



# Fedtudskillere

Retningslinier for dimensionering af fedtudskillere

Teknik og Miljøafdelingen i Silkeborg Kommune

## Indholdsfortegnelse

---

1. Hvorfor skal der etableres fedtudskillere?	2
2. Hvor skal der installeres fedtudskillere?	2
3. Funktion	2
4. Krav til udskilleren	4
5. Ansøgning om tilslutningstilladelse	4
6. Dimensionering af fedtudskiller	6
7. Dimensionering af sandfang	7
8. Mere information	7
9. Mere information	8
Appendiks	8
A: Bestemmelse af Qs	8
B: Eksempel på dimensionering af olieudskiller v. autoværksted	11

## 1. Hvorfor skal der etableres fedtudskillere?

Fedtudskillere installeres for at mindske udledningen af fedt til kloaksystemet. Dermed hindres driftsproblemer med tilstopning og opstuvning i kloakken, når fedtet afkøles og størkner.

Nedbrydning af fedt i kloakken udvikler desuden svovlbrinte, som kan medføre korrosion på beton, metal m.v. i afløbssystemet. Svovlbrinte kan også være til fare for de personer, som arbejder med kloaksystemet.

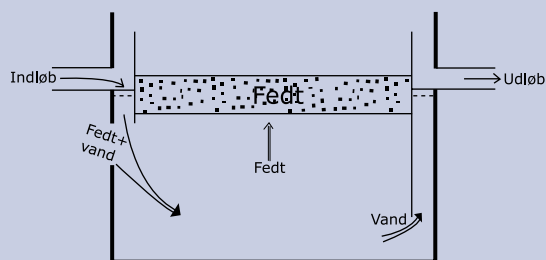
## 2. Hvor skal der installeres fedtudskillere?

Fedtudskillere skal anbringes hvor der udledes vegetabilsk og animalsk fedt og olie med spildevandet. Fedtudskillere skal f.eks. anvendes ved:

- Erhvervsmæssige køkkener, bl.a. restauranter, hoteller, cafeer, kantiner
- Cateringfirmaer
- Grill- og friturebarer, fastfood salgssteder
- Pizzariaer
- Levnedsmiddelvirksomheder
- Bagerier og konditorier
- Slagterier
- Forretninger med tilberedning af varm mad
- Forsamlingshuse og fælleshuse
- Pladser/overflader, hvor der kan forventes pild af olie/fedt

## 3. Funktion

En fedtudskiller fungerer ved hjælp af tyngdeloven; det der er tungere end vand bundfældes, og det der er lettere end vand stiger opad. Sand, knogler o. lign. vil derfor bundfældes, mens fedt aflejres øverst. Vandhastigheden nedsættes samtidig i fedtudskilleren, hvorved spildevandet afkøles og fedtet størkner.



**Figur 1: Princippet i en fedtudskiller**

Visse rengøringsmidler kan emulgere fedtet, så det ikke tilbageholdes i udskilleren, ligesom varmt vand også emulgerer fedtet og forhindrer størkning. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på rengøringsprocesser og placering af blandt andet opvaskemaskiner i installationer med fedtudskillere.

### Slamfang/sandfang

Ved større fedtudskillere, samt hvor der er sand og andre partikler i spildevandet, skal der installeres slamfang før fedtudskilleren. I sandfanget vil sand og større partikler bundfældes, ligesom slamfanget er med til at øge opholdstiden og sænke temperaturen på spildevandet inden det ledes ind i udskilleren. Herved opnås en bedre udskilning af fedt.

### Prøvetagningsbrønd

I visse tilfælde, f.eks. på virksomheder med stor fedtudledning, kræves prøvetagningsbrønd efter udskilleren.

