunassa oli analyysien mukaan myös selvästi Finelin aiempaa tulosta (10 mg/100 g) pienempi.

Porkkana (nrot 21 ja 22a):

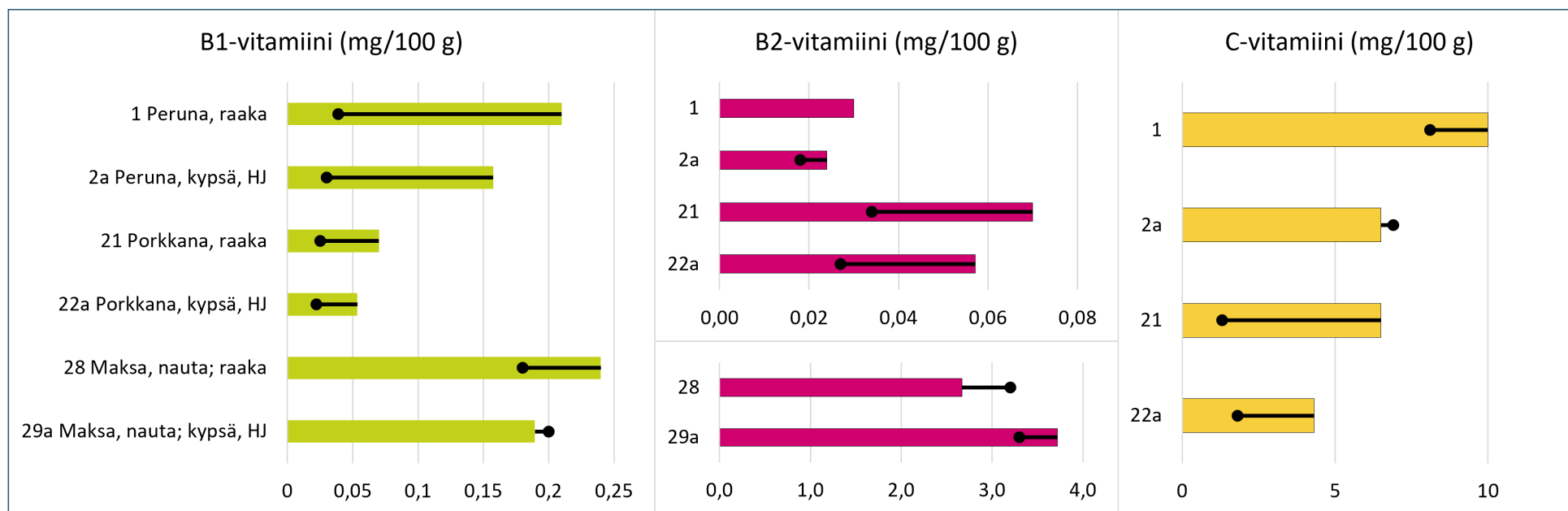
Sekä raan että kypsän porkkanan B1-vitamiinipitoisuus oli analyysien mukaan alle puolet ja B2-vitamiinipitoisuus noin puolet aikaisemmasta Finelin tuloksesta. Analysoitu C-vitamiinipitoisuus oli kypsennetyssä porkkanassa noin neljännes ja raassa porkkanassa vain viidennes Finelin tulokseen verrattuna.

Maksa (nrot 28 ja 29a):

B1-vitamiinin pitoisuus raassa maksassa oli analyysin mukaan neljänneksen suurempi kuin Finelin aikaisempi arvo. Erotus oli juuri mittausepävarmuuden suuruinen, joten muutos ei ole kovin merkittävä.

Kypsennyksen aikaiset muutokset:

Vitamiinipitoisuuksia tarkasteltiin myös kuivapainoina, jotta voitiin paremmin verrata raan ja kypsennetyin elintarvikkeen pitoisuuksia. Perunassa kaikkien tutkittujen vitamiinien pitoisuuksien muutokset olivat suurempia kuin menetelmien mittausepävarmuudet, joten muutoksia voidaan pitää merkittävänä. Kypsennetyin porkkanan C-vitamiinipitoisuus oli merkittävästi raakaa porkkanaa suurempi, mutta tässä on ilmeisesti kyseessä jokin virhe liittyen näytteen esikäsittelyyn tai analyysiin.



Kuva 18. B1-vitamiinin (vihreä), B2-vitamiinin (punainen) ja C-vitamiinin (keltainen) Finelin aikaisemmat Finelin arvot perunassa, porkkanassa ja maksassa. Uudet analyysitulokset on merkitty mustilla palloilla, jotka näyttävät onko uusi analyysitulos suurempi vai pienempi Finelin arvoon verrattuna. Vertailussa ei ole huomioitu mittausepävarmuuksia. Tulokset on esitetty muodossa mg/100 g tuorepainoina.

Liite 1. Finelin elintarvikenimikkeet, joiden tietoja käytettiin vertailuissa

Taulukko 15. Analysoidut elintarvikenimikkeet ja vastaavat Finelin vertailutuotteet.

Nro	Elintarvikenimike	Finelin vertailutuote	id
1	Peruna, raaka	Peruna, vanha, kuorittu	205
2a	Peruna, kypsä, HJ	Peruna, kuorittu, keitetty, suolaton	11511
3	Pasta, raaka	Pasta, spagetti, makaroni	121
4a	Pasta, kypsä, HJ	Pasta, spagetti, keitetty, suolaton	30357
5	Riisi, raaka	Riisi pitkäjyväinen, puuroutumaton	11521
6a	Riisi, kypsä, HJ	Riisi, pitkäjyväinen, keitetty, suolaton	30346
7	Härkäpapu, raaka	Papu, härkäpapu, kuivattu, härkäpapuruhe	34743
8a	Härkäpapu, kypsä, HJ	Papu, härkäpapu, kuivattu, keitetty ilman suolaa	35623
9	Herne, raaka	Herne, vihreä, kuivattu	371
10a	Herne, kypsä, HJ	Hernemuhennos, kuivatut herneet	3703
11	Kaurahiutale, raaka	Kaurahiutale	153
12a	Kaurahiutale, kypsä, HJ	Kaurapuuro, vesi, suolaton	1561
15	Mannasuurimo, raaka	Mannasuurimo	112
16a	Mannasuurimo, kypsä, HJ	Mannapuuro, vesi, tumma mannasuurimo, suolaa	1284
19	Pikajuudeli, raaka	Nuudeli, vehnänuudeli	120
20a	Pikajuudeli, kypsä, HJ	Nuudeli, keitetty, suolaton	28969
21	Porkkana, raaka	Porkkana	300
22a	Porkkana, kypsä, HJ	Porkkana, keitetty, suolaton	29229
28	Maksa, nauta; raaka	Maksa, naudat	786
29a	Maksa, nauta; kypsä, HJ	Maksapaisti	7851

Liite 2. Osanäytteet, joista analysoitavat kokoomanäytteet muodostettiin

Taulukko 16. Osanäytteiden nimi-, valmistaja- ja alkuperätiedot sekä parasta ennen päivämäärät.

