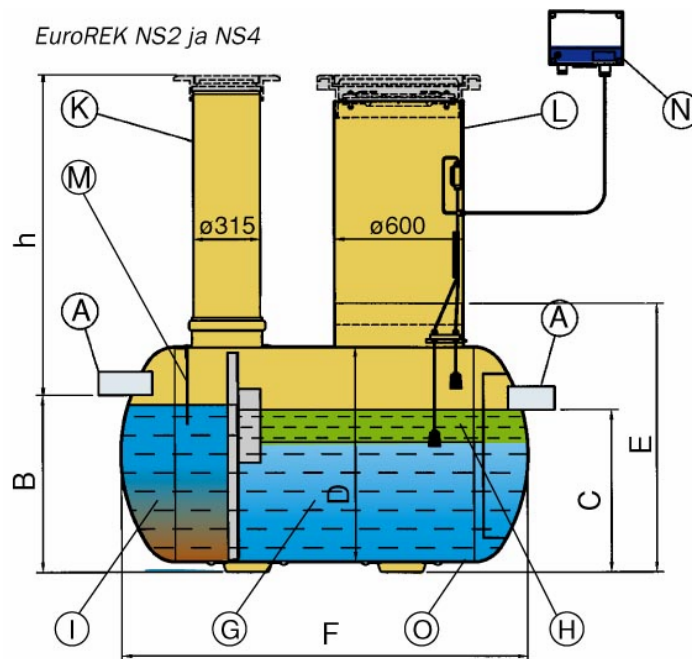


## EuroREK-rasvanerotimen nimelliskoon valitsemisohjeet



## Sisällysluettelo

<b>1. YLEISTÄ</b> .....	<b>2</b>
<b>2. NIMELLISKOON VALINTA</b> .....	<b>2</b>
<b>3. JÄTEVEDEN MAKSIMIVIRTAAMAN MÄÄRITTÄMINEN LASKEMALLA</b> .....	<b>4</b>
3.1 LAITEKOHTAINEN TARKASTELU .....	4
3.2 LAITOSKOHTAINEN TARKASTELU .....	5
<b>4. YHTEENVETO</b> .....	<b>7</b>
<b>5. MITOITUSESIMERKKEJÄ</b> .....	<b>8</b>
<b>6. ERILAISTEN RASVOJEN TIHEYKSIÄ</b> .....	<b>12</b>

## 1. Yleistä

Näillä sivuilla esitetyt rasvanerotin nimelliskoon valitsemisohjeet perustuvat Eurostandardiin EN 1825-2.

Standardin mukaan rasvanerotinta tulee käyttää laitoksissa, joiden jätevedet sisältävät haitallisessa määrin rasvaa tai eläin- ja kasvipohjaisia öljyjä. Tällaisia laitoksia ovat esimerkiksi:

- kaupalliset keittiöt: hotellien, ravintoloiden, huoltamoiden ja työpaikkojen keittiöt
- grillit ja pikaruokapaikat
- lihajalostamot
- teurastamot
- saippuan ja steariinin tuotantolaitokset
- kasvisöljyjälöstamot
- margariinitehtaat
- yms.

### Huom!

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on annettu määräyksiä ja ohjeita rasvanerotin käytämisestä.

## 2. Nimelliskoon valinta

Rasvanerotin nimelliskoon valinta perustuu käsiteltävän jäteveden laatuun ja määrään. Nimelliskoon valinnassa tulee huomioida:

- jäteveden maksimivirtaama
- jäteveden maksimilämpötila
- erotettavan rasvan tiheys
- pesu- ja huuhteluaineiden vaikutus

Rasvanerotin nimelliskoko määritetään kaavan 1 avulla:

$$NS = Q_s \times f_t \times f_d \times f_r \quad (1)$$

, jossa

NS = rasvanerotin nimelliskoko

$Q_s$  = jäteveden maksimivirtaama (l/s)

