

Teknisk afsnit - Wavins olie- og fedtudskillere



TEKNISK AFSNIT - WAVINS
OLIE- OG FEDTUDSKILLERE

Indholdsfortegnelse

1.	INDLEDNING	4
2.	GENEREL UDSKILLERTEORI	5
2.1.	Lovgivning og miljøkrav	5
2.1.1.	Miljølovgivning	5
2.1.2.	Autorisationsloven	5
2.1.3.	Arbejds miljøloven	5
2.2.	Olieudskillere	6
2.2.1.	Funktionsbeskrivelse af olieudskillere generelt	6
2.2.2.	Hvor skal der renses overfladevand	6
2.2.3.	Olieudskillere (klasse I)	6
2.2.4.	Olieudskillere (klasse II)	6
2.2.5.	Coalescensfiltre	6
2.3.	Forurening i overfladevand	7
2.4.	Hvilke forhold har indflydelse på dimensioneringen	7
2.4.1	Krav til installation	7
2.4.2.	Håndtering	7
2.4.3.	Driftsvejledning	8
2.4.4.	Driftsinstruktioner skal indeholde følgende oplysninger	8
2.4.5.	Tilslutning af andre udledningsenheder	8
2.4.6.	Tilslutning af pumpe	8
2.5.	Direkte system	8
2.5.1.	Behandling med udligningsbassin før udskilleren	8
2.6.	By-pass system	9
2.6.1.	Wavin By-pass systemet kan bygges som følger	9
2.6.2.	Wavin By-pass systemets funktion og struktur	9
2.6.3.	Effektiv og økonomisk regnvandshåndtering	9
2.7.	Fedtudskiller	11
2.7.1.	Krav til installation	11
2.7.2.	Håndtering	11
2.7.3.	Driftsvejledning	12
2.7.4.	Driftsinstruktioner skal indeholde følgende oplysninger	12
2.7.5.	Placering	12
2.7.6.	Udstyr på stedet	12
2.7.7.	Tilslutning af andre udledningsenheder	12
2.7.8.	Tilslutning af pumpe	12

Fortsættes næste side.

3.	DIMENSIONERING AF OLIEUDSKILLERE.....	13
3.1.	Generelt.....	13
3.1.1.	Dimensioneringsbasis.....	13
3.1.2.	Beregning af overfladevand.....	13
3.1.3.	Beregning af spildevand.....	14
3.1.4.	Rensemiddelfaktor [fx].....	14
3.1.5.	Densitetsfaktorer [fd].....	14
3.2.	Dimensionering af sand- og slamfang.....	15
3.3.	Prøvetagningsbrønden.....	15
3.4.	By-pass løsning.....	16
3.4.1.	Dimensionering af Wavin FRW by-pass brønd og EuroNOK FRW prøvetagningsbrønd.....	16
3.4.2.	Traditionel metode til olieudskilning.....	16
3.4.3.	Olieudskilning med by-pass system.....	16
4.	PRODUKTOVERSIGT	17
4.1.	FRW By-pass brønd.....	17
4.2.	EuroHEK og EuroHEK Omega® - sand- og slamfang.....	18
4.3.	EuroPEK® Roo Olieudskiller.....	18
4.4.	Klasse II olieudskillere.....	20
4.5.	EuroNOK® - Prøvetagningsbrønd med lukkeventil.....	20
4.6.	EuroHUK® og PP-HUK 600 opføringsrør.....	20
4.7.	Alarmanlæg og fjernovervågning.....	21
5.	DIMENSIONERING AF FEDTUDSKILLERE I HENHOLD TIL DS/EN 1825-2	22
5.1.	Dimensionsformel.....	22
5.2.	Dimensionering slamfang.....	22
5.3.	Beregning af dimensionsgivende spildevandsstrøm Q_s	22
5.4.	Metode baseret på type etablerment, der udleder til udskiller.....	24
5.4.1.	Beregning af dimensionsgivende spildevandsstrøm Q_s	24
5.4.2.	Kødforberedningsanlæg.....	24
5.4.3.	Storkøkkener.....	24
6.	PRODUKTOVERSIGT	26
6.1.	Tekniske data EuroREK.....	26
6.1.1.	Vedligehold af EuroREK Omega NS 4 - 10.....	26
6.1.2.	Vedligeholdelse af udskilleren.....	26
6.2.	Konstruktion.....	27
6.2.1.	EuroREK Omega NS 4 og 10 består af følgende komponenter.....	27
6.2.2.	EuroREK NS 15, 20 og 25 består af følgende komponenter.....	28
6.2.3.	EuroREK SL (indendørs).....	29
7.	BEREGNINGSPROGRAM	30
8.	BILAG	32
8.1.	Eksempler på dimensionering af olieudskillere.....	32
8.2.	Eksempler på dimensionering af fedtudskillere.....	33
8.3.	Densitetstabeller.....	40

1. Indledning

De seneste års øgede belastning på det kommunale kloaknet har øget risikoen for kapacitetsproblemer og driftsforstyrrelser, hvilket også medfører stigende omkostninger. For at undgå tilstopning af kloaknet og driftsstop i rensningsanlæg kræver myndighederne, at afsender sørger for, at spildevandet renses for slam, olie/benzin og fedt, inden det ledes videre i det kommunale net.

Olieudskiller

En olieudskiller installeres for at forhindre udslip af uønskede partikler som f.eks. olie og benzin i spildevands- og regnvandsledninger.

I spildevandet kan disse partikler forstyrre den biologiske proces i rensningsanlægget, mens det i regnvandsledningerne risikerer at havne i søer og vandløb.

Olieudskiller-systemet består af et sandfang, en udskillerdel og en prøvetagningsbrønd. I sandfangsdelen renses vandet, så sand og slam synker til bunden. I udskillerdelen filtreres den uønskede olie fra, mens prøvetagningsbrønden installeres, for at kommunen kan udtage prøver af spildevandet.

Anlæg, hvor olieudskiller kræves, kan læses om i afsnit 2.2.2.

Olieudskiller deles ind i klasse I og II alt efter hvor meget olie der efterfølgende må findes i spildevands- og regnvandsledningerne. Det er kommunerne, som afgør, hvilken klasse der kræves installeret i forhold til den enkelte installation. Krav på udformning og dimensionering af olieudskiller beskrives i standarden DS/EN 858.

Fedtudskiller

Formålet med en fedtudskiller er at opsamle fedt i spildevandet, inden det storkner og dermed øger risikoen for tilstopning af rør og brønde. Et fedtudskilleranlæg består normalt af sand-/slamfang, fedtudskiller og en prøvetagningsbrønd. Vandet renses ved, at partikler, der er tungere end vand, synker til bunden, mens fedt, som er lettere end vand, flyder ovenpå.

