



## RAVINTORASVAT

Tuotantoprosessit laadun ja turvallisuuden näkökulmasta

---

---

---

---

---

---

---

---



## Ravintorasvojen jaottelua

- Öljyt
  - kasviöljyt
  - eläinkunnasta saatavat öljyt
- Levitettävät ravintorasvat
  - Margariinit
  - Seokset
  - Maitorasvat
- Mitä enemmän rasvahapoissa on kaksoissidoksia, sitä pehmeämpää rasva on

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---



## Öljyt

- Öljyt ovat 100%:sta rasvaa
- Jaetaan kasviöljyihin ja eläinperäisiin öljyihin
- Kasviöljyt ovat joko puhdistettuja tai kylmäpuristettuja
- Rypsiöljy on tärkein margariinin raaka-aine ja käytetyin ruokaöljy Suomessa
- Soijaöljy on maailman käytetyin kasviöljy

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kylmäpuristetut öljyt

- Öljy irrotetaan siemenmassasta valuttamalla ja puristamalla ilman siementen ulkoista lämmitystä – 1/3 öljystä jää siemeniin
- Öljyjä ei yleensä puhdisteta
  - Ovat tummemman värisiä ja voimakkaampia maultaan
- Ei suositella paistamiseen
- Vain oliiviöljyn kylmäpuristus on määritelty elintarvikelainsäädännössä

Lähde: [www.margariinitedotus.fi](http://www.margariinitedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kasviöljyjen valmistus

- Siemenöljyt vaativat omat käsittelyvaiheensa, koska puristettu öljy sellaisenaan on voimakasta ja tummaa.
- Ensin siemenet puhdistetaan, rikotaan, hiutaloidaan ja lämmitetään.
- Sitten öljy erotetaan puristamalla siemenistä
- Öljy voidaan myös ensin kylmäpuristaa ja sen jälkeen lämmittää ja puristaa

Lähde: [www.margariinitedotus.fi](http://www.margariinitedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kasviöljyjen valmistus jatkuu

- Puristamisen jälkeen öljy, joka jää siemenmassaan, voidaan vielä uuttaa.
- Uusi menetelmä on ylikriittinen uutto
- Kasviöljy puhdistetaan, jolloin:
  - Maku miedontuu
  - Säilyvyys paranee
- Öljy joko myydään sellaisenaan tai käytetään margariinien valmistukseen

Lähde: [www.margariinitedotus.fi](http://www.margariinitedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kasviöljyjen puhdistus

- Puhdistuksessa:
  - Poistetaan vapaat rasvahapot
  - Kirkastetaan väri
  - Poistetaan höyryttämällä mahdolliset vieraat maku- ja hajuaineet
  - Rasvahappokoostumus ja vitamiinipitoisuus säilyvät samana
- <http://www.margariinitiedotus.fi/Images/Animaatio/RYPSEANIMAATIO.swf>

Lähde: www.margariinitiedotus.fi

---

---

---

---

---

---

---

---

## Puhdistusmenetelmiä

- Saostus
- Neutralointi (raffinointi)
- Valkaisu ja suodatus
- Puhallus eli vesihöyrytisläus
- Wintterointi eli vahojen poisto

---

---

---

---

---

---

---

---

## Samaa tarkoittavia asioita:

- Hydrolysoituminen
- Härskiintyminen
- Pilaantuminen
- Vapaat rasvahapot

---

---

---

---

---

---

---

---

## Levitettävät ravintorasvat

- koostumusta säätelee elintarvikelainsäädäntö
- ryhmitellään maitorasvan määrän mukaan
  - Margariineihin, maitorasvaa rasvasta alle 3%
  - Rasvaseoksiin, 10-80%
  - Maitorasvoin 100%
- Margariinit ovat rasvan ja veden, maidon tai piimän seoksia
- Maitorasvojen pääraaka-aineet ovat kerma ja vesi

Lähde: Saarela, Hyvönen,  
Määttä, Wright 2005

---

---

---

---

---

---

---

---

## Levitettävien ravintorasvojen jaottelu

RASVAA x % tuotteessa	MARGARIINIT rasvasta < 3 % maitorasvaa	SEOKSET rasvasta 10-80 % maitorasvaa	MAITORASVAT 100 % maitorasvaa
$80 \leq x < 90$	MARGARIINI	RASVASEOS	VOI
$62 < x < 80$	rasvavite x %	rasvaseosvite x %	maitorasvavite x %
$60 \leq x \leq 62$	MARGARIINI 60	RASVASEOS 60	VOI 60
$41 < x < 60$	rasvavite x %	rasvaseosvite x %	maitorasvavite x %
$39 \leq x \leq 40$	MARGARIINI 40	RASVASEOS 40	VOI 40
$10 \leq x < 39$	rasvavite x %	rasvaseosvite x %	maitorasvavite x %

lähde: www.margariintiedotus.fi

---

---

---

---

---

---

---

---

## Margariini

- Koostuu pääasiassa rasvasta ja vedestä, maidosta tai rasvattomasta piimästä.
- Rasvapitoisuus vaihtelee 10 %:stä 90 %:iin
- Lisätään rasva- ja vesiliukoisia lisäaineita
  - Tarkoituksena parantaa ravitsemuksellista laatua, makua, rakennetta, käyttöominaisuuksia ja säilyvyyttä.

