

# Pakastekuivauksen mahdollisuudet

**Torstaina 18.4.2024 klo 15.30-18.00**

## Ohjelma

Mitä on pakastekuivaus ja miten sitä voi hyödyntää?

**Päivi Karhunen**, Kinno

Pakastekuivattuja tuotteita meillä ja maailmalla

**Jaana Puhakka**, ProAgria MKN Itä-Suomi

Pakastekuivaus ja tuotekehitysmahdollisuudet: kokemuksia

**Heidi Fagerlund**, Palomina Oy

Yritys case: Nordic Meal Oy:n tuotteet – Miksi päädyimme pakastekuivaukseen?

**Marko Lappalainen**, Nordic Meal Oy

Pakastekuivaus Suomessa,

**Timo Väänänen**, Nordic Freeze Dry Oy

Keskustelua





# Mitä on pakastekuivaus

Pakastekuivaus-info 18.4.2024 Kohoassa

**Kouvola  
Innovation**

# Keksintö ja kuinka se tehtiin

- ilmiön keksivät Etelä-Amerikan intiaanit tuhansia vuosia sitten
- ruokaa kuivattiin Andien huipulla
  - ✓ ilmanpaine ja lämpötila tarpeeksi alhaisia, jotta sublimaatio mahdollinen
- ensimmäiset pakastekuivauslaitteet toisen maailmansodan aikana
- elintarvikkeiden valmistus pakastekuivaamalla aloitettiin 1960 luvulla NASAn avaruusohjelman myötä
- tuotantolaitteissa tarvittavat olosuhteet saadaan aikaiseksi *jäähdytetyssä vakuumikammiossa*

# Pakastekuivauksen periaate



- vedellä on kolme olomuotoa: kiinteä, neste ja kaasu
- alhaisessa paineessa ja lämpötilassa vesi ei esiinny nesteenä
- tällaisissa oloissa jää sublimoituu suoraan vesihöyryksi
- elintarvikkeissa vesi aiheuttaa sekä mikrobiologista että entsyymaattista pilaantumista
- vedettömissä oloissa mikrobitoiminta loppuu
  - ✓ pilaantumisprosessit keskeytyvät

# Pakastekuivausprosessi

- pakastekuivaus voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen:
  - 1) jäädytys
  - 2) primäärikuivaus
  - 3) sekundäärikuivaus
- tuotteen jäädyttäminen mahdollisimman nopeasti -> pieniä ja tasalaatuisia jääkiteitä, jolloin soluvauriot jäävät pieniksi
- tuotteen komponentit voivat alentaa veden jäätymispistettä (mm. sokerit, alkoholit) -> eutektiset pisteet
- normaalisti luonnontuotteille riittää säilytyslämpötilaksi ja kuivauksen aloitukseen  $-20^{\circ}\text{C}$

# Pakastekuivausprosessi



- Primäärikuivaus
  - alhaisessa paineessa ja lämpötilassa (-20)
- Painetta alennetaan ja tuotteeseen johdetaan lämpöä
- Sublimoitunut vesihöyry härmistyy laitteen kondensereihin
  - lämpötila <-50°C
- 90-95% kuivattavan tuotteen sisältämästä vedestä (jäätä) sublimoituu primäärikuivausvaiheen aikana