$f_t$  = jäteveden lämpötilakerroin

$f_d$  = rasvan tiheyskerroin

$f_r$  = haittakerroin

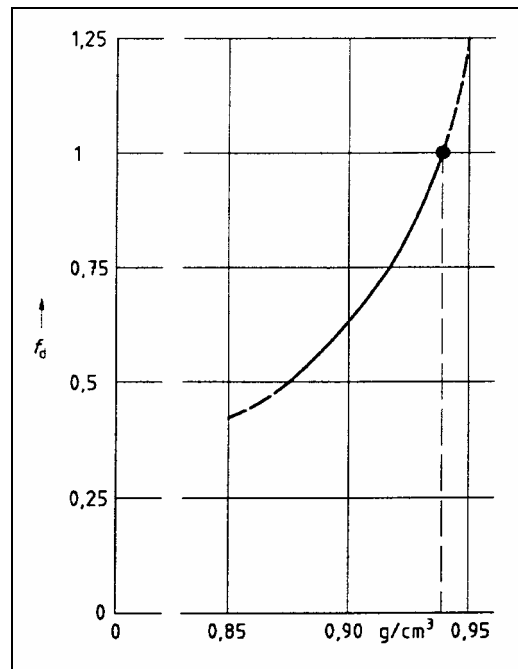
Laskemisen jälkeen valitaan erotinmallistosta laskettua nimelliskokoa lähin suurempi NS-koko.

Rasvanerotin lietetilavuus (l) tulee olla vähintään  $100 \times NS$ -koko. Teurastamoissa ja vastaavissa laitoksissa lietetilavuus tulee olla  $200 \times NS$ -koko.

**Lämpötilakerroin ( $f_t$ ):**  $f_t = 1$ , mikäli erottimeen tulevan jäteveden lämpötila on  $\leq 60$  °C.  
 $f_t = 1,3$ , mikäli lämpötila on  $> 60$  °C

**Tiheyskerroin ( $f_d$ ):**

Tiheyskerroin valitaan käytettävän rasvan tiheyden mukaan kuvasta 1. **Huom!** Käsiteltäessä keittiöiden, ravintoloiden, teurastamoiden, lihanjalostamoiden tai kalankäsittelylaitosten jätevesiä käytetään tiheyskerroimelle vähintään arvoa 1.



Kuva 1. Tiheyskerroin rasvan tiheyden funktiona.

**Haittakerroin ( $f_r$ ):**

Haittakertoimelle käytetään arvoa 1,3, mikäli kohteessa käytetään pesu- tai huuhteluaineita. Muuten käytetään arvoa 1. Korkean hygieniatason laitoksissa kuten sairaaloissa on perusteltua käyttää arvoa 1,5.

**Maksimivirtaama ( $Q_s$ ):**

Rasvanerottimeen tulevan jäteveden maksimivirtaama määritetään mittaamalla tai laskemalla. Maksimivirtaama voidaan määrittää laskemalla kohtien 3.1 tai 3.2 mukaisesti.

### 3. Jäteveden maksimivirtaaman määrittäminen laskemalla

#### 3.1 Laitekohtainen tarkastelu

Jäteveden maksimivirtaaman ( $Q_s$ ) määrittäminen perustuu käytettävien laitteiden tyyppiin ja määrään. Tämän määrittämistavan käyttäminen on suositeltavaa rasvanerottimen valinnassa. Maksimivirtaama voidaan määrittää kaavan 2 avulla:

$$Q_s = \sum (n \times q_i \times Z_i(n)) \quad (2)$$

, jossa

$Q_s$  = jäteveden maksimivirtaama (l/s)

$n$  = laitteen  $i$  määrä (kpl)

$q_i$  = jäteveden maksimivirtaama laitteesta  $i$  (l/s)

$Z_i(n)$  = virtaaman samanaikaisuuskerroin laitteelle  $i$ , jota on  $n$  kpl

Taulukossa 1 on esitetty laitekohtaiset maksimivirtaamat ja samanaikaisuuskertoimet. Valmistajan ilmoittamia laitekohtaisia virtaama-arvoja tulee käyttää, mikäli ne eroavat taulukon 1 arvoista.

Taulukko 1. Keittiössä käytettävien laitteiden jäteveden maksimivirtaamat ( $q_i$ ) ja samanaikaisuuskertoimet ( $Z_i(n)$ ) laitteiden tyyppiin ja lukumäärän mukaan.