Fedtudskiller skal installeres i alle anlæg som beskrevet i 2.7.

Krav på udformning og dimensionering af fedtudskiller beskrives i standarden DS/EN 1825.

2. Generel udskillerteori

2.1. Lovgivning og miljøkrav

Benzin- og olieudskillere omtales flere steder i den danske lovgivning og i de danske normer. I det følgende gives en kort oversigt over, hvilke love og bekendtgørelser der er relevante.

2.1.1. Miljølovgivning

Miljøloven (lov nr. 753 af 25. august 2001) indeholder bestemmelser om at forebygge og bekæmpe forurening. De mere tekniske krav vedrørende tilbageholdelse af olie er angivet i forskellige bekendtgørelser, der er udarbejdet for at opfylde miljølovens rammer.

Miljølovgivningen beskæftiger sig ikke med den konstruktive udformning af olie- og benzinudskillere, men mere med krav til, hvor den enkelte udskiller skal anvendes.

Nedenstående er en henvisning til relevante bekendtgørelser og vejledninger:

- Lov om miljøbeskyttelse, jf. lovbekendtgørelse nr. 753 af 23. august 2001
- Bekendtgørelser om indretning, etablering og drift af olie tanke, rørsystemer og pipelines nr. 829 af 24. oktober 1999
- Bekendtgørelse om affald nr. 616 af 27. juni 2000
- Bekendtgørelse om miljøkrav i forbindelse med etablering og drift af autoværksteder mv. nr. 922 af 5. december 1997
- Bekendtgørelse om forebyggelse af jord- og grundvandsforurening fra benzin- og dieselsalgsanlæg nr. 555 af 9. juni 2001
- Bekendtgørelse om spildevandstilladelser mv. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4 nr. 501 af 21. juni 1999 (673 af 7. juli 2000)
- Vejledning om tilslutning af industrispildevand til kommunale spildevandsanlæg
- Vejledning fra miljøstyrelsen nr. 11, 2002
- Byggelovgivning og bygningsreglementet for afløbsinstallationer (i bygningsreglementet er det angivet, at afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432, "Norm for afløbsinstallationer"

2.1.2. Autorisationsloven

Jævnfør "Lov om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger", lov nr. 988 af 8. december 2003, må kun virksomheder, der har opnået autorisation, udføre arbejde med afløbsinstallationer.

Jævnfør "Bekendtgørelse om udøvelse af virksomhed som autoriseret kloakmester nr. 1044 af 8. december 2003" påhviler det den autoriserede kloakmestervirksomhed at udføre installationen i overensstemmelse med gældende regler. Desuden skal den autoriserede virksomhed efter udførelsen af et afløbsanlæg gøre ejeren (brugeren) bekendt med anvendelse og betjening. Dette medfører, at kloakmesteren skal aflevere en driftsvejledning til de udskillersystemer, han har udført. Ved større og mere komplicerede anlæg må man dog forvente, at denne vejledning udarbejdes af den projekterende.

2.1.3. Arbejds miljøloven

Arbejder med olieudskillere, uanset om det er nyanlæg, renoivering eller udskiftning, skal som øvrige entreprenørarbejder overholde arbejdsmiljøloven (Lovbekendtgørelse nr. 784 af 11. oktober 1999).

Efter loven har kloakmestervirksomheden pligt til at sørge for, at arbejdsforholdene er sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarlige.

Benzin- og olieudskillere omtales flere steder i den danske lovgivning og i de danske normer. I det følgende gives en kort oversigt over, hvilke love og bekendtgørelser der er relevante.

2.2. Olieudskillere

I Danmark har vi rigeligt med rent vand, som vi skal passe godt på. Vand er en af vores vigtigste naturressourcer, og vi har brug for vand for at holde os rene og sunde.

Kommunerne har ansvaret for at lede vandet til og fra forbrugerne. Afløbsvandet går normalt til et renselanlæg, hvor det renses og derefter ledes ud i recipient (vandafledningsområdet), som kan være en sø, en å eller lignende.

Vilkårene for udløb af rensset afløbsvand fastlægges i en miljøtiladelse. En vigtig forudsætning for, at disse vilkår kan opfyldes, er, at uønskede stoffer ikke ledes ud i afløbsnettet og forstyrrer den biologiske proces i rensningsankæget.

Uønskede stoffer kan være olie, benzin, petroleum, fotokemikalier, farve osv. I DS/EN 858 standarden stilles der krav til udførelse og dimensionering af olieudskillere.

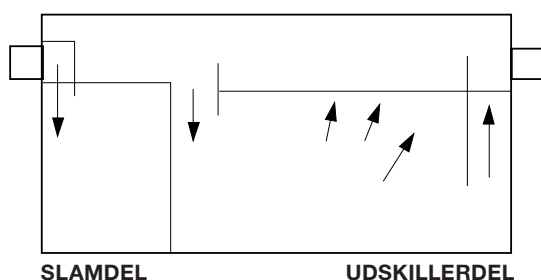
2.2.1. Funktionsbeskrivelse af olieudskillere generelt

Et udskilleranlæg består af en sand/- slamdel, en udskillerdel og en prøvetagningsmulighed. Anlægget fungerer ved hjælp af tyngdeloven (det gravimetriske princip), slam og partikler, som er tungere end vand, bundfældes og olie/benzin, som er lettere end vand, udskilles og ligger sig i overfladen.

Slamdelen kan være separat eller bygget sammen med udskillerdelen. Det forurenede vand passerer først slamdelen, hvor slam og tungere partikler udskilles, og dernæst udskillerdelen, hvor benzin og olie udskilles og flyder op til overfladen.

2.2.2. Hvor skal der renses overfladevand?

- Påfyldningspladser for olie og benzin, hvor der overfyldes fra lastvogn til tankanlæg.
- Værksteder for biler og landbrugsmaskiner
- Større garageanlæg
- Parkeringspladser
- Salgssteder for dieselolie
- Værksteder for undervognsbehandling
- Vaskepladser for biler og erhvervsmaskiner
- Vaskepladser for landbrugsmaskiner
- Vaskepladser generelt for nedsvivning
- Vaskehaller
- Gulvområder ved kedler i store oliefyrede kedelcentraler
- Værksteder
- Oplags- og renspladser for autoskrot



Figur 1. Princip for olieudskillere.

- Metalarbejdning i industri
- Øvrig industri
- Øvrige steder, hvor der kan forekomme olie/benzin i vandet

2.2.3. Olieudskiller (klasse I)

En klasse I olieudskiller defineres ved, at den maksimalt må udlede 5,0 mg olie pr. liter vand, der ledes gennem olieudskilleren. (5,0 mg/l).