#### 4. Krav til udskilleren

---

1. Nye fedtudskillere skal være CE-mærkede i henhold til DS/EN 1825-1.
2. Udskillere og slamfang skal dimensioneres efter DS/EN 1825-2 og Silkeborg Kommunes retningslinier.
3. Eksisterende fedtudskillere, der ikke er dimensioneret efter DS/EN 1825-2 kan bibeholdes ved fortsat uændret drift. Silkeborg Kommune kan i visse tilfælde forlange etablering af nye anlæg, som overholder DS/EN 1825-2:
  - hvis der konstateres forurening (f.eks. fedtaflejringer i afløbssystemet) eller er begrundet mistanke om forurening,
  - ved ændringer/udvidelser af driften, der påvirker afledningen til fedtudskilleren.
4. Ved større fedtudskillere, og hvis der forekommer sand/større partikler i spildevandet, skal der installeres slamfang før fedtudskilleren.
5. Der skal etableres udluftningsrør, som munder ud i det fri, for at sikre systemet mod "hævert virkning" (hvor undertryk på udløbssiden kan suge indholdet af fedtudskilleren ud i kloaksystemet).
6. Installation af pumpesystem foran udskilleren er ikke tilladt.
7. Sanitært spildevand må ikke ledes til fedtudskilleren.
8. Fedtudskilleren skal anbringes frostfrit, og skal være let tilgængelig for inspektion og rensning.

#### 5. Ansøgning om tilslutningstilladelse

---

Før kloakarbejdet udføres, skal der søges om en tilslutningstilladelse hos Silkeborg Kommune (se "Retningslinier for tilslutning til det offentlige kloaknet"). Der vil i tilslutningstilladelsen blive stillet krav til fedtudskillerens kapacitet.

Ansøgningen skal indeholde følgende oplysninger:

1. Mængden af spildevand, der afledes til kloaksystemet via fedtudskiller. Det skal oplyses, om mængden er opgjort ved måling eller ud fra beregningsmetoden i appendiks A eller B. Ved beregning skal de anvendte forudsætninger for drift og/eller installationer/tapsteder oplyses.
2. Spildevandets maksimale temperatur i udløb fra køkkenet (inden indløb til fedtudskilleren).
3. Densiteten af fedt/olie (se afsnit 6.1.3).
4. Benyttes der rengøringsmidler, og i givet fald hvilke? Datablade vedlægges ansøgningen.
5. Antal opvaskemaskiner. Oplysning om vandmængde og temperatur i afløb fra opvaskemaskinen.
6. Antal højtryksrensere.
7. Oplysning om andre forhold (f.eks. tømning af kar, skoldeprocesser, vippestegepander).
8. Driftsvejledning samt kloakplan udarbejdet af kloakmester eller rådgiver.



## 6. Dimensionering af fedtudskiller

En fedtudskillers kapacitet fastlægges ud fra beregning af "den nominelle størrelse"  $NS$ , der er en teoretisk beregnet minimums størrelse af udskilleren. Den nominelle størrelse er større end den faktiske spildevandsstrøm til udskilleren, da der indregnes faktorer for blandt andet temperatur og anvendelse af rengøringsmidler. Der skal altid installeres en udskiller med en kapacitet, der er større end eller lig med den nominelle størrelse.

### 6.1 Bestemmelse af nominel størrelse

Bestemmelse af den nominelle størrelse  $NS$  afhænger af spildevandets kvalitet og kvantitet.

Den nominelle størrelse findes ud fra følgende formel:

$$NS = Q_s \cdot f_t \cdot f_d \cdot f_r \text{ hvor}$$

$NS$  = den beregnede nominelle størrelse af fedtudskilleren [liter/sek.].

$Q_s$  = den maksimale spildevandsstrøm i tilløb til udskilleren [liter/sek.].

$f_t$  = en temperaturfaktor for den maksimale temperatur i tilløb.

$f_d$  = en densitetsfaktor for densiteten af den fedt/olie, der skal tilbageholdes.

$f_r$  = en rengøringsmiddelfaktor for belastningen af rengøringsmidler/sæber.

#### 6.1.1 Bestemmelse af $Q_s$

Den maksimale spildevandsstrøm skal bestemmes ved en af følgende metoder:

1. Måling.
2. Beregning ud fra typen af virksomhed, der udleder fedtholdigt spildevand (metoden kan anvendes for hoteller, restaurationer, hospitaler, større cateringfirmaer, kantiner, slagterier og andre kødforarbejdende virksomheder).
3. Beregning ud fra antal og type af tapsteder og produktionsudstyr med afløb til fedtudskiller (metoden kan anvendes for alle typer virksomheder).
4. Specialberegning i særlige tilfælde.