Lähde: Saarela, Hyvönen,  
Määttä, Wright 2005

---

---

---

---

---

---

---

---

## Margariinin rasvaosa

- Rasvaosan valmistuksessa käytetään enimmäkseen rypsiöljyä
  - Myös auringonkukkaöljyä, pellavaöljyä ja Camelina-öljyä
- Pieni määrä kiinteitä kasvirasvoja
  - Palmuöljyä, kookosrasvaa, palmuydinöljyä
- Rasvaosaan lisätään rasvaliukoiset ainesosat
  - Lesitiini, vitamiineja (A,D,E), aromeja

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Margariinin vesiosa

- Pääraaka-aine rasvaton maito tai piimä
  - Laktoosittomissa margariineissa vesi
- Vesiosaan lisätään:
  - Vettä
  - Suola, sokeri, aromit, happamuudensäätöaineet
  - Kevyttuotteissa sakeuttamis- ja säilöntäaineet
- Margariinin rasvaprosenttia säädelään lisättävän veden määrällä

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vesi- ja rasvaosan yhdistäminen

- Osat sekoitetaan niin, että vesi pysyy pieninä pisaroina rasvassa
- Seos jäädytetään ja vaivataan suljetussa putkijäähdyttimessä ilmalta ja valolta suojattuna.
- Yhdistelemällä erilaisia rasvoja saadaan margariineja eri käyttötarkoituksiin.

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Modifiointitapoja

- Modifioinnissa muutetaan rasvan kovuutta
- Kovetus
- Vaihtoesteröinti
  - Erilaisia rasvoja sekoitetaan keskenään ja muodostetaan uudestaan sattumanvaraisesti
- Fraktiointi
  - Rasvasta erotetaan erikovuisia fraktioita
    - Juokseva oleiinifraktio
    - Kiteinen steariinifraktio

---

---

---

---

---

---

---

---

## Öljyn kovettaminen

- Sopivan rakenteen saamiseksi osa margariiniin käytettävästä öljystä voidaan kovettaa
  - Rasvan sulamispiste nousee
  - Rasva kiinteytyy
- Osittaisessa kovettamisessa syntyy transrasvahappoja
- Margariinin valmistuksessa rasvan kaksoissidoksiin lisätään vetyä, jolloin öljy kiinteytyy margariiniksi

Lähde:  
<http://home.edu.helsinki.fi/%7Eepal/epal/epal/PTD/epal/PTD%20>

---

---

---

---

---

---

---

---

## Transrasvahapot

- Transrasvahappo on tyydyttymätön rasvahappo, jonka hiiliatomien kaksoissidosten vetyatomit ovat eri puolella
- Vrt. cis-rasvahappo
- Transrasvahappo on olomuodoltaan kova, ja sen vaikutukset mm. rasva-aineenvaihduntaan ovat samantyyppiset kuin tyydyttyneen rasvan.

Lähde:  
<http://www.avoin.helsinki.fi/opetus/>

---

---

---

---

---

---

---

---

## Transrasvahappojen muodostuminen

- Transrasvahappoja muodostuu, kun osittain kovetetaan kasviöljyjä
- Niitä muodostuu myös märehitjoiden pötsissä
  - Myös maitotuotteissa on transrasvahappoja
- Konjugoitunut linolihappo CLA on transrasvahappo
  - Esiintyy nautan- ja maidonrasvassa
  - Terveysvaikutuksista ei tietoa

---

---

---

---

---

---

---

---

## Mitä transrasvahapoista?

- Yhteyksiä sepelvaltimotautiin ja korkeaan veren kolesterolipitoisuuteen
- Vaikka on tyydyttymätöntä, on yhtä haitallista kuin tyydyttynyt rasva
- Esiintyy erityisesti mikropopcorneissa, kasvirasvajäätelössä ja täytekekeissä
- Margariiniteollisuus hoitaa ongelman kovettamalla rasvat loppuun asti

---

---

---

---

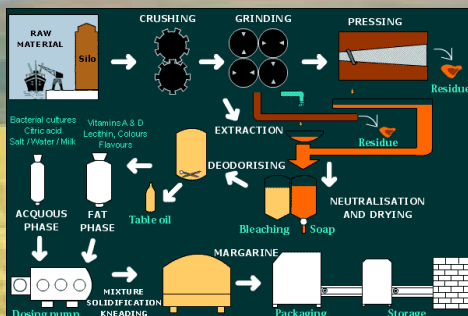
---

---

---

---

## Margariinin valmistusprosessi



---

---

---

---

---

---

---

---

## Lisäaineet margariineissa

- Margariineihin käytetään lisäaineita:
  - Happamuudensäätöaineita makua antamaan
  - Emulgointiaineita rakennetta parantamaan
  - Säilöntäaineita, hapettumisenestoaineita ja happamuudensäätöaineita säilyvyyttä varmistamaan
- Voisi sanoa, että tavoitteena on voin makuinen rasvaton margariini