2.2.4. Olieudskiller (klasse II)

En klasse II olieudskiller defineres ved, at den maksimalt må udlede 100 mg olie pr. liter vand, der ledes gennem olieudskilleren. (100 mg/l).

2.2.5. Coalescensfiltre

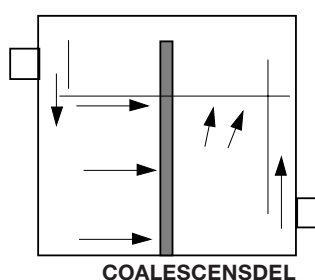
En coalescensudskiller udskiller alle frie oliepartikler og en del emulgerede oliepartikler fra afløbsvandet. En coalescensudskiller har et eller flere filtermoduler. I filtret fanges de mekaniske emulgerede oliedråber, som smelter sammen til større dråber. Når disse har opnået en vis størrelse, frigives de fra filtrets overflade og stiger op til vandoverfladen.

Behandlingsprocessen i udskilleren er baseret på tyngdeloven, og processen intensiveres af filtermodulet. Af og til benævnes coalescensudskillere også lamelolieudskillere.

Der findes forskellige typer coalescensfiltre:

- Lamelfilter bestående af f.eks. lige eller bølgeformede plader i et modulsystem
- Rørfilter bestående af runde eller sekskantede rør sammen sat til en blok.
- Filter af polypropylentråde støbt sammen til en måtte

Lamelfiltre er stort set vedligeholdelsesfrie, idet der ikke fæstner sig snavs og grus, som kan tilstoppe filtret. Filtermåtter har en meget god coalescensvirkning, men der sætter sig snavs og grus fast i filtret, som gør, at filtret stopper til, så vandets hastighed øges, hvilket påvirker rensningen. For at hindre dette er det vigtigt at udskifte eller rengøre denne type filter temmelig ofte. Hyppigheden afhænger af vandkvaliteten. F.eks. til processvand, som ikke indeholder grus og snavs, kan en filtermåtte holde længe uden udskiftning eller rengøring. Ingen af disse filtre kan dog udskille materiale, der kan opslæmmes.



Figur 2. Princip for coalescensfilter.

2.3. Forurening i overfladevand

Som regel er alt overfladevand eller regnvand mere eller mindre forurennet, og hermed menes normalt med skadelige stoffer. Der kan være tale om fysiske, organiske, uorganiske, toksiske eller bakteriologiske.

- Stoffer, som ikke forekommer naturligt i miljøet
- Stoffer med lang nedbrydningstid
- Stoffer, som optages og koncentreres i levende miljøer og medfører et iltforbrug

I overfladevand kan olieforekomster være et stort problem. Olie kan både ses, føles og lugtes, og der skal kun små mængder til på en vandoverflade for at afstedkomme en synlig forurening.

Men olie kan hurtigt nedbrydes i naturen. Jo større overflade en given forureningsmængde har, jo lettere kan den udsættes for mikroorganismer og iltningprocesser. Med andre ord giver det en hurtigere nedbrydning. Jo mere olien er fordelt.

2.4. Hvilke forhold har indflydelse på dimensioneringen?

- Overfladetype
- Densitet af olie
- Areal
- Intensitet
- Varighed af regnhændelse
- Jordens perkolationsværdi (gennemtrængelighed for vand)
- Magasinering
- Vandets hastighed
- Rørdimension
- Rørets fald
- Smeltevandsafstrømning

Erfaringen viser, at der er sammenhæng mellem regnvejrets intensitet og varighed på den måde, at langvarige regnvejr er mindre intensive end kortvarige.

- Regnvejr af en vis varighed gentager sig mere sjældent, des højere middelintensiteten er.
- Regnintensiteten er desuden i praksis aldrig konstant i den tid, regnvejret varer. Den største afstrømning forårsages af regnvejr af en varighed, som er lig med den tid, det tager for vandet fra områdets fjerneste dele at nå det pågældende punkt.
- Des større område, jo længere varighed har det dimensionsgivende regnvejr.
- Des fladere området er, jo længere bliver strømningstiden og dermed også det dimensionsgivende afløb.

Afstrømningsområdet har ofte en udformning, som gør, at visse dele ikke bidrager til den kritiske belastning. Vandet fra disse steder er således ikke nået frem i løbet af den kritiske

periode. Kun en del af nedbøren når afløbsledningerne, mens resten forsvinder pga. fordampning, absorption i planter eller nedsivning.

For at beregne den vandmængde, som tilføres ledningerne, må der tages hensyn til de faktorer, som reducerer tilstrømningen.

2.4.1. Krav til installation

- Olieudskilleren placeres således, at tømning ikke medfører ulemper og sundhedsfare.
- Olieudskilleren udluftes til det fri, til godt ventilerede områder.
- Olieudskilleren bør anbringes så tæt som muligt på de afløbssteder, hvor de olieholdige væsker tilføres.
- Olieudskilleren skal have rensmulighed.
- Olieudskilleren bør have et sand/-slamfang (sandfang uden vandlås), hvis der er risiko for, at afløbsvandet indeholder bundfældeligt materiale.
- Olieudskilleren skal etableres med dæksler af en sådan kvalitet, at der ikke er fare for, at udskilleren udsættes for belastning, se i øvrigt afsnittet om aflastningsplader i drift og installationsvejledningen.
- Udskillerens placering skal godkendes af myndighederne.
- Udskillerne installeres i øvrigt iht. Wavins installationsvejledning, som medfølger produktet, og som også findes på wavin.dk.

2.4.2. Håndtering

Vigtigt at huske ved håndtering og installation af olieudskillerer:

- EuroPEK Roo olieudskilleren skal håndteres med forsigtighed, og den skal fastgøres forsvarligt under transport uden brug af kæder eller reb.
- Olieudskilleren skal straks efter transport inspiceres på installationsstedet for eventuelle transportskader.
- Den maksimale installationsdybde for en EuroPEK Roo olieudskiller målt fra terræn til den nederste kant af indløbsrøret er 2,5 m.

Hvis det er nødvendigt med dybere installation, bør olieudskilleren bestilles som en armeret konstruktionsmodel. Kontakt Wavin først.

Olieudskilleren skal forankres for at forebygge opdriftsproblemer. Opdriftsproblemer forårsages som regel af en stigning grundvandspejlet, som normalt skyldes kraftige regnskyl. I områder med tung eller mellem tung trafik er det nødvendigt at konstruere en beton-trykdigningsplade for at fordele det tungere hjultryk.

Se yderligere informationer i "Installation under terræn i jord" i drifts- og installationsmanualen.

2.4.3. Driftsvejledning

Driftsinstruktioner indeholder oplysninger om:

- Hvor udskilleren er placeret
- Hvilke installationer, der er tilsluttet
- Hvilken alarm, der er monteret, og dens funktion
- Hvor store mængder olie, den kan indeholde.