Nro	Poolinro	Elintarvikenimike	Tuotenimi kuten pakkauksessa	Valmistaja/Valmistuttaja/Pakkaaja	Alkuperä- maa	Parasta ennen/ Viimeinen käyttöpv.
1	1	1/1 Peruna (yleisperuna)	Arkiperuna, Kotimaista, Gala	Botnia Vihannes	Suomi	Ei tietoa
2	1	1/2 Peruna (yleisperuna)	Yleisperuna, Siikli	Ei tietoa	Suomi	Ei tietoa
3	1	1/3 Peruna (yleisperuna)	Yleisperuna Kotimaista, Melody	Botnia Vihannes	Suomi	Ei tietoa
4	1	1/4 Peruna (yleisperuna)	Suomalainen yleisperuna, Tuore kartano, Gala	Tuorekartano Oy	Suomi	Ei tietoa
5	1	1/5 Peruna (yleisperuna)	Arkiperuna, Kotimaista, Afra	Botnia Vihannes	Suomi	Ei tietoa
6	1	1/6 Peruna (yleisperuna)	Pesty yleisperuna, Siikli	Prisma	Suomi	Ei tietoa
7	1	1/7 Peruna (yleisperuna)	Suomalainen yleisperuna, Pirkka luomu, Sunita	Oy Luomubotnia Ab	Suomi	6.2.2025
8	1	1/8 Peruna (yleisperuna)	Yleisperuna harjattu, Sunita	H&H Tuominen	Suomi	Ei tietoa
9	1	1/9 Peruna (yleisperuna)	Multaperuna (yleisperuna), Noblesse	Männistö	Suomi	Ei tietoa
10	1	1/10 Peruna (yleisperuna)	Suomalainen yleisperuna, Pirkka, Lady Felicia	Nikonmäen peruna Oy	Suomi	5.2.2025
11	1	1/11 Peruna (yleisperuna)	Yleisperuna, Kotimaista, Gala	Botnia Vihannes	Suomi	Ei tietoa
12	1	1/12 Peruna (yleisperuna)	Harjattu yleisperuna, Melody	Ei tietoa	Suomi	Ei tietoa
13	3	3/1 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Luomu spaghetti, durumpasta, Coop	De Matteis Agroalimentare S.p.A.	Italia	29.9.2027
14	3	3/2 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spaghetti no 12, durumvehnäpasta, De Cecco	F.Ili De Cecco di Filippo Fara S. Martino S.p.A	Italia	29.7.2027
15	3	3/3 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Xtra spaghetti, Coop	UAB Amber Pasta	Liettua	8.1.2028
16	3	3/4 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spaghetti, Combino	Lidl Stiftung & Co.	Italia	4.10.2027
17	3	3/5 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spaghetini No 3, Barilla	Barilla G. e R. Fratelli	Italia	1.3.2027
18	3	3/6 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spaghetti No3, Rummo	Rummo	Italia	1.6.2027
19	3	3/7 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spagetti, K-Menu	Kesko Oyj	Unkari	9.11.2028
20	3	3/8 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spagetti, Myllyn Paras	Myllyn Paras Oy	Tsekki	5.1.2027

Nro	Poolinro	Elintarvikenimike	Tuotenimi kuten pakkauksessa	Valmistaja/Valmistuttaja/Pakkaaja	Alkuperä- maa	Parasta ennen/ Viimeinen käyttöpv.
21	3	3/9 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spagetti, Pirkka	Kesko Oyj	Italia	17.2.2027
22	3	3/10 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spagetti, Pirkka luomu	Kesko Oyj	Italia	27.3.2027
23	3	3/11 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Trafilata al bronzo no5 spaghetti alla chitarra, Herkku	Liguori pastificio dal 1820 S.p.A.	Italia	12.11.2027
24	3	3/12 Pasta (spagetti, ei täysjyvä)	Spagetti, Myllyn paras	Myllyn Paras Oy	Tsekki	15.10.2027
25	5	5/1 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Xtra	Rol-Ryz Sp. z o.o.	Kampodza	16.6.2026
26	5	5/2 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, K-Menu	Kesko Oyj	Puola	31.5.2026
27	5	5/3 Riisi, pitkäjyväinen	Long grain rice, Scotti	Riso Scotti S.p.A via Angelo Scotti	Italia	30.4.2026
28	5	5/4 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Golden sun	Lidl Suomi Ky	Puola	31.7.2026
29	5	5/5 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen, Coop	Rol-Ryz Sp. z o.o	Puola	28.5.2026
30	5	5/6 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Ben s Original	Bens Original	EU	19.6.2027
31	5	5/7 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Pirkka	Ruokakesko Oy	Italia	31.5.2026
32	5	5/8 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäriisi, Risella	Herba Ricemills S.L.U.	Espanja	30.9.2026
33	5	5/9 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Ben s Original	Ben s original	EU	6.6.2027
34	5	5/10 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Pirkka	Ruokakesko Oy	Italia	30.4.2026
35	5	5/11 Riisi, pitkäjyväinen	Pitkäjyväinen riisi, Bens original	Ben s original	EU	23.5.2027
36	5	5/12 Riisi, pitkäjyväinen	Pikariisi, Risella	Herba Ricemills S.L.U.	Espanja	30.6.2026
37	7	7/1 Härkäpapu, kuivattu	Härkäpapu kokonainen, Karviaisten tila voima-papu	Karviaisten tila	Suomi	30.10.2025
38	7	7/3 Härkäpapu, kuivattu	Härkäpapu kokonainen, Karviaisten tilan voima-papu	Karviaisten tila	Suomi	9.9.2025
39	7	7/5 Härkäpapu, kuivattu	Härkäpapu kokonainen, Karviaisten tilan voima-papu	Karviaisten tila	Suomi	10.12.2025
40	7	7/7 Härkäpapu, kuivattu	Härkäpapu kokonainen, Karviaisten tilan voima-papu	Karviaisten tila	Suomi	18.9.2025
41	7	7/9 Härkäpapu, kuivattu	Härkäpapu kokonainen, Karviaisten tila voima-papu	Karviaisten tila	Suomi	12.12.2026