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

RYHMÄNIMI	LISÄAINEEN NIMI	E-KOODI	ESINTYMINEN LUONNOSSA mm.
Väri			
- antavat tuotteelle heljätua väriä	betakaroteeni	E160a	porikkana, rusunmarja, aprikoosi
Säilöntäaineet			
- parantavat säilyvyyttä	Kalliumsorbaatti	E202	pihjanmarjat, lakat
Happamuudensäätöaineet			
- estävät rasvojen hapettumista	sitruunahappo	E330	sitrushedelmät
- säätävät happamuutta, parantavat säilyvyyttä	monokaliumsitraatti	E332	
	natriumkarbonaatti	E500	ruokasooda
	lesitiini (soijapapu, auringonkukka)	E322	soijapapu, munankeltuainen
Emulgointiaineet			
- yhdistävät vesi- ja rasvaosan emulsioksi	natriumalginaatti	E401	ruskolevä
	rasvahappojen mono- ja diglyseridit	E471 E472b E472c	rasvat
	polyglyseroli-polyisiriinoleaatti	E476	risiniöljy
Sakeuttamisaineet			
- lisää elintarvikkeen jähmeyttä	ditärikkelysfosfaatti	E1412	kasvikset: vehnä, riisi, maissi, peruna, tapioka

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vitamiinit

- Kasviöljyissä ja margariineissa luonnostaan E- ja K-vitamiineja
- Margariineihin lisätään A- ja D-vitamiineja
- Osa A-vitamiinista on sen esiastetta beetakaroteenia, josta margariini saa kellertävän värin.
- Neljännes suomalaisten D-vitamiinista tulee margariineista.

Lähde: [www.margariinitiedotus.fi](http://www.margariinitiedotus.fi)

---

---

---

---

---

---

---

---



## Rypsin ja rapsin laatuvaatimuksia

- Teollisuudella vaatimuksia tuottajille
  - Torjunta-aineiden käytöstä
  - Ei vieraita hajuja, makuja tai aineita, kuten sinapinsiementä
  - Eri aineiden pitoisuudesta
  - Kosteuspitoisuudesta
  - Rikan määrästä
  - Näytteidenotto
  - Sertifioitu siemen

---

---

---

---

---

---

---

---

## Voi

- Voi on tuote, jonka rasvapitoisuus on vähintään 80 %, mutta enintään 90 % ja jonka vesipitoisuus on enintään 16 % ja rasvattoman kuiva-aineen pitoisuus enintään 2 %
- Jaotellaan hapatettuun ja imelään voihin sekä suolattuun ja suolaamattomaan voihin

---

---

---

---

---

---

---

---

## Voin valmistus

- 9:llä meijerillä 14:sta kirnu, 80% voista tykillä
- Tuhansien litrojen meijerikirnuilla kirnutaan voita yksi erä kerrallaan
  - Flotaatio- eli vaahdotusmenetelmä
- Jatkuvatoimisessa von valmistuksessa voita tehdään voitykillä keskeytyksettä jatkuvana virtana johdetusta kermasta.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Voin raaka-aineet

- Voi valmistetaan kermasta, jossa on 35-40% rasvaa
  - Alhainen pitoisuus hidastaa kirnuamista
  - Korkea heikentää taloudellisuutta
- Kerma pastoroidaan, hapatetaan, kypsytetään ja kirnutaan voirakeiksi
- Voirakeisiin lisätään suola, mahd. vesi ja happamuudensäätöaineet tai aromihapate

---

---

---

---

---

---

---

---

## Voin raaka-aineet jatkuu

- Sitten voi vaivataan tasalaatuiseksi
  - hyvä kiinteys
  - Virheetön ulkonäkö
  - Makutekijät miellyttävästi esille
  - Hyvä mikrobiologinen ja kemiallinen säilyvyys
  - Parantaa myös levitettävyyttä
    - Poistaa ilmaa ja puristaa nestemäistä rasvaa ulos rasvapalloista

---

---

---

---

---

---

---

---

## Laadun tarkkailu

- Rasva- ja vesipitoisuus
- Suolapitoisuus
- Laktoosi
- Aistinvarainen analyysi
- Mikrobiologinen puhtaus
- pH
- Rakenteen mikroskopointi
- Kuljetus, pakkaus

---

---

---

---

---

---

---

---

## Laadun tekijöitä



- Aistittava laatu
- Hygieeninen laatu
- Ravitsemuksellinen laatu
- Toiminnallinen laatu
- Etniset ja kulinaariset laatutekijät
- Palvelulaatu
- Tekninen laatu
- Jäljitettävyys
- Ympäristölaatu
- Eettiset laatutekijät

Lähde: Ruoan laatufoiku tietoa kuluttajalle laatua lautaselle

---

---

---

---

---

---

---

---