Disse ovenstående oplysninger skal foreligge fra installatørens side.

2.4.4. Driftsinstruktioner skal indeholde følgende oplysninger:

- Mængden af udskilt olie må jævnligt kontrolleres, for at tømning kan foretages, når udskilleren er fuld.
- En tømning omfatter fjernelse af det udskilte olie, der flyder ovenpå, rengøring af vægge og oprensning af bundfældet materiale.
- Det oprensede materiale må ikke udhældes i kloakken, men skal fjernes efter myndighedernes anvisning.
- Udskilleren skal fyldes med vand, inden den tages i brug, og ligeledes efter hver tømning.

2.4.5. Tilslutning af andre udledningenheder

Kun de udledningenheder, der genererer olie, skal være tilsluttet. Vandklosetter må aldrig tilsluttes en olieudskiller.

2.4.6. Tilslutning af pumpe

Pump aldrig væske gennem en olieudskiller. Pumpetrykket forstyrrer hele processen.

2.5. Direkte system

Behandling af hele afløbet er påkrævet på steder, hvor der er stor risiko for en høj forureningsgrad, f.eks. tankstationer, olielagre eller autoophuggere.

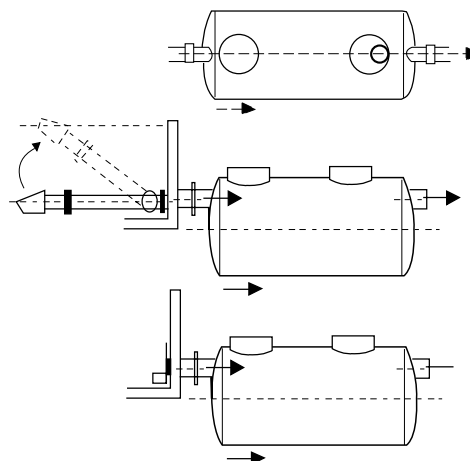
Mulige alternativer til rensning af hele afløbsstrømmen fra afstrømningsområde er:

- Valg af slam/partikeludskiller og olieudskiller, som behandler hele afløbet.
- Kombination af mindre olieudskillere med foranliggende udligningsreservoir
- Opdeling af større område i mindre deloverflader med en mindre udskiller til de respektive overflader

Ved valg af foranliggende udligningsreservoir findes størrelsen af olieudskilleren ved at sammenholde den med størrelsen på udligningsreservoiret. Afløbsstrømmen fra udligningsreservoiret til olieudskilleren reguleres til korrekt værdi ved hjælp af en

afløbsregulator i reservoiret. Regulatoren kan være af fast eller flydende konstruktion.

- Behandling med udskiller, som behandler hele afløbet. Denne metode er den mest almindelige og skal anvendes, hvor der er stor risiko for en høj forureningsgrad, f.eks. tankstationer, olielagre og autoophuggere.



Figur 3. Direkte system.

2.5.1. Behandling med udligningsbassin før udskilleren

Denne behandlingsform indeholder et kontrolsystem i form af en fast eller flydende regulator, som arbejder sammen med udskilleren.

Regulatoren styrer det beregnede afløb gennem olieudskilleren, så den altid får det rigtige afløb. Anvendes, når man vil behandle afløbet 100%, f.eks. fra et kraftigt forurenede område.

2.6. By-pass system

Designet til brug ved:

- Parkeringspladser
- Fabriks- og lagerarealer
- Trafikerede områder
- Terminaler
- Lufthavne

Wavin By-pass system til håndtering af kraftige regnskyl:

- Hindrer udskylning af udskillersystemet ved kraftige regnskyl
- En økonomisk løsning til håndtering af kraftige regnskyl på større arealer
- Oleudskilleren i systemet håndterer op til 95% af den årlige regnmængde

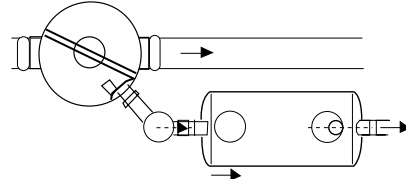
Mange farlige stoffer, som f.eks. olie og tungmetaller, føres fra befæstede arealer til miljøet. Op til 80% af tungmetaller er bundet til tørstof, som f.eks. sand og silt, som føres med regnvandet. For at sikre naturen imod miljøskadelige emissioner, bør det regnvand, der strømmer fra befæstede arealer, renses. Generelt er det areal, hvorfra regnvandet opfanges, relativt stort, f.eks. parkeringspladser, fabriksarealer, trafikerede områder, terminaler eller lufthavne. Miljømæssigt udsatte områder bør udstyres med et system til håndtering af alt nedbør. Under normale omstændigheder er det muligt at reducere anlægsomkostningerne ved brug af et Wavin By-pass system.

Når man dimensionerer udskillere, ser man på hele årets nedbørsmængde. Tilfældige spidsbelastninger er ikke interessante, fordi man ønsker at behandle det størst mulige afløb over et helt år til en rimelig investering. Dog skal udskillersystemet indrettes således, at der ikke er risiko for overbelastning af udskilleren ved, at afløbet medfører tidligere udskilt slam eller olie.

Det, der taler for anvendelse af omløb, er, at man ifølge flere undersøgelser ved en dimensionering af 10% af afløbet kan behandle 80% af årets nedbørsmængde i udskilleren. Ved et dimensionsgivende afløb på 50% kan man behandle 98% af årets nedbørsmængde i udskilleren. Et dimensionsgivende afløb på en tredjedel giver tilsvarende 90-95% behandling af årets nedbørsmængde, hvilket er det optimale både omkostnings- og behandlingsmæssigt set. Som tidligere bemærket består slam hovedsageligt af meget små partikler. Disse spules også væk af regn med en meget lav intensitet.

I alle omløbssystemer er det nødvendigt af have en pålidelig regulator før oleudskilleren som garanti for, at afløbsstrømmen

gennem udskilleren ikke overskrider det beregnede niveau. Hvis det sker, kan den opsamlede olie i værste fald tømmes ud ved et kraftigt skybrud.



Figur 4. By-pass system.

2.6.1. Wavin By-pass systemet kan bygges som følger:

- Udskiller ved siden af hovedledningen. Udført med præfabrikeret omløbskammer eller omløbskammer, der bygges op på stedet, med afløbsregulator og overløbsdæl. Udskilleren forsynes med et slamfang og dimensioneres med hensyn til afløb og tømningsinterval.
- Udskiller med indvendigt omløb. Udskilleren er placeret ved hovedledningen. Funktion som den foregående, men omløbskanalen er integreret i udskilleren.