Nro	Poolinro	Elintarvikenimike	Tuotenimi kuten pakkauksessa	Valmistaja/Valmistuttaja/Pakkaaja	Alkuperä- maa	Parasta ennen/ Viimeinen käyttöpv.
42	9	9/1 Herne, kuivattu	Kuivattu herne, Kotimaista	Kymppi-Maukkaat Oy	Suomi	26.12.2027
43	9	9/2 Herne, kuivattu	Ylistalon herneitä	Ylistalon tila	Suomi	30.9.2026
44	9	9/3 Herne, kuivattu	Luomu ruokaherne, Papuska	Mausteaitta Oy	Suomi	31.1.2028
45	9	9/4 Herne, kuivattu	Suomalainen kuivattu herne, 10 kymppi	Kymppi-Maukkaat Oy	Suomi	31.10.2027
46	9	9/5 Herne, kuivattu	Vihreät herneet, Rainbow	Automatpack AS	Englanti	11.9.2025
47	9	9/6 Herne, kuivattu	Suomalainen herne	Hankkija Oy Alastaron Siemenkeskus	Suomi	31.10.2026
48	9	9/7 Herne, kuivattu	Suomalainen kuivattu herne, 10 kymppi	Kymppi -Maukkaat Oy	Suomi	11.10.2027
49	9	9/8 Herne, kuivattu	Kuivattu herne, Kotimaista	Kymppi-Maukkaat Oy	Suomi	29.8.2027
50	9	9/9 Herne, kuivattu	Luomu ruokaherne, Papuska	Mausteaitta Oy	Suomi	31.12.2027
51	9	9/10 Herne, kuivattu	Luomu ruokaherne, Papuska	Mausteaitta Oy	Suomi	31.1.2027
52	9	9/11 Herne, kuivattu	Suomalainen herne	Hankkija Oy, Alastaron siemenkeskus	Suomi	30.8.2026
53	9	9/12 Herne, kuivattu	Kuivattu herne Kotimaista	Kymppi-Maukkaat Oy	Suomi	25.11.2027
54	11	11/1 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Luomu kaurahiutale, Kotimaista	Helsingin Mylly Oy	Suomi	2.1.2026
55	11	11/2 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Luomu kaurahiutale, Myllärin	Helsingin Mylly Oy	Suomi	27.12.2025
56	11	11/3 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Täysjyvä kaurahiutale, Elovena	Ravintoraisio Oy	Suomi	8.11.2025
57	11	11/4 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Täysjyväkaurahiutale, MyllyKivi	Lidl Suomi Ky	Suomi	17.11.2025
58	11	11/5 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Kaurahiutale, Myllyn Paras	Myllyn Paras Oy	Suomi	24.9.2025
59	11	11/6 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Täysjyvä luomu kaurahiutale, Elovena	Ravintoraisio Oy	Suomi	20.10.2025
60	11	11/7 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Suomalainen luomu kaurahiutale, Pirkka	Kesko Oyj	Suomi	28.9.2025
61	11	11/8 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Kaurahiutale 2.0, Myllärin	Helsingin Mylly Oy	Suomi	4.2.2026
62	11	11/9 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Suomalainen kaurahiutale, Pirkka	Ravintoraisio Oy	Suomi	2.10.2025
63	11	11/10 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Gluteeniton luomu kaurahiutale, Elovena	Ravintoraisio Oy	Suomi	4.10.2025

Nro	Poolinro	Elintarvikenimike	Tuotenimi kuten pakkauksessa	Valmistaja/Valmistuttaja/Pakkaaja	Alkuperä- maa	Parasta ennen/ Viimeinen käyttöpvm.
64	11	11/11 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Gluteeniton kaurahiutale, Kotimaista	Helsingin Mylly Oy	Suomi	3.1.2026
65	11	11/12 Kaurahiutale (ei pikahiutale)	Kaurahiutale, Kotimaista	Helsingin Mylly Oy	Suomi	8.1.2026
66	15	15/1 Mannasuurimo	Mannasuurimo, Kotimaista	Helsingin Mylly Oy	Suomi	7.11.2025
67	15	15/2 Mannasuurimo	Suomalainen mannasuurimo, Pirkka	Helsingin Mylly Oy	Suomi	17.12.2025
68	15	15/3 Mannasuurimo	Luomu mannasuurimo, Myllärin	Helsingin Mylly Oy	Suomi	18.12.2025
69	15	15/4 Mannasuurimo	Mannasuurimo, MyllyKivi	Lidl Suomi Ky	Suomi	28.10.2025
70	15	15/5 Mannasuurimo	Nalle mannasuurimo	Ravintoraisio Oy	Suomi	25.9.2025
71	15	15/6 Mannasuurimo	Mannasuurimo, Myllyn paras	Myllyn Paras Oy	Suomi	2.12.2025
72	15	15/7 Mannasuurimo	Luomu mannasuurimo, Myllärin	Helsingin Mylly Oy	Suomi	22.10.2025
73	15	15/8 Mannasuurimo	Mannasuurimo, Kotimaista	Helsingin Mylly Oy	Suomi	30.12.2025
74	15	15/9 Mannasuurimo	Nalle mannasuurimo	Ravintoraisio Oy	Suomi	25.8.2025
75	15	15/10 Mannasuurimo	Nalle mannasuurimo	Ravintoraisio Oy	Suomi	4.4.2025
76	15	15/11 Mannasuurimo	Mannasuurimo, Myllyn Paras	Myllyn Paras Oy	Suomi	4.11.2025
77	15	15/12 Mannasuurimo	Mannasuurimo, Kotimaista	Helsingin Mylly Oy	Suomi	12.12.2025
78	19	19/1 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Ezy-Cook Noodles	Bestcan Food Technological Industry Sdn. Bhd.	Malesia	7.7.2025
79	19	19/2 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Chicken flavour instant noodles, Maggi	Suomen Nestle Oy (Maahantuojana)	Ei tietoa	31.8.2025
80	19	19/3 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Nuudeli, Spice up	Fine Foods Oy Ltd	Kiina	19.6.2025
81	19	19/4 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Thai style instant noodles, chicken flavour, Kania	Lidl Stiftung & Co.	Ukraina	30.6.2025

Nro	Poolinro	Elintarvikenimike	Tuotenimi kuten pakkauksessa	Valmistaja/Valmistuttaja/Pakkaaja	Alkuperä- maa	Parasta ennen/ Viimeinen käyttöpvm.
82	19	19/5 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Noodles, vegetable flavour, Taste of Asia, Coop	Kauno Grudai	Liettua	18.11.2025
83	19	19/6 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Kananmakuinen nuudeli, Mama	Thai President Foods Public Company Limited	Thaimaa	21.1.2026
84	19	19/7 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Kanan-,lihan- ja curryn makuinen nuudeli, Euro Shopper	Zhejiang Green Home Food Co, Ltd	Kiina	13.9.2025
85	19	19/8 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Oriental Style Instant Noodles, chicken flavour, Mama	Tianmar Oy (Maahantuojana)	Thaimaa	16.12.2025
86	19	19/9 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Naudanlihanmakuisia pikanuudeleita, Yum yum	Wan Thai Foods Industry CO.,LDD.	Thaimaa	7.3.2025
87	19	19/10 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Oh So Yummy! Chicken noodles, Crazy chicken	Arho Foods Oy	Serbia	9.2.2025
88	19	19/11 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Katkaravunmakuinen nuudeli, Mama	Thai President Foods Public Company Limited	Thaimaa	23.12.2025
89	19	19/12 Pikanuudeli (vehnä, maustamaton)	Itämainen vihanneksen makuinen nuudeli, Mama	Thai President Foods Public Company Limited	Thaimaa	24.9.2025
90	21	21/1 Porkkana	Porkkana, Kotimaista	Karotia Oy	Suomi	Ei tietoa
91	21	21/2 Porkkana	Suomalainen pesty porkkana, Pirkka	Kasvimaa Oy	Suomi	Ei tietoa
92	21	21/3 Porkkana	Porkkana pesty, H&H Tuominen	H&H Tuominen	Suomi	Ei tietoa
93	21	21/4 Porkkana	Suomalaisia porkkanoita	Ville Vinnikainen; Vihannes Vinnikainen Oy	Suomi	Ei tietoa
94	21	21/5 Porkkana	Porkkana pesty, H&H Tuominen	H&H Tuominen	Suomi	Ei tietoa
95	21	21/6 Porkkana	Porkkana, Kotimaista	Vihannes-Laitila Oy	Suomi	Ei tietoa
96	21	21/7 Porkkana	Suomalainen pesty luomuporkkana, Pirkka	Lietlahden tila	Suomi	Ei tietoa
97	21	21/8 Porkkana	Ruosen porkkana	Pentti Ruonen Ky	Suomi	Ei tietoa