Laitteen tyyppi	$q_i$ l/s	$Z_i(n)$				
		$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$	$n = 4$	$n \geq 5$
Keittoastia						
kytkentäviemäri Ø 25 mm	1	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
kytkentäviemäri Ø 50 mm	2	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Paistoastia						
kytkentäviemäri Ø 70 mm	1	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
kytkentäviemäri Ø 100 mm	3	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Pesuallas vesilukolla						
Ø 40 mm	0,8	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Ø 50 mm	1,5	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Pesuallas ilman vesilukkoa						
kytkentäviemäri Ø 40 mm	2,5	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
kytkentäviemäri Ø 50 mm	4	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Astianpesukone	2	0,6	0,5	0,4	0,34	0,3
Kaadettava paistoastia	1	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Kiinteä paistoastia	0,1	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Korkeapaine- tai höyrypesukone	2	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Kuorimakone	1,5	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
Kasvisten pesukone	2	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2

Mikäli käytössä on kaksi tai useampia huuhteluun tarkoitettuja vesipisteitä, eikä näitä ole yhdistetty mihinkään laitteeseen, käytetään taulukossa 2 annettuja arvoja. Vesipisteen maksimivirtaamalle tulee kuitenkin käyttää valmistajan antamia arvoja, mikäli ne ovat käytettävissä.

Taulukko 2. Vesipisteiden koon mukaiset maksimivirtaamat ( $q_i$ ) ja samanaikaisuuskertoimet ( $Z_i(n)$ ).

Vesipisteen koko	$q_i$ (l/s)	$Z_i(n)$				
		n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n ≥ 5
DN 15 R ½	0,5	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
DN 20 R ¾	1	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2
DN 25 R 1	1,7	0,45	0,31	0,25	0,21	0,2

Laitteiden, joiden tietoja ei löydy taulukoista 1 tai 2, maksimivirtaamalle ( $q_i$ ) ja samanaikaisuuskertoimelle ( $Z_i(n)$ ) on määritettävä arvot testaamalla tai käytettävä valmistajan antamia arvoja.

### 3.2 Laitoskohtainen tarkastelu

Maksimivirtaaman määrittäminen perustuu laitostyyppeihin ja keskimääräiseen vedenkulutukseen. Maksimivirtaama voidaan määrittää laskemalla kaavalla 4:

$$Q_s = V \times F / (3600 \times t) \quad (4)$$

, jossa

- $Q_s$  = jäteveden maksimivirtaama (l/s)
- $V$  = keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä (l)
- $F$  = huippuvirtaamakerroin (taulukosta 5)
- $t$  = päivittäinen käyttöaika (h)

### Keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä

Keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä ( $V$ ) voidaan määrittää vedenkulutuksen mukaan. Mikäli soveltuvia vedenkulutustietoja ei ole käytettävissä, jätevesimäärä voidaan määrittää laskemalla kaavalla 5 tai 6:

*Kaupallinen keittiö*

$$V = M \times V_m \quad (5)$$

, jossa

- $V$  = keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä (l)
- $M$  = aterioiden määrä päivässä
- $V_m$  = vesimäärä / aterioita (l), taulukosta 3

Taulukko 3. Jätevesimäärä ( $V_m$ ) aterioita kohden eri keittiöissä.

Keittiö	$V_m$ (l)
Hotellin	100
Ravintolan	50
Sairaalan	20
Catering-toiminta	10
Tehtaan tai toimiston ruokala	5

## Teurastamot ja lihanjalostamot

Teurastamoiden ja lihanjalostamoiden päivittäinen jätevesitilavuus voidaan määrittää kaavalla 6:

$$V = M_p \times V_p \quad (6)$$

, jossa

$V$  = keskimääräinen päivittäinen jäteveden tilavuus (l)

$M_p$  = lihatuotteiden määrä päivässä (kg)

$V_p$  = vesimäärä / kg lihatuotetta (l)

Teurastamoissa ja lihanjalostamoissa käytetty vesimäärä lihatuotekiloa kohden ( $V_p$ ) saadaan taulukosta 4.

Taulukko 4. Käytetty vesimäärä lihatuotekiloa kohden ( $V_p$ ) ja lihatuotteiden määrä päivässä ( $M_p$ ) erikokoisissa teurastamoissa ja lihanjalostamoissa.