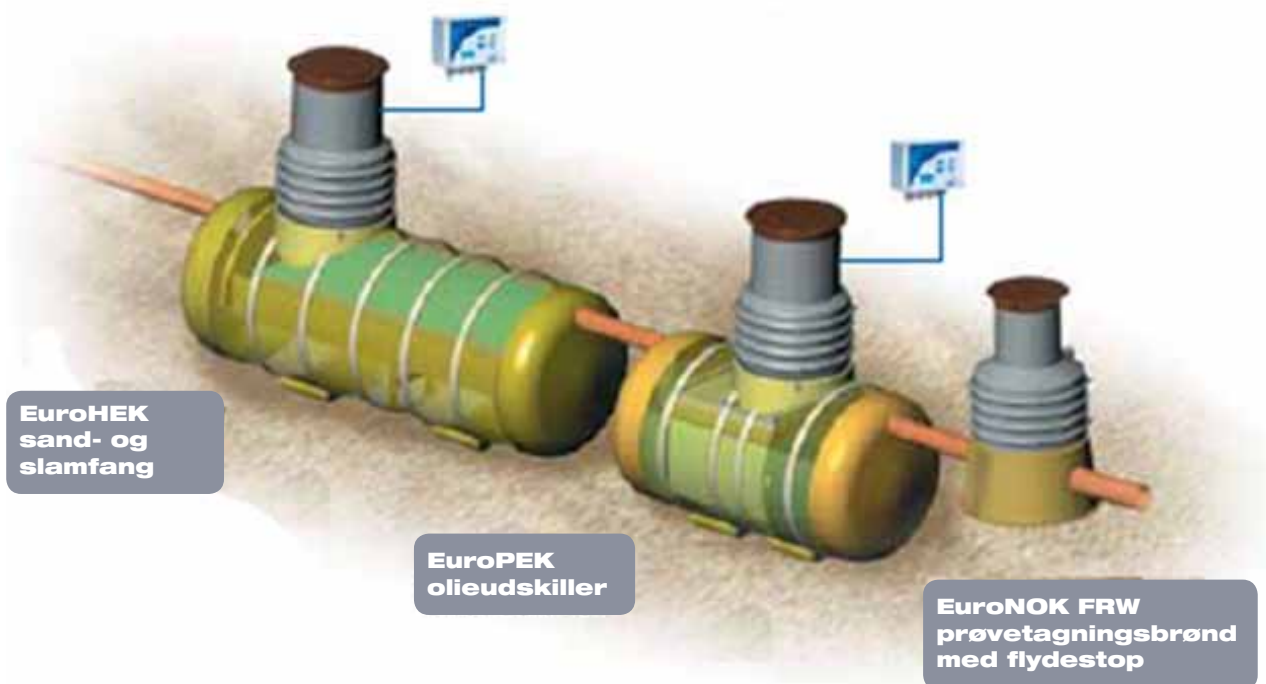
2.6.2. Wavin By-pass systemets funktion og struktur

Wavin By-pass systemet leder topbelastningen fra ekstreme regnhændelser igennem en By-pass brønd, en FRW basic By-pass. Resten af vandet ledes igennem et system bestående af et EuroHEK sand- og slamfang samt en EuroPEK oleudskiller. Efter udskillersystemet placeres en EuroNOK FRW prøvetagningsbrønd, hvor by-pass ledningen gentilsluttes hovedledningen. Trods by-pass strømmingen håndterer et veldimensioneret Wavin By-pass system ca. 95% af den årlige nedbør.

2.6.3. Effektiv og økonomisk regnvandshåndtering

Videnskabelige forsøg viser, at størstedelen af de olier og tungmetaller, der føres med regnvandet fra befæstede arealer, hovedsageligt bortskylles i begyndelsen af kraftige regnskyl. På dette tidspunkt har strømningshastigheden endnu ikke nået sit maksimum og tillader dermed udskilleren i Wavin By-pass systemet at håndtere alt regnvandet. Den efterfølgende topbelastning, som indeholder færre forurenende stoffer, ledes forbi udskillersystemet. På denne måde hindres udskylning af udskilleren til afløbssystemet, som normalt leder regnvandet væk.

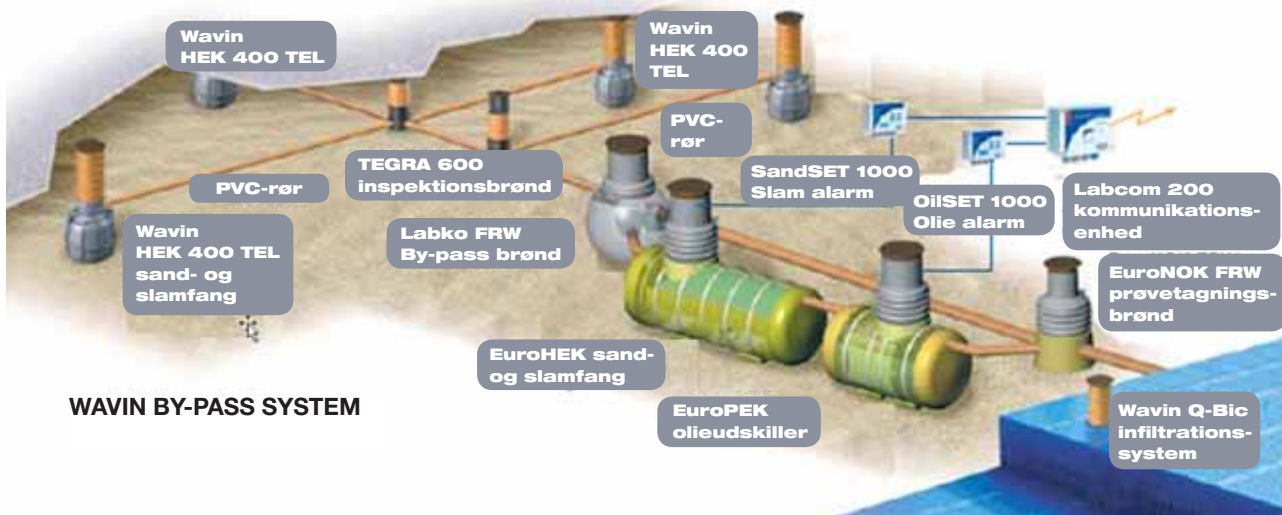
Ved brug af Wavin By-pass systemet opnås der besparelser sammenlignet med rensningssystemer, som er dimensioneret til at behandle hele den nominelle vandstrøm. I et Wavin By-pass system kan der bruges mindre og mere økonomiske udskillere end i et direkte system.



Figur 5. Principiel opbygning af direkte system.