Nro	Poolinro	Elintarvikenimike	Tuotenimi kuten pakkauksessa	Valmistaja/Valmistuttaja/Pakkaaja	Alkuperä- maa	Parasta ennen/ Viimeinen käyttöpv.
98	21	21/9 Porkkana	Muumi porkkana	Vihannes-Laitila Oy	Suomi	Ei tietoa
99	21	21/10 Porkkana	Pestyä suomalaista porkkanaa, J&A Mäkelä	J&A Mäkelä Oy (Pakkauttaja)	Suomi	Ei tietoa
100	21	21/11 Porkkana	Porkkana, Kotimaista	Vihannen-Laitila Oy	Suomi	Ei tietoa
101	21	21/12 Porkkana	Luomu porkkana, Kotimaista	Glen och Mats Jakobsson Gårdbruksammanslutning	Suomi	Ei tietoa
102	28	28/1 Maksa, nauta	Naudan maksapala, Snellman	Oy Snellman Ab	Suomi	23.1.2025
103	28	28/2 Maksa, nauta	Tuore naudan maksa	K-Citymarket Easton	Suomi	26.1.2025
104	28	28/3 Maksa, nauta	Naudan maksaviipale, Tamminen	Tamminen	Suomi	Ei tietoa
105	28	28/4 Maksa, nauta	Naudan maksaviipaleet, Mustapekka	Mustapekka	Suomi	27.1.2025
106	28	28/5 Maksa, nauta	Naudan maksaviipale, Atria	Atria Suomi Oy	Suomi	24.1.2025
107	28	28/6 Maksa, nauta	Naudan maksapala, Snellman	Oy Snellman Ab	Suomi	26.1.2025
108	28	28/7 Maksa, nauta	Naudan maksapala, Mustapekka	Mustapekka	Suomi	24.1.2025
109	28	28/8 Maksa, nauta	Naudan maksapala, Snellman	Oy Snellman Ab	Suomi	25.1.2025
110	28	28/9 Maksa, nauta	Naudan maksa viipala, K-Citymarket Malmi	K-citymarket Malmi	Suomi	26.1.2025
111	28	28/10 Maksa, nauta	Naudan maksa palana, Hertta	K-supermarket Hertta	Suomi	26.1.2025
112	28	28/11 Maksa, nauta	Naudan maksapala, Snellman	Oy Snellman Ab	Suomi	29.1.2025
113	28	28/12 Maksa, nauta	Naudan maksapala, Snellman	Oy Snellman Ab	Suomi	26.1.2025

Liite 3. Rasvahappoanalyysien tulokset

Taulukko 17. Herneen ja pikanuudelin yksittäisten rasvahappojen analyysitulokset %-osuuksina rasvahappojen kokonaismäärästä.

Nro	Elintarvikenimike	C12:0	C14:0	C15:0	C16:0	C16:1 n-7	C17:0	C18:0	C18:1 n-9	C18:1 n-7	C18:2 n-6	C18:3 n-3	C20:0	C20:1 n-9
9	Herne raaka	0,00	0,24	0,17	9,5	0,00	0,14	2,5	24	0,48	47	14	0,42	0,44
19	Pikanuudeli raaka, maustamaton	0,16	0,65	0,00	38	0,14	<0,08	3,4	49	0,70	7,2	0,11	0,23	0,00

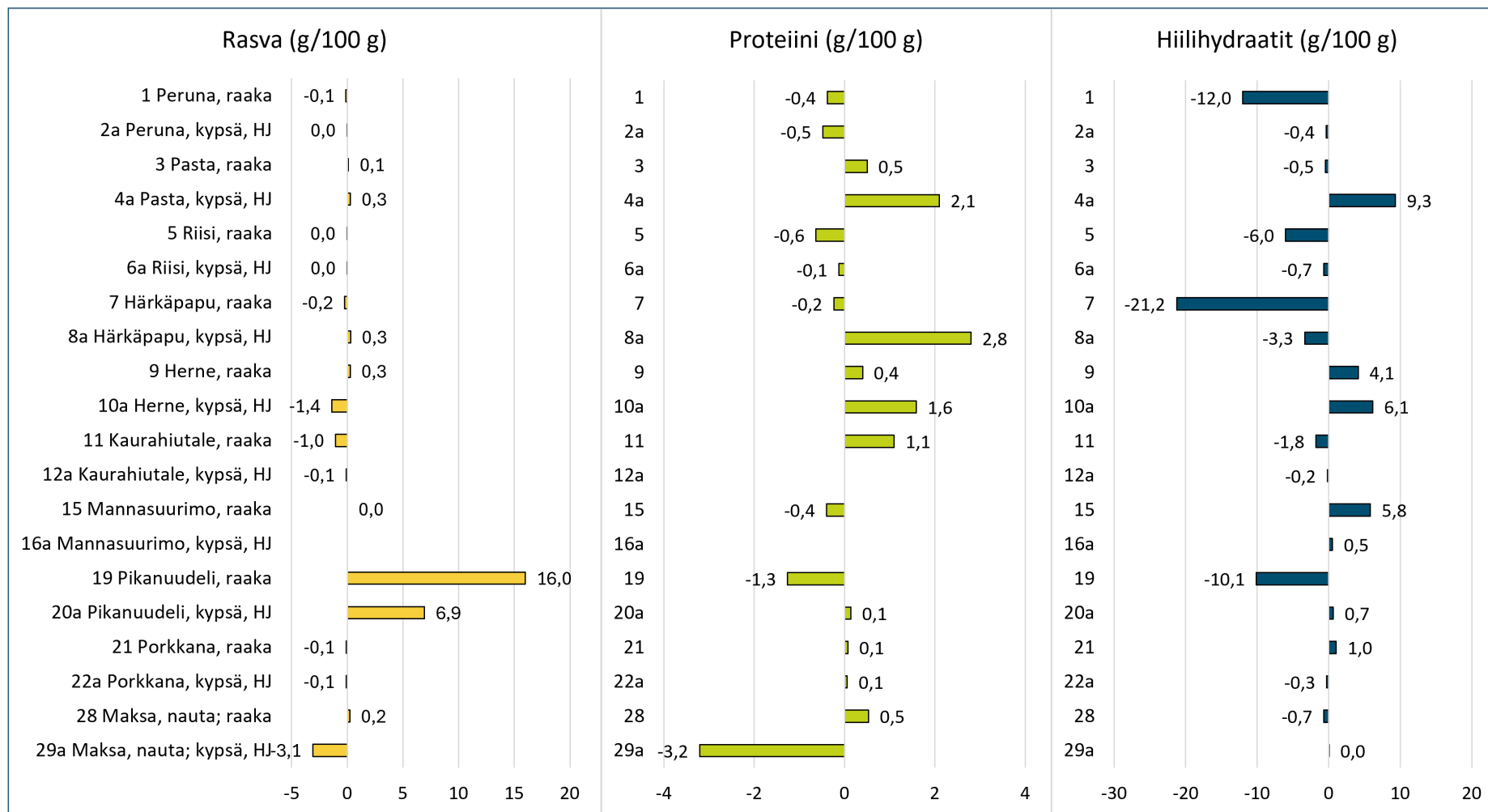
Taulukko 18. Maksan yksittäisten rasvahappojen analyysitulokset %-osuuksina rasvahappojen kokonaismäärästä.