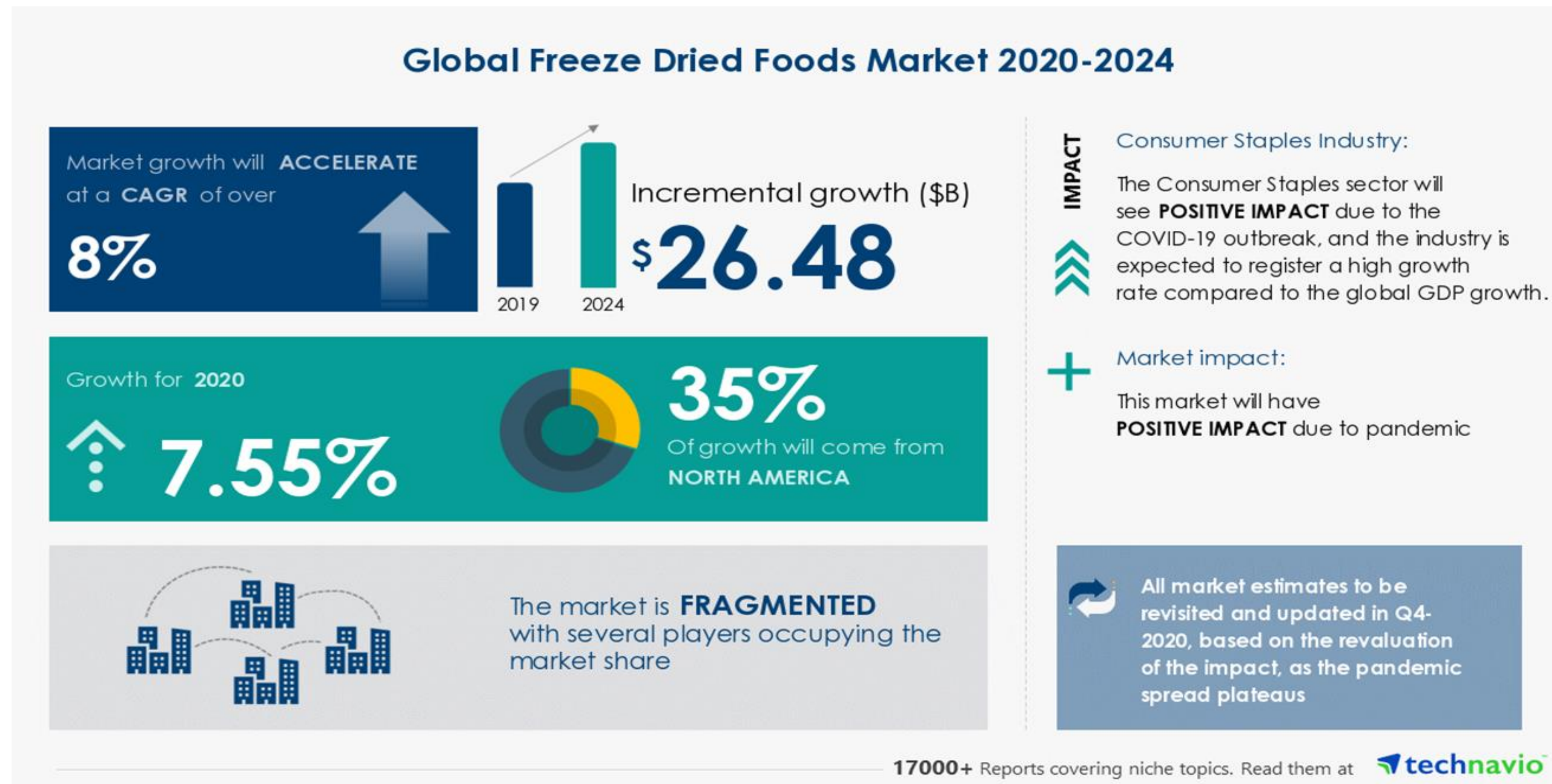
# Pakastekuivausprosessi

- Sekundäärikuivauksen aikana lämpötilaa nostetaan entisestään
  - irrotetaan soluihin sitoutunut vesi: *desorptio*
- Sekundäärikuivaus parantaa tuotteen laatua ja lisää säilyvyysaikaa
- Liiallinen lämmön käyttö kuivauksen aikana saattaa johtaa sulamiseen ja lämpövaurioihin
  - rypistyminen, maku- ja värivirheet
  - vitamiinien, antioksidanttien ja muiden ravintoaineiden tuhoutuminen



# Markkinan koko ja kehitys

- Pakastekuivattujen tuotteiden maailmanmarkkinan koon ennustetaan olevan 106,6 miljardia dollaria v. 2028 (26,5 mrd \$ v.2021)






# Kiitos mielenkiinnosta

[paivi.karhunen@kinno.fi](mailto:paivi.karhunen@kinno.fi)





# Pakastekuivaus uusien tuoteinnovaatioiden mahdollistajana -mallia maailmalta

Pakastekuivauksen mahdollisuudet –työpaja 18.4.2024

---

Jaana Puhakka, yritysasiantuntija

ProAgria/MKN Itä-Suomi

# Marjat ja hedelmät

Kuivattuja hedelmänaloja ns. kriisiajan ruokahuoltoon. Säilyvyys 25v



Australiassa valmistettu pakastekuivattu luonnonmustikkajauhe. Hinta 66€ / 500g



”Raikas hedelmätee”

Sisältää pakastekuivattua sitruunaa, passionhedelmää, kumkvattia ja vihreää teetä. Mukana 30 % hedelmälihaa. Sekoitetaan veteen, juoma valmis 5 sekunnissa

Pakastekuivattuja kasviksia keittoihin, salaatteihin, kastikkeisiin jne. sekä leivän ja taikinan maustamiseen.



**Freeze-dried asparagus 23g**

SALE!

6,45€ 4,80 €

Add to cart



**Freeze-dried asparagus powder 130g**

SALE!