Direkte system

På miljøfølsomme områder eller på områder, som af andre årsager kræver 100% rensning af regnvandet, er det fornuftigt at bruge det traditionelle eller såkaldte direkte system. Dette system er dimensioneret til at behandle den fulde regnvandsvolumen, hvilket derfor kræver større udskillere og medfører betydeligt større anlægsomkostninger end Wavin By-pass systemet.



WAVIN BY-PASS SYSTEM

Figur 6. Principiel opbygning af by-pass system.

By-pass system

I områder, hvor "first flush" kan accepteres, og der ikke kræves rensning af den totale nedbørsvolumen, benyttes by-pass. By-pass systemet er opbygget med fysisk by-pass (omløb), og dermed kan udskillerens størrelse reduceres i forhold til traditionelle, direkte systemer.

2.7. Fedtudskillere

Fedtudskillere, der er fabrikeret af Wavin-Labko, er dimensioneret i henhold til den europæiske standard DS/EN 1825.

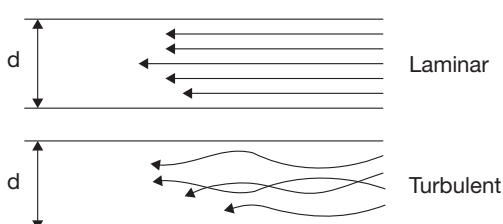
I fedtudskilleren fordeles vandmængden jævnt rundt i udskilleren ved hjælp af standard indløbsrøret.

I henhold til DS/EN 1825 standarden skal en fedtudskiller anbringes i systemer, hvor der udledes skadelige mængder fedt med spildevandet, både animalsk og vegetabilsk fedt og olier. Fedtudskillere skal f.eks. anvendes ved:

- Erhvervs-mæssige køkkener: f.eks. kroer, hoteller, kantiner, restauranter
- Cateringfirmaer
- Grill og friture
- Fastfood salgssteder
- Pizzariaer
- Slagterier
- Sæbefabrikker
- Oliemøller
- Fiskeindustri
- Mejerier
- Øvrige levnedsmiddelvirksomheder
- Bagerier og konditorier
- Forretninger med tilberedning af varm mad
- Pladser og overflader, hvor der forventes spild af fedt/olie
- Øvrige steder, hvor der forekommer fedt i afløbet

EuroREK Omega fedtudskillere er udstyret med en SET-2000 fedtalarm, som altid sikrer service af udskilleren på det rette tidspunkt. Labcom data overførselsenheden bruges til at videregende alarminformationer, f.eks. direkte til inspektions- og tømningsvirksomhederne. SET-2000 alarmer leveres med særskilt vejledning for installation og service.

Processen i en fedtudskiller er baseret på tyngdeloven. Det, der er tungere end vand, bundfældes, og det, der er lettere end vand, stiger til overfladen. Bevægelsen skal være laminar (se nedenstående figur). Opbygningen af et anlæg omfatter et slamfang, en udskillerdel og en prøvetagningsmulighed. Standarden for fedtudskillere bliver DS/EN 1825. Standardens del 1 beskriver funktionskrav, materialekrav, testning, mærkning og kvalitetskrav. Del 2 beskriver dimensionering, installation, drift og vedligeholdelse.



Figur 7. Strømningstyper.

I dag kræver de fleste kommuner, at fedtudskillere er godkendte. Proceduren for typegodkendelse af en fedtudskiller er lang. En af grundene er afløbstenen, hvor restindholdet i henhold til DS/EN 1825-1 ikke må overstige 25 mg/l. Man anvender rent vand og en specifik testolie, som tilsættes i løbet af testen ved udskillerens vandtillædningssted. Testen foregår på den måde, at man efter en indkøringsperiode, hvor man skal skifte indholdet i udskilleren fire gange, dog mindst hvert 15. minut, tager prøver af 5 minutters varighed. Man tager derefter middelværdien af disse prøver og sammenligner med kravet. Prøveresultatet må dog ikke forveksles med, hvad fedtudskilleren kan klare i virkeligheden, da dette indebærer andre forhold end dem, der gjaldt under testen. For at få godkendelsen skal man desuden opfylde krav til materiale, tæthed og prøvning samt indgå en aftale med en akkrediteret virksomhed om kontrol af fremstillingen. Udskilleren skal desuden være forsynet med et id-skilt med typebetegnelse, kapacitet, opsamlingskapacitet, typegodkendelsesmyndighedens logo og navnet på den virksomhed, som markedsfører produktet.

2.7.1. Krav til installation

- Fedtudskilleren placeres således, at tømning ikke medfører ulemper og sundhedsfare.
- Fedtudskilleren udføres med lugttætte dæksler og udluftes til det fri.
- Fedtudskilleren bør anbringes så tæt som muligt på de afløbssteder, hvor det fedtholdige vand tilføres.
- Fedtudskillerens ledningssystem bør lægges med rigeligt fald. Ved stor afstand mellem installationer og fedtudskilleren bør ledningsfaldet være 20%.
- Fedtudskilleren bør have renselighed, f.eks. en rens- og inspektionsbrønd på ledningssystemet.
- Fedtudskilleren bør have et slamfang (sandfang uden vand lås), hvis der er risiko for, at afløbsvandet indeholder bundfældeligt materiale.
- Fedtudskillerens placering skal godkendes af myndighederne.
- Udskillerne installeres i øvrigt iht. Wavins installationsvejledning, som medfølger produktet, og som også findes på wavin.dk.

2.7.2. Håndtering

Vigtigt at huske ved håndtering og installation af fedtudskillere:

- EuroREK fedtudskilleren skal håndteres med forsigtighed, og den skal fastgøres forsvarligt under transport uden brug af kæder eller reb.

- Fedtudskilleren skal straks efter transport inspiceres på installationsstedet for eventuelle transportskader. Den maksimale installationsdybde for en EuroREK fedtudskiller målt fra terræn til den nederste kant af indløbsrøret er 2,5 m.

Hvis det er nødvendigt med dybere installation, bør fedtudskilleren bestilles som en armeret konstruktionsmodel.

Kontakt Wavin først.

- Fedtudskilleren skal forankres for at forebygge opdriftsproblemer. Opdriftsproblemer forårsages som regel af en stigning i grundvandspejlet, som normalt skyldes kraftige regnskyl.
- I områder med tung eller mellemtung trafik er det nødvendigt at konstruere en beton-trykudligningsplade for at fordele det tungere hjultryk.

Se yderligere information i "Installation-, drift- og vedligeholdelsesmanual for EuroPEK ROO olieudskiller" afsnit 2.2. side 4.

2.7.3. Driftsvejledning

Driftsinstruktioner indeholder oplysninger om:

- Hvor udskilleren er placeret.
- Hvilke installationer, der er tilsluttet.
- Hvilken alarm, der er monteret, og dens funktion.
- Hvor store mængder fedt, den kan indeholde.