Nro	Elintarvikenimike	C14:0	C14:1 n-5	C15:0 iso	C15:0 anteiso	C15:0	C16:0 iso	C16:0	C16:1 n-9	C16:1 n-7	C17:0 iso	C17:0 anteiso	C17:0	C17:1 n-?	C17:1 n-7
28	Maksa raaka	0,53	<0,08	0,17	0,11	0,28	0,12	15	0,22	0,76	0,28	0,31	1,4	0,11	0,23
29a	Maksa kypsennetty, hidas jäähdytys	0,67	<0,08	0,22	0,15	0,35	0,19	17	0,23	0,89	0,32	0,37	1,6	0,13	0,29

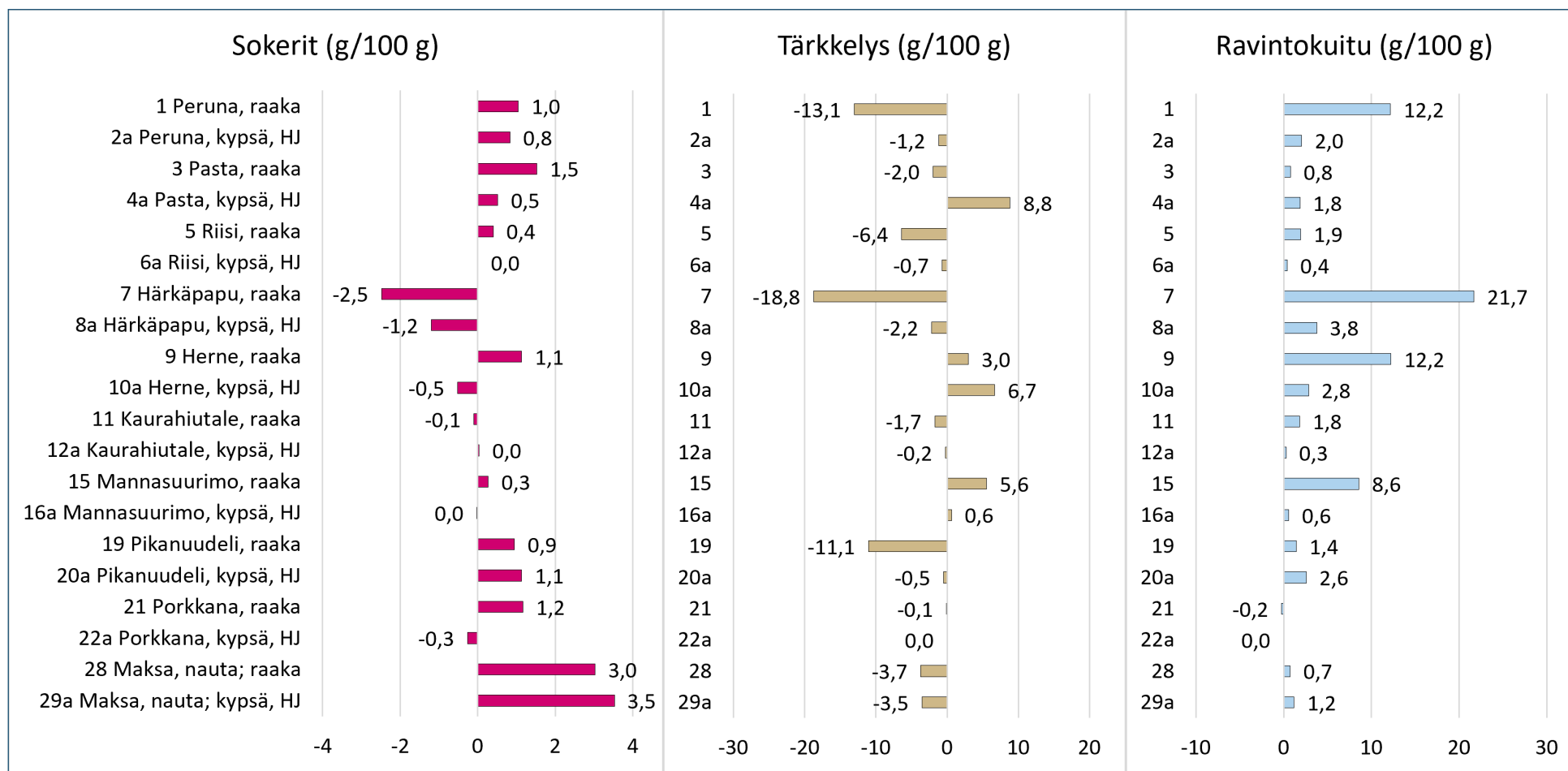
Nro	Elintarvikenimike	C18:0 iso	C18:0	C18:1 n-7 trans	C18:1 n-9	C18:1 n-7	C18:1 n-? cis isomeerit	C18:2 n-6	C18:2 cis9, trans11 CLA	C18:3 n-6 gamma	C18:3 n-3	C19:0	C20:2 n-6	C20:3 n-6 gamma
28	Maksa raaka	0,13	34	0,62	14	1,1	0,48	8,4	0,15	0,19	1,8	0,20	0,41	3,1
29a	Maksa kypsennetty, hidas jäähdytys	0,14	36	0,56	15	1,2	0,50	7,3	<0,08	0,00	1,6	0,21	0,37	2,4