Teurastamon tai lihanjalostamon koko	$V_p$ (l)	$M_p$ (kg)
Pieni, korkeintaan 5 ey/vko	20	Mikäli ei tiedetä,
Keskisuuri, 6-10 ey/vko	15	voidaan olettaa:
Suuri, 11-40 ey/vko	10	$M_p = 100$ kg/ey

ey = eläinyksikkö = 1 nauta tai 2,5 sikaa

**Huippuvirtaamakerroin**

Huippuvirtaamakerroin (F) saadaan taulukosta 5.

Taulukko 5. Huippuvirtaamakerroin eri laitoksissa.

Keittiö	Huippuvirtaamakerroin F
Hotellin	5,0
Ravintolan	8,5
Sairaalan	13,0
Tehtaan tai toimiston ruokala	20,0
Catering-toiminta	22,0
Teurastamo tai lihanjalostamo	
Pieni, korkeintaan 5 ey/vko	30,0
Keskisuuri, 6-10 ey/vko	35,0
Suuri, 11-40 ey/vko	40,0

## Yhteenveto

Rasvanerotin nimelliskoon valitseminen toteutetaan seuraavasti:

- 1) Määritä rasvanerottimeen tuleva maksimivirtaama ( $Q_s$ ). Maksimivirtaama voidaan määrittää mittaamalla tai laskemalla. Laskeminen voidaan suorittaa laitekohtaiseen tarkasteluun perustuen (kohta 3.1) tai laitoskohtaiseen tarkasteluun perustuen (kohta 3.2).
- 2) Valitse jäteveden lämpötilakertoimelle ( $f_t$ ) arvoksi 1 ( $T \leq 60 \text{ °C}$ ) tai 1,3 ( $T > 60 \text{ °C}$ ).
- 3) Määritä rasvan tiheyskerroin ( $f_d$ ) kuvan 1 ja kohdan 6 (sivu 12) avulla.
- 4) Määritä haittakerroin ( $f_r$ ). Haittakertoimelle käytetään arvoa 1,3, mikäli kohteessa käytetään pesu- tai huuhteluaineita. Muuten käytetään arvoa 1. Korkean hygieniatason laitoksissa kuten sairaaloissa on perusteltua käyttää arvoa 1,5.
- 5) Laske rasvanerotin nimelliskoko (NS) kaavalla 1.
- 6) Valitse rasvanerotinmallistosta laskettua NS-arvoa lähin, suurempi NS-koko.
- 7) Huomioi rasvanerotinvalinnassa teurastamoiden ja muiden vastaavien laitosten normaalia suurempi lietetilan tarve ( $200 \times \text{NS-koko}$ ).



## 4. Mitoitusesimerkkejä

**Esimerkki 1.** Rasvanerotin mitoitetaan laitospöytäön laitekohtaisen mitoituksen mukaan.

Keittiössä on seuraavat laitteet:

- 2 keittoastia, kytkentäviemäri  $\varnothing$  25 mm
- 1 keittoastia, kytkentäviemäri  $\varnothing$  50 mm
- 2 pesuallasta, vesilukko  $\varnothing$  40 mm
- 1 astianpesukone
- 1 kaadettava paistoastia

Maksimivirtaaman määrittämiseksi valitaan taulukosta 1 maksimivirtaamat ja samanaikaisuuskertoimet kullekin laitteelle. Tämän jälkeen lasketaan rasvanerottimeen tuleva maksimivirtaama kaavan 2 mukaan.

laitteen tyyppi	n	$q_i$ (l/s)	$Z_i$ (n)	$n \times q_i \times Z_i$ (n) (l/s)
keittoastia, viemäri $\varnothing$ 25 mm	2	1	0,31	0,62
keittoastia, viemäri $\varnothing$ 50 mm	1	2	0,45	0,9
pesuallat vesilukolla $\varnothing$ 40 mm	2	0,8	0,31	0,5
astianpesukone	1	2	0,6	1,2
kaadettava paistoastia	1	1	0,45	0,45
<b>Maksimivirtaama (<math>Q_s</math>)</b>				<b>3,67</b>

Jäteveden lämpötila on alle  $60^\circ\text{C} \rightarrow f_t = 1$ .

Kyseessä keittiön jätevedet  $\rightarrow f_d = 1$ .

Käytetään pesuaineita  $\rightarrow f_r = 1,3$ .