2.7.4. Driftsinstruktioner skal indeholde følgende oplysninger:

- Mængden af udskilt fedt må jævnligt kontrolleres, for at tømning kan foretages, når udskilleren er fuld.
- En tømning omfatter fjernelse af det udskilte fedt, der flyder ovenpå, rengøring af vægge og oprensning af bundfældet materiale.
- Det oprensede materiale må ikke udhældes i kloakken, men skal fjernes efter myndighedernes anvisning.
- Udskilleren skal fyldes med vand, inden den tages i brug, og ligeledes efter hver tømning.

2.7.5. Placering

Udskilleren skal installeres så tæt på installationen som muligt. Den kan placeres frostfrit i jorden, men så vidt muligt ikke under trafikerede områder, fodgængerarealer eller lagerpladser, fordi der kan forekomme en ubehagelig lugt ved tømning. Placér så vidt muligt ikke udskilleren i tilstødende rum, i nærheden af rum, hvor der opholder sig mennesker, uden for vinduer eller luftindtag til ventilationssystemer for at undgå lugtgener. Hvis udskilleren placeres indendørs, bør der monteres en kraftig undertryksventilation på stedet. Ved indendørsplacering skal udskilleren placeres således, at slamsugerens let kan komme til at tømme anlægget. Slamsugning bør kunne ske direkte i udskilleren. Men der findes steder, hvor man bliver nødt til at placere tømningrør i udskilleren. For at lette arbejdet for slamsugningspersonalet kan man montere en tømningsledning mellem det sted, hvor udskilleren er placeret, og ydervæggen.

2.7.6. Udstyr på stedet

Tapsted med varmt og koldt vand, spolerslange, gulvbrønd og el-udtag samt undertryksventilation.

2.7.7. Tilslutning af andre udledningsenheder

Undgå at belaste fedtudskilleren med afløb fra f.eks. vaskepladser og lignende. Kun de udledningsenheder, der genererer fedt, skal være tilsluttet. Vandklosetter må aldrig tilsluttes en fedtudskiller.

2.7.8. Tilslutning af pumpe

Pump aldrig væske gennem en fedtudskiller. Pumpetrykket forstyrrer hele processen.

3. Dimensionering af olieudskillere

Dimensionering af udskillere i henhold til DS/EN 858-2.

3.1. Generelt

Som det fremgår af de angivne formler, er en udskillers virkningsgrad afhængig af gennemsnitshastighed og dermed også af den gennemstrømmende vandmængde. Ved overbelastning af en udskiller bliver ikke kun virkningsgraden ringere, men der er også risiko for, at strømningsforholdet ændres til turbulens, og at den tidligere udskilte væske skylles med. Det er også vigtigt at undgå bundfældning i en udskiller, idet gennemstrømningshastigheden øges og virkningsgraden forringes. Foran udskilleren skal der derfor monteres et slam- eller sandfang.

Dimensioneringen af udskiller til olie skal baseres på type og kvantum af det afløb, som skal behandles, og følgende forhold skal tages i betragtning:

- Overfladevandsafløb
- Spildevandsafløb
- Det udskilte produkts massefylde
- Forekomst af stoffer, som kan vanskeliggøre udskilningen
- Krav fra myndighederne
- Dimensioneringsanvisningerne tager ikke hensyn til usædvanlige omstændigheder

Densitetsfaktor f_d for forskellige olier ρ (g/cm ³)			
Udskillerens EN klasse	$\rho \leq 0,85$	$0,85 < \rho \leq 0,9$	$0,9 < \rho \leq 0,95$
Klasse I	1	1,5	2
Klasse II	1	2	3

Efter beregningen vælges den næst højeste foretrukne nominelle størrelse

Tabel 1. Densitetsfaktorer.

3.1.1. Dimensioneringsbasis

Den almindelige formel til beregning af nominal vandstrøm lyder således i henhold til DS/EN 858-2:

$$NS = ((Q_s \times f_x) + Q_r) \times f_d$$

NS = Nominal størrelse

Q_r = maks. afløb af overfladevand,

Q_s = maks. afløb af spildevand.

f_x = resemiddelfaktor

f_d = densitet af olie

3.1.2. Beregning af overfladevand

$$Q_r = \phi \times A_r \times i$$

ϕ = Afløbskoefficienten

i = regnintensiteten (l/s/m²) normalt 0,014 l/s/m². Afhængig af myndighedens krav.

A_r = Reducerede regnmodtagende areal (m²)

Eksempel:

1000 m² Areal fordelt på:

400 m² Tag

200 m² Fliser

300 m² Græsareal

50 m² Grussti

50 m² Asfalt

Udregning af reduceret areal [A_r]:

$((400 \times 1) + (200 \times 0,7) + (300 \times 0,1) + (50 \times 0,3) + (50 \times 0,8)) = 625 \text{ m}^2$
dvs. at det reducerede areal svarer til 625 m² af fast belægning med en phi [ϕ] værdi på 1.

$Q_r = 1 \times 625 \text{ m}^2 \times 0,014 \text{ l/s/m}^2 = 8,75 \text{ l/s}$

3.1.3. Beregning af spildevand

Dimensionsgivende spildevandsafløb Q_s = summen af normvandstrømmene fra tilsluttede tappesteder.

$$Q_s = Q_{s1} + Q_{s2} + Q_{s3}, \text{ hvor}$$

Q_{s1} = Spildevand fra tappeventiler

Q_{s2} = Spildevand fra vaskehaller

Q_{s3} = Spildevand fra højtryksrensere

Andet tilført vand skal lægges til.

Når det aktuelle afløb Q_{s1} ikke kan måles, skal værdien beregnes iht. nedenstående skema.

Nominal diameter i mm (tommer)

Vandstrøm fra tappeventiler Q_{s1} i l/s

Værdierne er for et vandtryk i ledninger på 4 til 5 bar, andre forsyningstryk kan give andre Q-værdier.

Eksempel: 2 stk. DN 15 og 2 stk. DN 25

1. tappeventil DN 25 = 1,70 l/s

2. tappeventil DN 25 = 1,70 l/s

3. tappeventil DN 20 = 0,70 l/s

4. tappeventil DN 15 = 0,25 l/s

5. tappeventil DN 15 = 0,1 l/s

$$Q_{s1} = 4,45 \text{ l/s}$$

Vaskehaller med højtryksanlæg Q_{s2} :

2 l/s for vaskeanlægget.

Højtryksrensere Q_{s3} :

2 l/s

Hvis der anvendes flere aggregater samtidigt, gælder følgende værdier: 2 l/s for det første,

1 l/s for hvert af de følgende.