Uddybning af punkt 2 og 3 samt beregningseksempler findes bagerst i denne folder, se appendiks A, B og C.

### 6.1.2 Bestemmelse af $f_t$

Der tages højde for, at en høj spildevands-temperatur nedsætter udskilningseffekten ved at anvende nedenstående temperaturfaktorer:

Spildevandstemperatur i indløb til fedtudskiller (°C)	Temperaturfaktor $f_t$
$35 \leq \text{indløbstemperatur} \leq 60$	1,0
nogle gange eller altid $> 60$	1,3
specialtilfælde, f.eks. hospitaler	1,5

### 6.1.3 Bestemmelse af $f_d$

Densitetsfaktoren  $f_d = 1,0$  skal normalt anvendes for spildevand fra køkkener, restauranter, cateringfirmaer, slagtere og kød- og fiskeforarbejdningsvirksomheder.

Densitet af fedt/olie (g/cm <sup>3</sup> )	Densitetsfaktor $f_d$
$\leq 0,94$	1,0
$> 0,94$	1,5

### Eksempler på densiteter for fedt/olie:

Fedt/olie	Densitet ved 20 °C (g/cm <sup>3</sup> )
Animalsk fedt	0,85 - 0,94
Spisefedt/olie	0,87 - 0,94
Fiskeolie	0,89 - 0,94
Olivenolie	0,91
Rapsolie	0,91 - 0,92
Solsikkeolie	0,92 - 0,93
Palmekerneolie	0,94 - 0,95

### 6.1.4 Bestemmelse af $f_r$

Brugen af rengøringsmidler/sæbe skal begrænses og så vidt muligt ske, så det ikke påvirker udskilningseffekten og ikke forårsager vedvarende emulsion. Der anvendes følgende faktorer:

Brug af rengøringsmiddel/sæbe	Rengøringsmid-delfaktor $f_r$
Nej - aldrig	1,0
Ja - nogle gange eller altid	1,3
Specialtilfælde, f.eks. hospitaler eller ved anvendelse af højtryksrensere	1,5





## 7. Dimensionering af sandfang

Som hovedregel bør volumen af sandfang være mindst:

Volumen af sandfang =  $100 * NS$ , hvor  
 NS = den valgte nominelle størrelse på  
 fedtudskilleren

Ved slagterier og lignende virksomhedstyper skal volumen dog mindst være:

Volumen af sandfang =  $200 * NS$ , hvor  
 NS = den valgte nominelle størrelse på  
 fedtudskilleren

## 8. Mere information

Yderligere information om fedtudskillere kan findes i:

- Dansk Standard DS/EN 1825-2, 1. udg., maj 2002
- Dansk Standard DS432 Norm for afløbsinstallationer, 3. udg., juni 2000 med revision oktober 2005.
- Teknologisk Instituts Rørcenteranvisning nr. 005, marts 2000
- Kloakmesterhåndbogen, 5. udgave 2007

Du er også velkommen til at kontakte Silkeborg Kommune, Teknik og Miljøafdelingen på tlf. 89701000 eller [teknisk@silkeborg.dk](mailto:teknisk@silkeborg.dk).

## Appendiks

### A Beregning af maksimal spildevandsstrøm $Q_s$ ud fra virksomhedstype

Denne beregningsmetode er baseret på typen af køkken eller kødforarbejdningsvirksomhed, der udleder til udskilleren.

Metoden kan derfor kun bruges for hoteller, restaurationer, hospitaler, større cateringfirmaer, kantiner, slagterier og andre kødforarbejdende virksomheder. For øvrige virksomhedstyper henvises til beregningsmetoden i appendiks B.

$$Q_s = \frac{V \cdot F}{3600 \cdot t}, \text{ hvor}$$

$Q_s$  = dimensionsgivende spildevandsstrøm i liter/sek.

$V$  = mængde spildevand pr. døgn i liter, se afsnit A.1.

$F$  = en dimensionsløs timefaktor afhængig af virksomhedstype, se afsnit A.2.