Lasketaan tarvittava nimelliskoko kaavalla 1.

$$NS = 3,67 \times 1 \times 1 \times 1,3 = 4,77$$

**Valitaan erotinmallistosta laskettua NS-kokoa lähin suurempi nimelliskoko.  $\rightarrow$  NS 7**

**Esimerkki 2.** Sairaalan keittiö

Keittiössä on seuraavat laitteet:

- 6 keittoastia, kytkentäviemäri  $\varnothing$  50 mm
- 1 kaadettava paistoastia
- 3 pesuallasta, vesilukko  $\varnothing$  40 mm
- 5 pesuallasta, vesilukko  $\varnothing$  50 mm
- 1 astianpesukone
- 1 kuorimakone
- 1 kasvisten pesukone
- 2 venttiiliä R1
- 2 venttiiliä R  $\frac{3}{4}$

Maksimivirtaaman määrittämiseksi valitaan taulukosta 1 maksimivirtaamat ja samanaikaisuuskertoimet kullekin laitteelle. Tämän jälkeen lasketaan rasvanerottimeen tuleva maksimivirtaama kaavan 2 mukaan.

laitteen tyyppi	n (kpl)	q <sub>i</sub> (l/s)	Z <sub>i</sub> (n)	n × q <sub>i</sub> × Z <sub>i</sub> (n) (l/s)
keittoastiat, viemäri Ø 50 mm	6	2	0,2	2,4
kaadettava paistoastia	1	1	0,45	0,45
pesualtaat vesilukolla Ø 40 mm	3	0,8	0,25	0,6
pesualtaat vesilukolla Ø 50 mm	5	1,5	0,2	1,5
astianpesukone	1	2	0,6	1,2
kuorimakone	1	1,5	0,45	0,68
kasvisten pesukone	1	2	0,45	0,9
venttiilit R <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2	1	0,31	0,62
venttiilit R 1	2	1,7	0,31	1,05
<b>Maksimivirtaama (Q<sub>s</sub>)</b>				<b>9,40</b>

Jäteveden lämpötila on alle 60 °C → f<sub>t</sub> = 1

Kyseessä keittiön jätevedet → f<sub>d</sub> = 1

Sairaalan keittiö, jossa käytetään pesuaineita → f<sub>r</sub> = 1,5

Lasketaan nimelliskoko kaavalla 1: NS = 9,40 × 1 × 1 × 1,5 = 14,1

**Valitaan erotinmallistosta laskettua NS-kokoa lähin suurempi nimelliskoko → NS 15**

### Esimerkki 3. Ravintolan keittiö

Keittiössä on seuraavat laitteet

- 3 pesuallasta, vesilukko Ø 40 mm
- 1 kiinteä paistoastia
- 1 astianpesukone

Maksimivirtaaman määrittämiseksi valitaan taulukosta 1 maksimivirtaamat ja samanaikaisuuskertoimet kullekin laitteelle. Tämän jälkeen lasketaan rasvanerottimeen tuleva maksimivirtaama kaavan 2 mukaan.

laitteen tyyppi	n (kpl)	q <sub>i</sub> (l/s)	Z <sub>i</sub> (n)	n × q <sub>i</sub> × Z <sub>i</sub> (n) (l/s)
pesualtaat vesilukolla Ø 40 mm	3	0,8	0,25	0,6
kiinteä paistoastia	1	0,1	0,45	0,05
astianpesukone	1	2	0,6	1,2
<b>Maksimivirtaama (Q<sub>s</sub>)</b>				<b>1,85</b>

Jäteveden lämpötila on alle 60 °C → f<sub>t</sub> = 1

Kyseessä keittiön jätevedet → f<sub>d</sub> = 1

Käytetään pesuaineita → f<sub>r</sub> = 1,3

Lasketaan nimelliskoko kaavalla 1: NS = 1,85 × 1 × 1 × 1,3 = 2,41

**Valitaan erotinmallistosta laskettua NS-kokoa lähin suurempi nimelliskoko → NS 4**

**Esimerkki 4.** Rasvanerotinimen mitoittaminen hotellin keittiöön aterioiden lukumäärään perustuen.

Lähtötiedot:

keittiön käyttöaika 20 h/d, valmistettavat ateriat 600 kpl/d

jäteveden lämpötila  $< 60\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow f_t = 1$ ,

keittiön jätevedet  $\rightarrow f_d = 1$ ,

käytetään pesuaineita  $\rightarrow f_r = 1,3$

**Maksimivirtaama:** Lasketaan kaavojen 4 ja 5 avulla, koska maksimivirtaamaa ei ole mitattu.

$$Q_s = V \times F / (3600 \times t) = M \times V_m \times F / (3600 \times t) \\ = 600 \times 100 \times 5 / (3600 \times 20) = 4,2 \text{ l/s}$$