9,99€ 7,50 €

Add to cart



**Freeze-dried cauliflower 12g**

SALE!

5,50€ 3,50 €

Add to cart

# Vihannekset



## Freeze-Dried Beetroot Pieces 100g (Sussex Wholefoods)

Brand: Sussex Wholefoods

100g £5.95 | 250g £12.99 | 1 kg Out of stock

ADD TO WISHLIST | Product Code: 7DV22 | £5.95 | Quantity: 1

**ADD TO BASKET**

### Freeze Dried Beetroot Pieces

- 100% pure freeze dried beetroot.
- Great for making soups and stews.
- Natural sweet taste.
- Vibrant pink colour - natural food colouring.
- Rich in fibre.

#### Ingredients

100% Pure Freeze Dried Beetroot.



Freeze-Dried Tomato Slices €3,95



Freeze Dried Carrots (Organic) €3,95



Freeze Dried Broccoli €4,95

## Terveellinen välipala



NATIERRA Nature's All Foods Organic Freeze-Dried Peas | Non-GMO & Vegan | 2.2 Ounce

2.2 Ounce (Pack of 1)

★★★★★ 357

400+ bought in past month

\$6<sup>29</sup> (\$2.86/Fl Oz)

Save 5% on 4 select item(s)

“We know you are busy, so we have done the work for you. It takes less than 30 seconds to get your daily fruit and veggie intake. Seriously, there is no prep because they are already ready to blend. Mix up with your liquid of choice (we recommend a nut milk) and let our custom blender bottle do the rest” Smoothie Jars



Strawberry Organic Smoothie  
★★★★★ 1 review  
From \$3.59 per smoothie

Green Balance Organic Smoothie  
★★★★★ 1 review  
From \$3.59 per smoothie

Berry Spark Organic Smoothie  
From \$3.59 per smoothie

Spinach Organic Smoothie  
From \$3.59 per smoothie

### FRUITS & VEGGIES IN SECONDS

Our delicious Smoothies are made from organic fruits and vegetables which are freeze-dried and finely ground into powders. That's it! Nothing is added.

Did you know that roughly 1/3 Americans eat a diet deficient in fruits and veggies? Natterra wants to change that and help you add plant-based nutrition into your daily routine! With our smoothies, there's never been an easier way to contribute to your daily servings of fruits and vegetables.



# Juomatuotteet



Coca Cola on kehittänyt Japanin markkinoille pakastekuivattuja tee- ja kahvikuutioita vähentääkseen jätettä. ”Easy, delicious and environment friendly”



## Freeze-Dried Orange Drink, #10 Can

\$29.99

or 4 interest-free payments of \$7.50 with [afterpay](#)

Brand : Heaven's Harvest Store

SKU: Orange#10can

Sweet and refreshing freeze-dried Orange-drink fills our #10 can with 86 tasty servings! Packaged in an easy-to-store container that's ready for repurpose; freeze-dried orange drink will quench your thirst! Are you preparing for your family, but need some items that are a little easier on your wallet? Not sure if you like freeze-dried food and need a sample? - Start simple with our...

Quantity :

Subtotal : \$29.99



## Organic Pomegranate Juice Powder Freeze Dried Cold Pressed 1 Pound Immune System

Last item available

Condition: New

Quantity:  Last One / 1 sold

Price: US \$43.49

Approximately EUR 40,62

Buy it Now

Add to cart

Add to wishlist

Breathe easy. Returns accepted.

Shipping: May not ship to Finland. Read item description or contact seller for shipping options. See details  
Located in: Denver, Colorado, United States

Luomu granaattiomenajuomajauhe, myynnissä Walmartissa

# Juomatuotteet



Pakastekuivattu juomajauhepohja lentokoneisiin ”hiilijalanjäljen minimoiminen”

<https://fruitsfordrinks.com/>

## “Syötävä teejuoma”



### Freeze-dried tea “Black currants on top”

Freeze-dried blackcurrant edible berry tea with blueberry, raspberry, apple and chokeberry pieces. A wonderful, berry-tasting and healthy cup full. Without any additives, from pure nature. Take your time, indulge in a cup of tea and enjoy a summer berry flavor! And when the tea gets drunk, don't forget to eat the berry pieces as well.

- ✓ 100% natural
- ✓ GMO free
- ✓ Without added sugar
- ✓ Does not contain preservatives or additives
- ✓ Raw food
- ✓ Vegan

12 in stock

7,20€

3,50€

1

Add to cart

(109,38 €/kg)

## Smoothie jauhe



### Smoothie “Dancing cranberry”

The “Dancing cranberry” smoothie quickly provides all the necessary nutrients. Smoothie contains physalis, pineapple, banana, a mixture of pumpkin, carrot, cranberry, quince freeze-dried powders and is full of vitamins and minerals, supporting our well-being. Making a traditional smoothie requires a lot of time, from preparing the fruits and vegetables to cutting them.