$t$  = arbejdstid pr. døgn i timer

#### A.1 Bestemmelse af mængde spildevand pr. døgn, $V$

##### Restauranter

$V = M \cdot V_m$ , hvor

$M$  = antal måltider pr. dag

$V_m$  = forbrugt vandmængde pr. måltid i liter, se tabellen herunder:

Forskellige typer køkkener	Vandforbrug pr. måltid $V_m$ (liter)
Hotel	100
Restaurant	50
Hospital	20
Større cateringfirmaer (24 t drift)	10
Kantiner i virksomheder	5

Beregningseksempel se Appendiks C

##### Kødforarbejdning

$V = M_p \cdot V_p$ , hvor

$M_p$  = størrelsen af kødprod. pr. dag i kg

$V_p$  = forbrugt vandmængde pr. kødproduktion i liter, se tabellen herunder:

Størrelse af kødforarbejdende virksomhed el. slagter	Vandmængde brugt pr. kg. kødproduktion $V_p$ (liter)	Mængde af kødproduktion pr. dag $M_p$ (kg)
Lille, op til 5 GV*/uge	20	Hvor intet er angivet, anslås mængden til at være 100 kg/GV
Mellem, 6-10 GV*/uge	15	
Stor, 11-40 GV*/uge	10	

\* 1 GV = 1 dyreenhed = 1 ko eller 2,5 grise.

#### A.2 Bestemmelse af timefaktor $F$ afhængig af virksomhedstype

Timefaktoren  $F$  er angivet nedenfor for forskellige virksomhedstyper:

Virksomhedstype	Timefaktor $F$
<u>Køkkener:</u>	
Hotel	5,0
Restaurant	8,5
Hospital	13,0
Kantiner i virksomheder	20,0
Større cateringfirmaer (24 t drift)	22,0
<u>Kødforarbejdning/slagter:</u>	
Lille, op til 5 GV*/uge	30,0
Mellem, 6-10 GV*/uge	35,0
Stor, 11-40 GV*/uge	40,0

\* 1 GV = 1 dyreenhed = 1 ko eller 2,5 grise.



## B Beregning af maksimal spildevandsstrøm $Q_s$ ud fra antal og type af afløbsinstallation

Denne beregningsmetode er baseret på antallet og typen af tapsteder og produktionsudstyr med afløb til fedtuds skilleren. Metoden er ikke afhængig af, hvilken type produktion der foregår, og kan derfor anvendes til alle virksomheder, der afleder fedtholdigt spildevand.

$$Q_s = \sum_{i=1}^m n \cdot Q_i \cdot Z_i(n), \text{ hvor}$$

$Q_s$  = dimensionsgivende spildevandsstrøm [liter/sek].

$i$  = dimensionsløs tæller.

$m$  = referencenummer (se tabel B.1 og B.2).

$n$  = antallet af tapsteder og produktionsudstyr af samme type.

$Q_i$  = den maksimale udledning fra køkkenudstyr [liter/sek].

$Z_i(n)$  = en samtidighedsfaktor (tabel B.1 og B.2).



Køkkenudstyr	m	Qi (1/s)	Zi (n)					
			n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5
<u>Kogekar</u>								
25 mm afløb	1	1,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
50 mm afløb	2	2,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
<u>Vippekar</u>								
70-75 mm afløb	3	1,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
100-110 mm afløb	4	3,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
<u>Skyllevask med vandlås</u>								
40 mm vandlås	5	0,8	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
50 mm vandlås	6	1,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
<u>Skyllevask uden vandlås</u>								
40 mm u/ vandlås	7	2,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
50 mm u/ vandlås	8	4,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
<u>Andet</u>								
Opvaskemaskine*	9	2,0	0	0,6	0,45	0,40	0,34	0,30
Vippestegepande	10	1,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
Fast stegepande	11	0,1	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
Højtryksreenser eller damprensning	12	2,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
Grøntsagsreenser	13	2,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20

**Tabel B.1:** Værdier for spildevandsstrøm Qi og samtidighedsfaktor Zi(n) Qi og Zi(n) for typiske fittings og udstyr.

\* Anvendes kun hvis spildevandsstrømmen ikke oplyses af fabrikanten eller fremgår af produkt-godkendelsen.