Lasketaan tarvittava nimelliskoko kaavalla 1.

$$NS = 4,2 \times 1 \times 1 \times 1,3 = 5,46.$$

**Valitaan erotinmallistosta laskettua NS-kokoa lähin suurempi nimelliskoko.  $\rightarrow$  NS7**

**Esimerkki 5.** Sairaalan keittiö

Lähtötiedot:

Keittiö on käytössä 12 h vuorokaudessa. Keittiön keskimääräinen vedenkulutus on 18600 l/d, joka johdetaan kokonaan rasvanerotinimen kautta viemäriin.

Jäteveden lämpötila on  $< 60\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow f_t = 1$

Keittiön jätevedet  $\rightarrow f_d = 1$

Sairaalan keittiö  $\rightarrow f_r = 1,5$

Lasketaan maksimivirtaama kaavalla 4. Valitaan huippuvirtaamakertoimelle (F) arvoksi 13 taulukosta 5.

$$Q_s = \frac{18600 \times 13}{12 \times 3600} = 5,6 \text{ l/s}$$

Lasketaan tarvittava nimelliskoko kaavalla 1.

$$NS = 5,6 \times 1 \times 1 \times 1,5 = 8,4 \text{ l/s}$$

**Valitaan erotinmallistosta laskettua nimelliskokoa lähin suurempi NS-koko  $\rightarrow$  NS 10**

**Esimerkki 6.** Lihanjalostamo

Lähtötiedot:

Keskikokoinen lihanjalostamo, jossa tuotetaan 160 kg makkaraa päivässä. Lihanjalostamo on toiminnassa 10 h/d.

Jäteveden lämpötila on  $< 60\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow f_t = 1$

Kyseessä eläinrasva ( $\rho = 0,85 - 0,94 \text{ g/cm}^3$ ): valitaan tiheyskerroin 0,94  $\text{g/cm}^3$  mukaan  $\rightarrow f_d = 1$

Käytetään pesuaineita  $\rightarrow f_r = 1,3$

Lasketaan maksimivirtaama kaavojen 4 ja 6 avulla. Valitaan taulukosta 4 käytetyksi vesimääräksi 15 l/kg makkaraa ja taulukosta 5 huippuvirtaamakertoimelle arvoksi 35.

$$Q_s = \frac{160 \times 15 \times 35}{10 \times 3600} = 2,3 \text{ l/s}$$

Lasketaan tarvittava nimelliskoko kaavalla 1.

$$NS = 2,3 \times 1 \times 1 \times 1,3 = 3,0 \text{ l/s}$$

**Valitaan erotinmallistosta laskettua nimelliskokoa lähin suurempi NS-koko  $\rightarrow$  NS 4**

## 5. Erilaisten rasvojen tiheyksiä

Eläinrasvat ja kasviöljyt	Tiheys g/cm <sup>3</sup> (20 °C)
aniksen siemenöljy	1,00
auringonkukkaöljy	0,92-0,93
eläinrasva	0,85-0,94
jojobaöljy	0,86-0,90
kaakaovoi	0,89-0,94
kalaöljy	0,89-0,94
kasviöljy	0,86-0,94
kookosöljy	0,92-0,93
maapähkinäöljy	0,91-0,92
maissiöljy	0,92
majoramöljy	0,89-0,91
mäntyöljy	0,93-0,94
oliiviöljy	0,91
palmitiiniöljy	0,84
palmunydinöljy	0,94-0,95
palmuöljy	0,91-0,92
pellavansiemenöljy	0,93-0,94
puuvillansiemenöljy	0,92
puuöljy	0,95-0,97
risiiniöljy	0,95-0,97
ruokaöljy	0,87-0,94
rypsiöljy	0,91-0,92
seesamöljy	0,92
sianihra	0,91-0,92
soijaöljy	0,92-0,93
steariinihappo	0,84
tali	0,92
unikkoöljy	0,92
voirasva	0,91
öljyhappo	0,89-0,90