- ✓ 100% natural
- ✓ GMO free
- ✓ Without added sugar
- ✓ Does not contain preservatives or additives
- ✓ Raw food
- ✓ Vegan

Available on backorder

4,75€

1

Add to cart



Äidinmaidon pakastekuivauspalvelu



## Freeze-Dried Cheddar Snacks 40g

4.95 €

Tactical Foodpack Freeze Dried Cheese Bites will satisfy your salty craving and are a great source of calcium and protein. It's a great change from the sweet in your backpack – full of flavour, crispy and 100% real cheese! Eat straight from the pack on the trail or enjoy by the campfire in the evening.

- 1 +

Add to backpack

Read full description



# Maitotuotteet

## Dairy Products

IFDF specializes in high-quality freeze-dried dairy products, and we are one of the only freeze-dried yogurt producers in North America. All of our dairy products come from North American dairy farms and producers.



Yogurt - Drops



Yogurt - Diced



Yogurt - Powder



Cheese

Top selling freeze-dried dairy products (source: Mordor Intelligence):

1. Freeze-dried cheese - cheese cream and mozzarella cheese for pizza
2. Freeze-dried yogurt powder
3. Freeze-dried butter powder
4. Freeze-dried dairy cultures
5. Freeze-dried milk powder – horse milk

Pakastekuivattu jäätökopatukka  
“Perfect for astronauts, space travelers, campers, and your taste-buds. An intergalactic treat!”

# Ateriä tuotteet



From €35,93  
Freeze-Dried Variety Soup  
Box



€6,15  
Freeze-Dried Vegetable Soup  
- All Natural



€6,15  
Freeze-Dried Grandma's  
Secret Recipe Soup -  
Homemade Style





# Välipalatuotteet ja karkit



## Pakastekuivatut Karkit - Vaahtoiset Jäätelöt

Art.no 20647

Pakastekuivattu karkki – TikTok-trendi, joka on tullut jäädäkseen! Tutustu vaahtoisiin jäätelöihin, joita et ole koskaan ennen nähnyt, nyt taivaallisen rapeassa ja herkullisessä kevyessä versiossa. Jokainen 30 gramman pussi on ääriään myöten täynnä herkullisia vaahtojäätelöitä.

15,95 €



Lisää ostoskoriin

Vain muutama kpl jäljellä

Tuleeko tämä lahjaksi? Lähetä suoraan vastaanottajalle



Clouds Freeze Dried Candy Shipped in Box for Extra Protection - Space Age Snacks Freeze Dry Candy Freettes for All Ages (4 Ounce)

Visit the Space Age Snacks Store  
4.0 ★★★★★ - 343 ratings

Currently unavailable.

We don't know when or if this item will be back in stock.

Flavor Name: Unflavored

Unflavored Peach  
1 option from \$11.99 See available options

Size: 4 Ounce (Pack of 1)

4 Ounce (Pack of 1) 8 Ounce (Pack of 1)

Brand Space Age Snacks  
Flavor Unflavored  
Item Form Powder  
Unit Count 4.0 Ounce  
Number of Items 1

## Organic Blueberry Gummies

★★★★★ 12 reviews

€7,19

Size:

Taster Trio (3 Pouches)

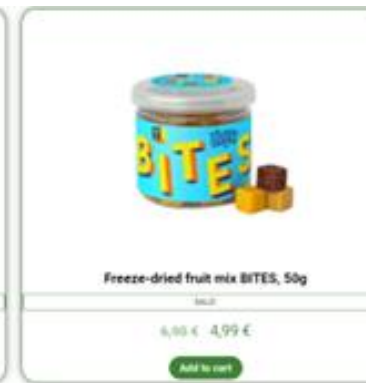
Delicious Half Dozen (6 Pouches)

Fruity Dozen (12 Pouches)

Bulk Jar

€7,19

One-time purchase



## Suklaakakku



### Military Surplus Freeze Dried Iced Double Chocolate Pound Cakes

- 1 + \$54.95 ~~\$65.00~~

★★★★★ 5 Reviews

Pay in 4 interest-free installments of \$13.73 with [shop Pay](#) [Learn more](#)

NOTIFY ME WHEN AVAILABLE

#### Size

can  case

Military Surplus Freeze Dried Iced Double Chocolate Pound Cakes

## Kuivattua leipää



SKU: URITA-KEK05

Availability: Many in stock

### Freeze Dried Viking Bread/Flatkökur \$20.00

Ask about this product

1

ADD TO CART

Vendor: Urta Islandica

Product Type: Jams

#### DESCRIPTION

The Viking Bread is an traditional Icelandic unleavened Flatbread. When freeze dried it makes the unique cracker perfect with toppings like soft Icelandic butter, cheese, hummus, smoked salmon/meat or salads.