Nro	Elintarvikenimike	C20:4 n-6	C20:4 n-3	C20:4 isomeeri	C20:5 n-3 EPA	C22:0	C22:4 n-6	C22:5 n-6 DPA	C22:5 n-3 DPA	C22:6 n-3 DHA
28	Maksa raaka	5,0	1,4	0,16	1,2	0,29	0,53	0,72	4,4	1,0
29a	Maksa kypsennetty, hidas jäähdytys	3,6	0,95	0,00	0,88	0,38	0,63	0,51	3,2	0,67

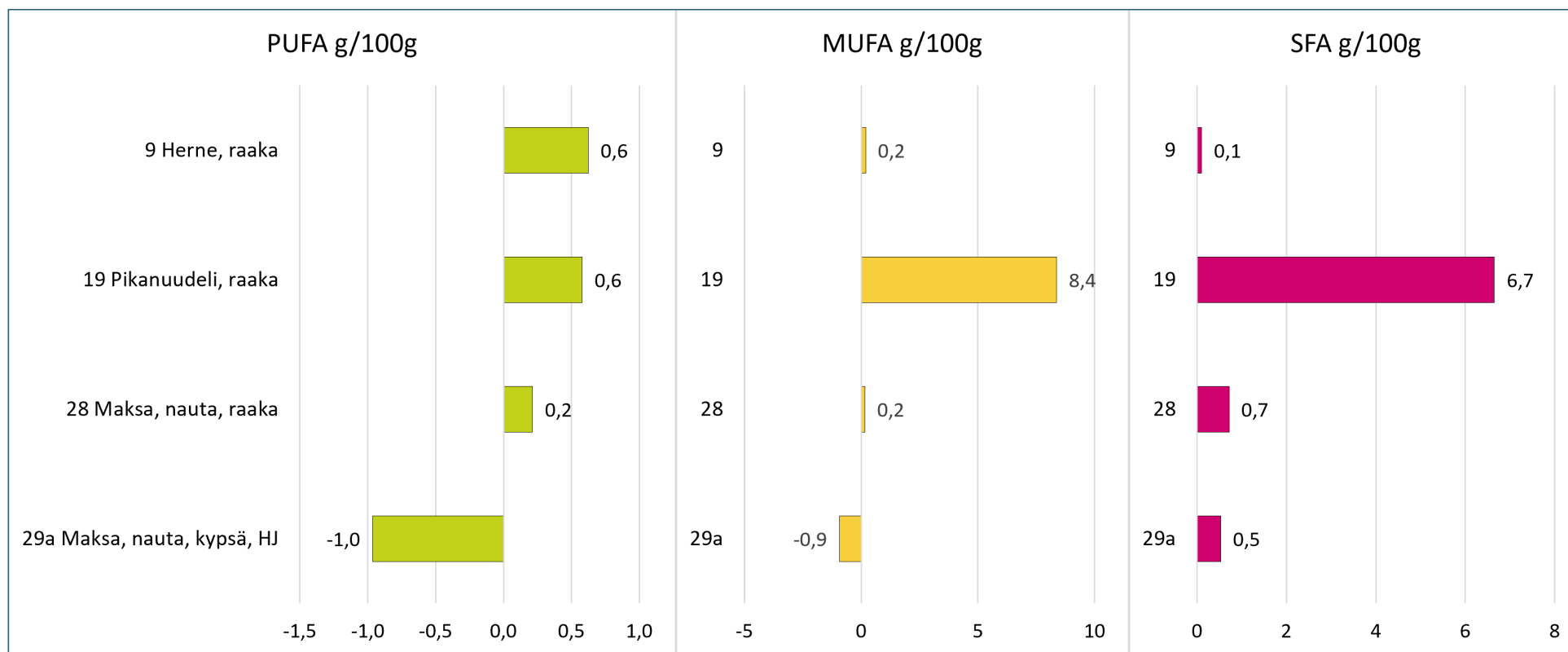
Liite 4. Finelin arvojen ja uusien analyysitulosten väliset absoluuttiset erot kuvaajina



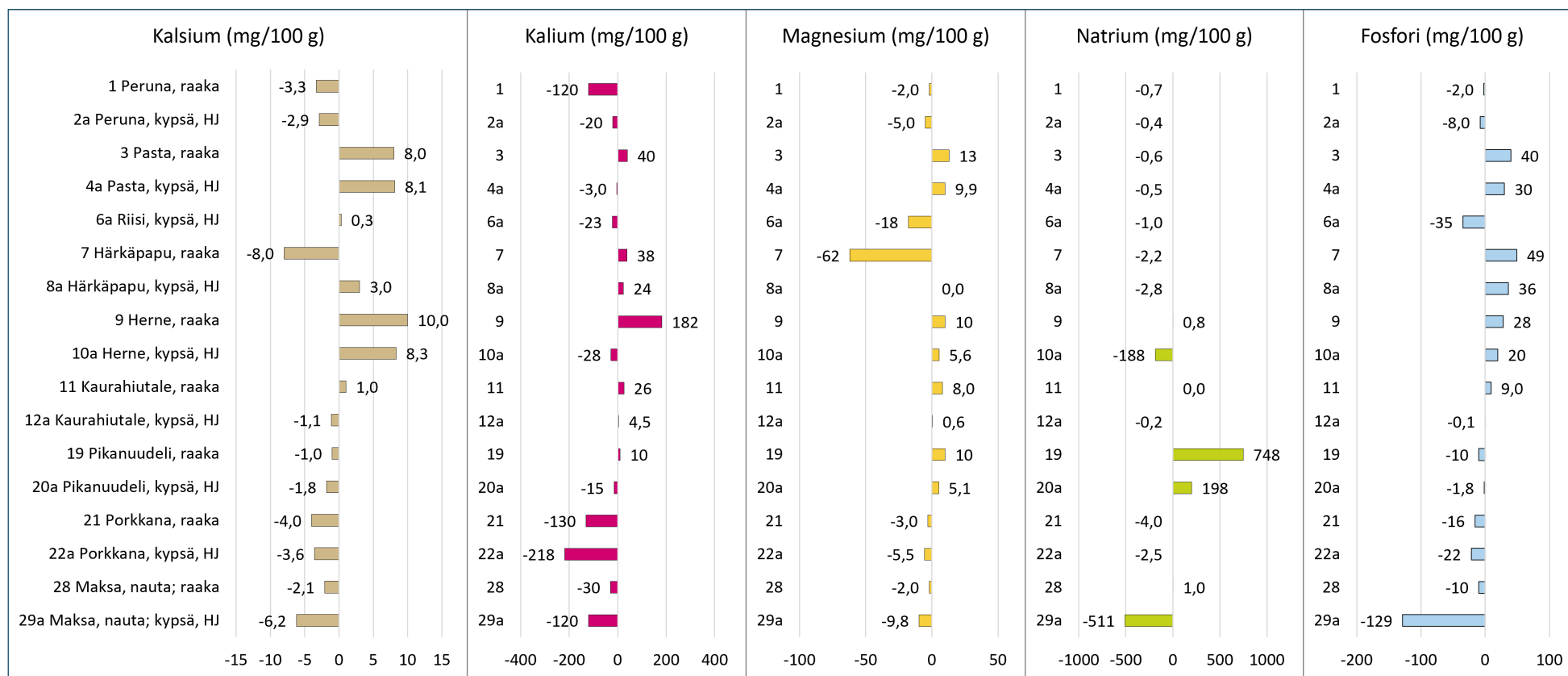
Kuva 19. Rasvan (keltainen), proteiinin (vihreä) ja hiilihydraattien (sininen) analyysitulosten vertailua Finelin arvoihin. Erot on saatu vähentämällä uudesta analyysituloksesta Finelin arvo (analyysitulostus – Finelin arvo = ero (g/100 g)). Negatiiviset palkit tarkoittavat, että uudet analyysitulokset ovat pienemmät kuin Finelin aikaisemmat arvot, kun taas positiiviset palkit tarkoittavat suurempia analyysituloksia kuin Finelin nykyarvot.