Størrelse på tapsteder	m	Qi (1/s)	Zi (n)					
			n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5
DN 15 ½"	15	0,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
DN 20 ¾"	16	1,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
DN 25 1"	17	1,7	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20

**Tabel B.2:** Værdier for spildevandsstrøm Qi og samtidighedsfaktor Zi(n) Qi og Zi(n) for typiske tapsteder.

Bemærk: Fabrikantens værdier skal anvendes, hvis de afviger fra tabel B.1 og B.2. For udstyr og fittings, der ikke er angivet i tabellerne, skal værdierne af Qi og Zi(n) bestemmes ved afprøvning eller ved reference til fabrikantens data.

### C Eksempler på dimensionering af fedtudskiller

Eksempel 1: Beregningsmetode ud fra typen af virksomhed

Dimensionering af fedtudskiller til restaurant med 250 middagsportioner i tidsrummet kl. 10.00-21.30.

$$t = 11,5 \text{ timer}$$

$$M = 250 \text{ middagsportioner}$$

$$V_m = 50 \text{ liter pr. portion (appendiks A, afsnit A.1)}$$

$$F = 8,5 \text{ (appendiks A, afsnit A.2)}$$

$$V = M \cdot V_m = 250 \cdot 50 = 12.500 \text{ l/d}$$

$$Q_s = \frac{V \cdot F}{3600 \cdot t} = \frac{12.500 \text{ l/d} \cdot 8,5}{3600 \text{ sek/time} \cdot 11,5 \text{ timer/d}} = 2,57 \text{ l/sek}$$

$$F_t = 1,0 \text{ Temperaturfaktor } < 60^\circ\text{C}$$

$$F_d = 1,0 \text{ Densitetsfaktor for fedt } < 0,94 \text{ g/cm}^3$$

$$F_r = 1,3 \text{ Faktor for spule- og rengøringsmiddel}$$

$$NS = Q_s \cdot f_t \cdot f_d \cdot f_r = 2,57 \text{ l/s} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 3,3 \text{ l/s}$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren} = NS \cdot 4 = 4 \text{ l/s}$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på slamfang} = 100 \cdot NS \cdot 4 = 400 \text{ liter}$$

Eksempel 2: Beregningsmetode ud fra antal og type af afløbsinstallationer

Dimensionering af fedtudskiller til restaurant med 4 stk. skyllevaske, 2 stk. opvaskemaskiner og 1 stk. kogekar, som vist i tabel C.1. Diverse parametre er aflæst i tabel B.1 og B.2.

m	Køkkenudstyr	n	Værdi fra tabel B. 1 og B. 2		n * Q <sub>i</sub> * Z <sub>i</sub> (n)
			Q <sub>i</sub>	Z <sub>i</sub> (n)	
5	Skyllevask, 40 mm med vandlås	4	0,8	0,21	0,672
9	Opvaskemaskine	2	2,0	0,45	1,80
2	Kogekar, 40 mm afløb	1	1,0	0,45	0,45
Q <sub>s</sub> =					<u>2,922</u>

Tabel C.1: Køkkenudstyr til brug for beregning: 4 stk. skyllevask, 2 stk. opvaskemaskine, 1 stk. kogekar.

$$F_t = 1,0 \text{ Temperaturfaktor } < 60^\circ\text{C}$$

$$F_d = 1,0 \text{ Densitetsfaktor for fedt } < 0,94 \text{ g/cm}^3$$

$$F_r = 1,3 \text{ Faktor for spule- og rengøringsmiddel}$$

$$NS = Q_s \cdot f_t \cdot f_d \cdot f_r = 2,922 \text{ l/s} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 3,8 \text{ l/s}$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren} = NS \text{ afrundet} = 4 \text{ l/s}$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på slamfang} = 100 \cdot NS \cdot 4 = 400 \text{ liter}$$



Vil du vide mere...

---

så kontakt:

Silkeborg Kommune

Teknik og Miljøafdelingen

Søvej 1-3 . 8600 Silkeborg

Tlf.: 8970 1000

[www.silkeborgkommune.dk](http://www.silkeborgkommune.dk)

email: [Teknisk@silkeborg.dk](mailto:Teknisk@silkeborg.dk)