Ingredients: WHEAT, OATMEAL, sugar, ammonium carbonate, salt, water

# Välipalatuotteet ja karkit



Uutuus! Urheilijalle "Fruit and fuel". Sisältää: mansikkaa, kofeiinia, L-glutamiinia, elektrolyytteja, sokeria. "Urheilijoille luonnollinen, tehokas energianlisä. Fitness-harrastajille harjoittelun suorituskyvyn parantamiseen, lisäenergiaa jokapäiväiseen elämäänsä

# Lemmikeille



 **BALANCED BASE**

## FREEZE-DRIED RAW PRONTO

★★★★★ 5.0 (1) [Write a review](#) [STORE LOCATOR](#) ➔

**Recipe:**  PUPPY RECIPE

A complete & balanced, safe raw diet. Available in Adult & Puppy formulas, specially crafted with high-quality proteins & certified organic produce for tailored, whole-food nutrition. Easy to use—just scoop, hydrate, and serve!



## Lamb & Apple Freeze-Dried Treats

FREEZE-DRIED DOG TREATS

 ALL BREEDS & LIFE STAGES

★★★★★ 4.8 (12)  
[Write a review](#)

Rich with animal protein and flavor, ACANA™ Singles Freeze-Dried Treats are a nutritious and tasty anytime reward for your dog. Our Lamb and Apple Recipe is with three simple ingredients, including nourishing lamb, lamb liver and delicious whole apples, so you can feel good about treating your dog. And at just 5 calories per treat, they're perfect for training! Freeze-dried to lock in protein-rich flavor, these treats will have your dog drooling as soon as they see the bag.

- Just 5 calories per treat, so you can feel good about rewarding your dog.
- Made with 3 simple, nutritious & delicious ingredients – lamb, lamb liver, apples
- These treats are high value and great for training!
- Crafted from simple ingredients with a highly craveable taste.
- These treats contain no corn, wheat or soy added in our kitchen.

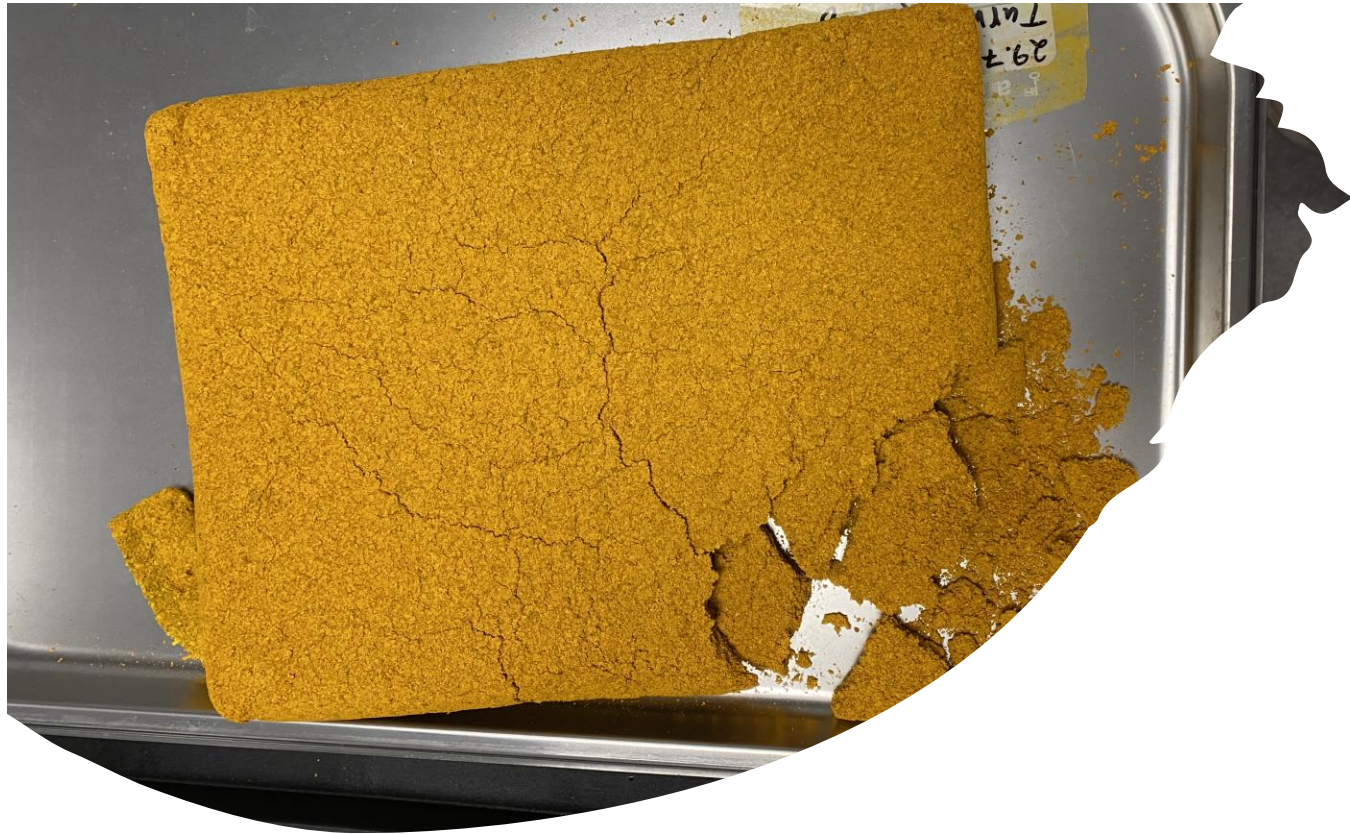
# TUOTEKEHITYS JA PAKASTEKUIVAUS -mahdollisuudet ja kokemuksia