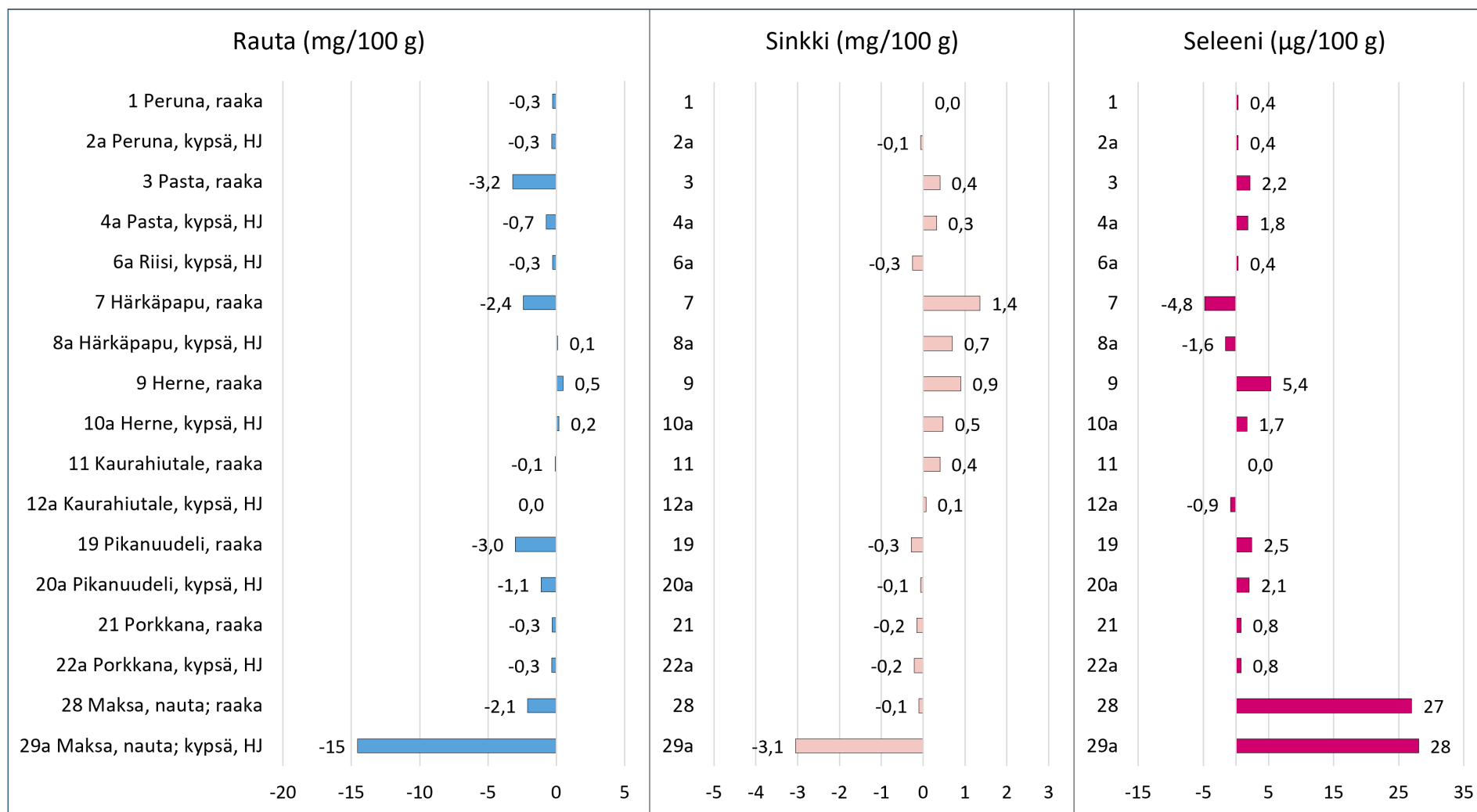
Kuva 20. Sokereiden (punainen), tärvökelyksen (vaaleanruskea) ja ravintokuidun (vaaleansininen) analyysitulosten vertailua Finelin arvoihin. Erot on saatu vähentämällä uudesta analyysituloksesta Finelin arvo (analyysitulokset – Finelin arvo = ero (g/100 g)). Negatiiviset palkit tarkoittavat, että uudet analyysitulokset ovat pienemmät kuin Finelin aikaisemmat arvot, kun taas positiiviset palkit tarkoittavat suurempia analyysituloksia kuin Finelin nykyarvot.