HEIDI FAGERLUND

Palomina oy

Kaavin Herkkutattitehdas oy

Suomi125 -hanke



# Yhteenveto

PAKASTEKUIVAUS  
VALMISTUSMENETELMÄNÄ

ESIMERKKEJÄ JA KOKEMUKSIA

UUDEN TUOTTEEN MYYNTI,  
MARKKINOINTI, TUOTANTO,  
JA RAHOITUS



*Pakastekuivaus  
on  
valmistusmenetelmä*

## EDUT, HYÖDYT

rakenne säilyy

väri säilyy

tuotteen palautuvuus

pitkä säilyvyys

## HUONOT PUOLET

ei sovi sokerille ja hunajalle

ei sovi rasvaisille tuotteille

maku voi muuttua

säilyvyys tutkittava

hinta

# LAITEKOKEMUS

TUOTEKEHITYSTILA LEEVI

ESEDU, MIKKELI



Zirbus, Saksa



Frozen, UK

# TUOTEKOKEMUKSIA

JÄÄTELÖ

RIISIFRUTTI

MARJAPUURO

HAPANKAALI

HAPATETTU MÄSKI

KANA

KANANMUNA

LIHA

MOZZARELLA

MUIKUT

MARJAT

SIENET



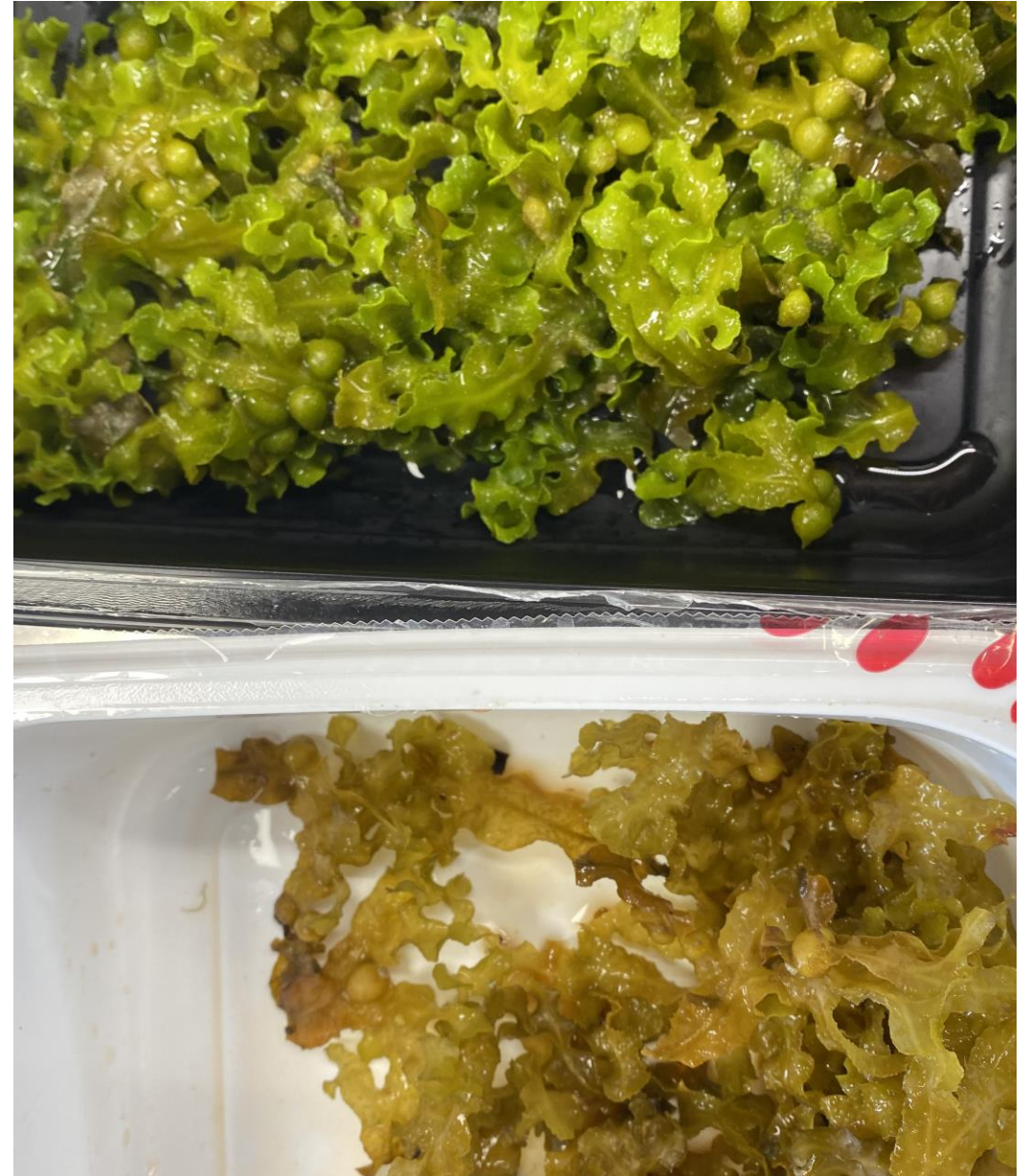




Tuotteen jäädytys  
-30 -50 asteeseen

Tämä antaa  
mahdollisuuden tuotteen  
siivutukseen jäisenä tai  
jokin muu muotoilu

Aivan uusi tuote  
hyvä / huono ?