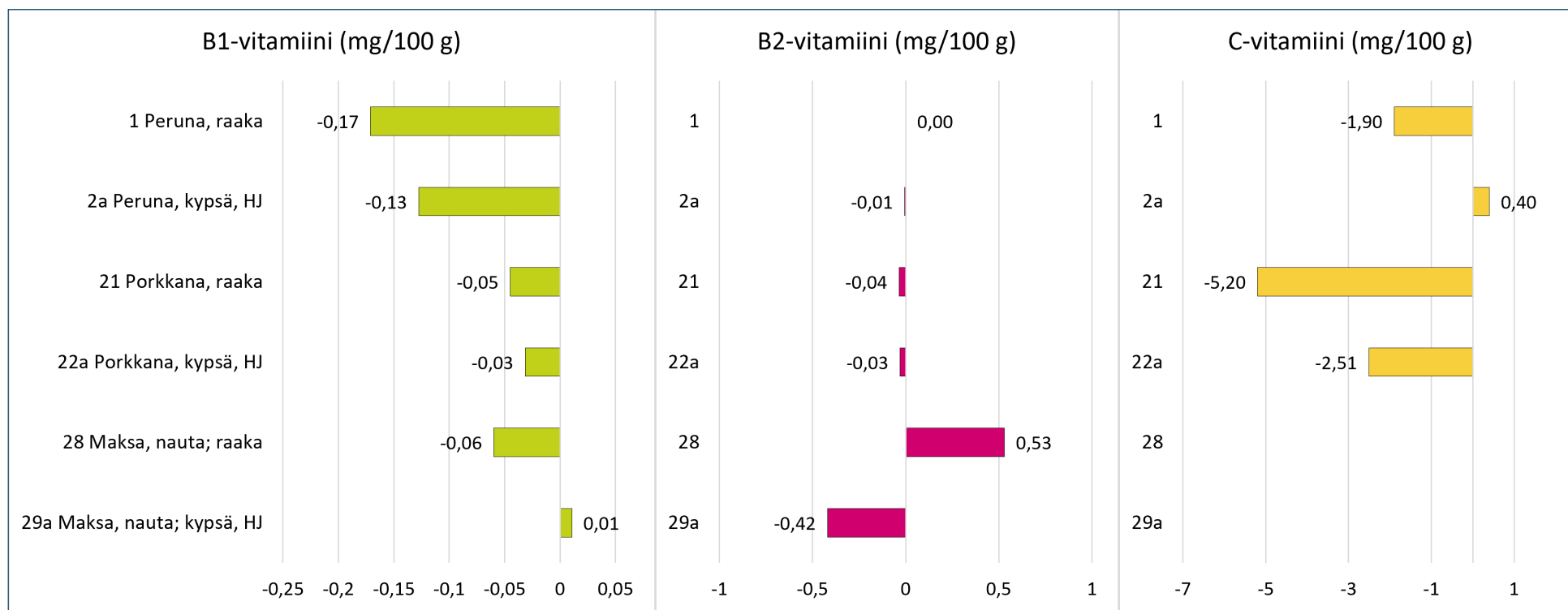
Kuva 21. Rasvahappojen analyysitulosten (g/100 g) vertailua Finelin aikaisempiin arvoihin. Palkit kuvaavat monityydyttömien (PUFA = vihreä), yksittäistydyttömien (MUFA = keltainen) ja tyydyttyneiden (SFA = punainen) analyysitulosten ja Finelin arvojen välistä eroa (analyysitulos – Finelin arvo = ero (g/100 g)). Negatiivinen luku tarkoittaa, että uusi analyysitulos on Finelin arvoa pienempi ja positiivinen viittaa suurempaan analysoituun pitoisuuteen. Trans-rasvahappoja ei otettu mukaan tähän vertailuun.



Kuva 22. Kalsiumin (vaaleanruskea), kaliumin (punainen), magnesiumin (keltainen), natriumin (vihreä) ja fosforin (vaaleansininen) analyysitulosten vertailua Finelin arvoihin. Erot on saatu vähentämällä uudesta analyysituloksesta Finelin arvo (analyysitulokset – Finelin arvo = ero (mg/100 g)). Negatiiviset palkit tarkoittavat, että uudet analyysitulokset ovat pienemmät kuin Finelin aikaisemmat arvot, kun taas positiiviset palkit tarkoittavat suurempia analyysituloksia kuin Finelin nykyarvot.

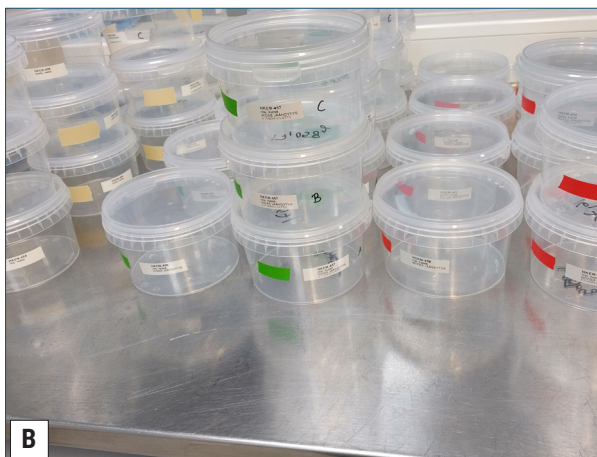


Kuva 23. Raudan (sininen), sinkin (vaaleanpunainen) ja seleenin (punainen) analyysitulosten vertailua Finelin arvoihin. Erot on saatu vähentämällä uudesta analyysituloksesta Finelin arvo (analyysitulos – Finelin arvo = ero (mg/100 g, rauta ja sinkki; mg/100 g, jodi ja seleeni)). Negatiiviset palkit tarkoittavat, että uudet analyysitulokset ovat pienemmät kuin Finelin aikaisemmat arvot, kun taas positiiviset palkit tarkoittavat suurempia analyysituloksia kuin Finelin nykyarvot.



Kuva 24. B1-vitamiinin (tiamiini; vihreä), B2-vitamiinin (riboflaviini; punainen) ja C-vitamiinin (keltainen) analyysitulosten vertailua Finelin arvoihin. Erot on saatu vähentämällä uudesta analyysituloksesta Finelin arvo (analyysitulokset – Finelin arvo = ero (mg/100 g)). Negatiiviset palkit tarkoittavat, että uudet analyysitulokset ovat pienemmät kuin Finelin aikaisemmat arvot, kun taas positiiviset palkit tarkoittavat suurempia analyysituloksia kuin Finelin nykyarvot.

Liite 5. Näytteiden esikäsittelyä



Kuva A. Ohjeita ja välineitä näytteiden esikäsittelyä varten.

Kuva B. Purkit merkitty väreillä käsittelyn mukaan (keltainen = raaka; vihreä = kypsennetty, hidas jäähdytys; punainen = kypsennetty, nopea jäähdytys).



Kuva C. Kaurahiutaleet jaoteltuna kolmeen eri astiaan keittoajan mukaan. Ensin laitettiin 10 min hiutaleet kiehuvaan veteen, sitten 3,5 min kuluttua lisättiin 6,5 min hiutaleet ja edelleen 1,5 min kuluttua 5 min hiutaleet samaan kattilaan. Keitinvesi imeytettiin hiutaleisiin.

Kuva D. Kylmäkuivattuja kypsennettyjä näytteitä.

Lähdeluettelo:

- Food composition data and labelling: A challenging dialogue. Copenhagen: Nordisk Ministerråd; 2020. (TemaNord). Saatavilla osoitteesta: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:norden:org:diva-5917>
- Fineli-analyysit 2022–23: Juustot ja viljat” ([Fineli-analyysit 2022-2023: Juustot ja viljat](#))
- Rakita, S.M., Torbica, A.M., Dokić, L.P., Tomić, J.M., Pojić, M.M., Hadnađev, M.S. and Hadnađev, T.R.D. 2015. Alpha-amylase activity in wheat flour and breadmaking properties in relation to different climatic conditions. Food and Feed research, 42(2), 91-100.
- Ai, Y. & Jane, J.L. 2015. Gelatinization and rheological properties of starch. Starch – Stärke, 67, 213–224.
- Delatte, S., Doran, L., Blecker, C., De Mol, G., Roiseux, O., Gofflot, S., & Malumba, P. 2019. Effect of pilot-scale steam treatment and endogenous alpha-amylase activity on wheat flour functional properties. Journal of Cereal Science, 88, 38–46.



RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Ruokaviraston julkaisu 1/2026

ISSN 2669-8307

ISBN 978-952-358-072-5 (pdf)

ruokavirasto.fi