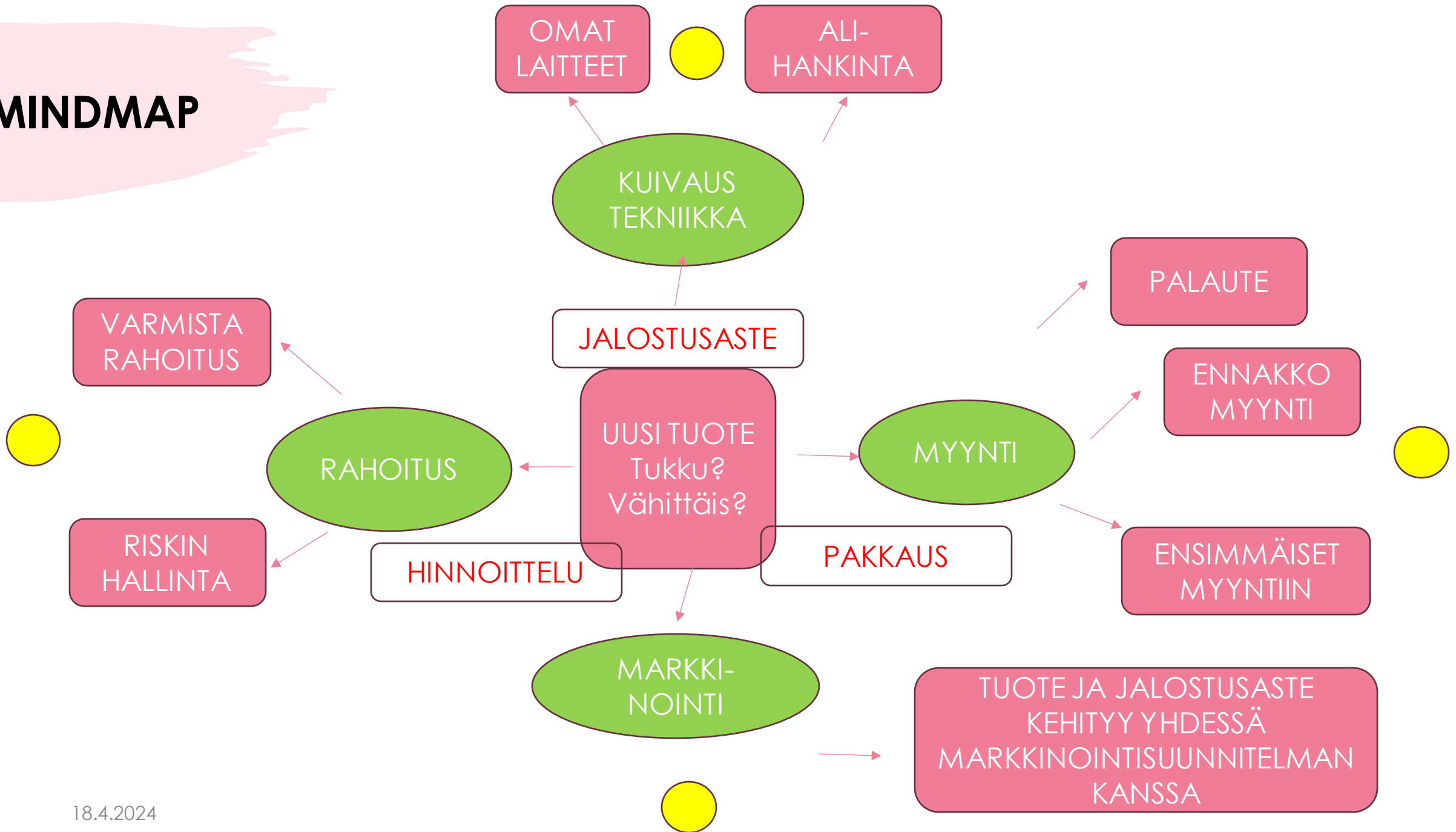
Fermentoitu mäski



Mozzarella -juusto



# MINDMAP





*Aloita lopettamalla  
jutustelu ja ryhtymällä  
hommiin.*

**Walt Disney**



**NORDICMEAL**

Aito, rehellinen ja helppo retkiruoka

# PAKASTEKUIVAUKSEN MAHDOLLISUUDET

18.4.2024

# NordicMeal Oy

---

- Perustettu syksyllä 2019
- Perustajia Katja, Susanna ja Marko
- Mukaan Marika ulkoasu ja Aleksii kokki
- Itä-Suomalainen retkiruoka yritys
- Tuotteina pakastekuivatut ohratot



# Miksi pakastekuivaus

---

- Säilyvyys
- Maku säilyy samana
- Helppoa valmistaa ruuaksi
- Säilyttää ravintoaineet ja luonnolliset värit
- Keveys
- Mahdollisuus tuottaa lisäarvoa
- Kansainvälistyminen





# Tuotteen kehittäminen

---

- Ravintolatasen retkiruokaa
  - Ravintola Kajo Tampere
  - Erilaisia variaatioita ruuasta
  - Raaka-aineet
  - Kuivaus pienessä kuivurissa
- Skaalaus tuotantoon
  - Useampi yhteistyökumppani



# Säilytys

---

- Pussit suuressa roolissa
- Pakkaus kuivatilassa ettei tuote ota ilmankosteutta





# LAND OF THE CURIOUS



# KYMENLAAKSON ELINTARVIKESSEKTORIN KESTÄVÄ KEHITYSLOIKKA 2023-2026

Kymenlaakson  
luonnontuotealan  
Toimijat

Haastattelut

Kerääjät, käsittelijät,  
jatkojalostajat,  
myyjät

Palvelualueet,  
verkostot sekä  
arvonluonti

Kymenlaakson  
luonnontuotealan  
toimijat sekä  
metsänomistajat

Nettikysely

Kerääjät, käsittelijät,  
jatkojalostajat,  
myyjät,  
metsänomistajat

Toimitusketjut sekä  
suhde  
luonnontuotteisiin

Kymenlaakson  
Ravintolat

Haastattelut

Hankinnat ja tarpeet

• Tällä hetkellä kerätään tietoa luonnontuotealan elintarviketoimijoilta

• Tule mukaan Kymenlaakson luonnontuotealan kehittämiseen.





(KEKE)Kymenlaakson elintarvike-  
sektorin kestävä kehitysloikka  
2023-2026



Sini Kero

**KIITOS**

**NUOREMPI TUTKIJA: KATI.ALBRECHT@LUT.FI**

**SUUNNITTELIJA: VILLE.PONTINEN@LUT.FI**

**KYMEN  
LAAKSON  
LIITTO**



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



# ***Kouvola Innovation***

**Kiitos!**