	1. tappeventil	2. tappeventil	3. tappeventil	4. tappeventil	5. tappeventil
			osv.	osv.	osv.
DN 15 (1/2")	0,5	0,5	0,35	0,25	0,1
DN 20 (3/4")	1,0	1,0	0,7	0,5	0,2
DN 25 (1")	1,7	1,7	1,2	0,85	0,3

Tabel 2. Vandstrøm fra tappeventiler.

Værdierne er for et vandtryk i ledninger på 4 til 5 bar, andre forsyningstryk kan give andre Q-værdier.

3.1.4. Rensemiddelfaktor [f_r]

Afløbskoefficienter	ϕ
Tagflade	1,0 -
Beton, asfalteroverflade, brolægning	0,8 - 1,0
Brolægning m. fuger	0,7
Grusmacadam	0,5
Gruspladser	0,3
Græs	0,1

Tabel 3. Rensemiddelfaktorer.

- a) Spildevand fra procesvand, bilvask, højtryksrensere osv.
- b) Olieholdigt regnvand (overfladevand) fra tætte arealer f.eks. parkeringsplader, veje, industriområder
- c) Ethvert spild af lette væsker.

Man kan se bort fra anvendelse af fx, hvis der anvendes kemiske produkter, der er anført i www.keminoglen.dk med scoretal 1 i olie separation og bedst med scoretal 1 max. 2 over hele feltet. En betingelse for anvendelse er, at leverandørens doseringsanvisning og anden anvisning er fulgt 100%. Keminøglen er en frivillig liste over kemiske produkter, der har gennemgået en vurdering af:

Arbejds miljø: Sundhedsskade under arbejde

Ydre miljø: Sundhedsskade ude i naturen

Vandmiljø: Skade på vandorganismer

Olie separation: Hæmning af olie separation.

Se Keminøglen på www.keminoglen.dk

3.1.5. Densitetsfaktorer [f_d]

S: Sandfang

I: Kl. I udskiller

II: Kl. II udskiller

P: Prøvetagningsbrønd

Se densitetsfaktorer tabel på side 12.

Se i øvrigt også bilag 2.

3.2. Dimensionering af sand- og slamfang

Et passende sand- og slamfang vælges i overensstemmelse med udskillerens nominelle størrelse og gældende på krav på installationsstedet. Minimum slamkapacitet beregnes ved hjælp af nedenstående tabel. Et korrekt dimensioneret sand- og slamfang bidrager til et lavere vedligeholdelsesomkostninger for olieudskilleren.

Slammængde	Type af afløbsvand	Slamfang, rumindhold
Lille	Industri med lidt slam Procesvand med minimalt slamindhold Regnvand fra befæstede arealer eller delvist befæstede arealer Overdækkede servicestationer	$(100 \times NS) / f_d$
Middel	Servicestationer Vaskepladser for køretøjer, Håndvask af bil Reparationsværksteder Maskinfabrikker m.m. Større erhvervsmæssige parkeringsarealer	$(200 \times NS) / f_d$
Stor	Vaskepladser for bygge – og anlægsmaskiner Vaskepladser for lastbiler Busvaskepladser Automatiske vaskeanlæg	$(300 \times NS) / f_d$

Tabel 4. Slamfang.

NS = nominel størrelse af udskilleren

f_d = densitetsfaktor for den relevante olie

Ved dimensionering af sand- og slamfang skal følgende forhold også tages i betragtning:

- Der dimensioneres uden densitetsfaktor (se kloakmesterhåndbogen side 307)
- Rumindholdet skal være på mindst 2.500 liter målt under udløbsrørets underkant. Ved $NS > 10$ l/s
- Ved lokaliteter, hvor der foregår vask med højtryks-/damprensere, skal rumindholdet, uanset den faktiske vandmængde være på mindst 2.500 liter.
- Ved autovaskeanlæg skal rumindholdet være på mindst 5.000 liter.
- Des større slamfang, jo bedre virker udskilleranlægget.
- Lille slamkapacitet kan ikke anbefales sammen med NS10 eller mindre udskillere
- Den mindste sand- og slamfangskapacitet er 600 l.

3.3. Prøvetagningsbrønden

Prøvetagningsbrønden vælges i overensstemmelse med olieudskillerens afløbsstørrelse og installationsdybde.

Udskillerens nominelle ydelse NG	Sandfangsvolumen i liter
Indtil 3 l/s	600 l
Over 3 l/s Indtil 10 l/s	2500 l

Tabel 5. Dimensionering af slam/sandfang.

3.4. By-pass løsning

I DS/EN 858-2 står: by-pass udskillere er ikke beregnet til kategori "a" i anlægstyper. De skal anvendes kun ved lokaliteter, hvor det er usandsynligt, at der vil være et betydeligt indhold af olier i den tid, hvor der er peak belastning. Myndighederne er den lovgivende part og bestemmende, om der gives tilladelse til by-pass.

Under hensyntagen til myndighedernes krav, samt slutrecipient, kan følgende løsninger til dimensionering af by-pass system vælges:

$$NS_{\text{by-pass}} = 1/3 \cdot NS$$

(Dette svarer til, at ca. 95% af vandet renses, når man tager et helt års regnhændelser)

Eller

$$NS_{\text{by-pass}} = 1/10 \cdot NS$$

(Dette svarer til, at ca. 80% af vandet renses, når man tager et helt års regnhændelser)

3.4.1. Dimensionering af Wavin FRW by-pass brønd og EuroNOK FRW prøvetagningsbrønd

Wavin FRW by-pass brønden vælges i overensstemmelse med den ønskede rensesgrad som beskrevet i afsnit 3.4 samt de restriktioner, som DS/EN 858-2 sætter når, det gælder tilladelser for etablering af by-pass systemer. EuroNOK FRW prøvetagningsbrønden vælges ud fra den nominelle størrelse af olieudskillere. Eksempelvis ønskes en by-pass løsning til et system, der har en NS 30, der vælges en 10/30 løsning, hvor 30 er den nominelle strømning, maks flow, og 10 er den mængde, der passerer udskilleren.

Eksempel på direkte system / Wavin by-pass system
Forudsætninger 30.000 m² asfalt = [A_r] (30.000 x 1)= 30.000m²

Regnintensitet [i]: 0,014 l/s/m²

Olieproduktensitet [f_d] : < 0,85 mg/cm³, f_d = 1,0

$$NS = ((Q_s \times f_d) + Q_r) \times f_d$$

$$Q_r = \phi \times A_r \times i$$

$$Q_r = 1 \times 30.000 \times 0,014 = 420 \text{ l/s}$$

$$NS = ((0 \times 0) + (420)) \times 1 = 420 \text{ l/s}$$

Nødvendig kapacitet på olieudskilleren 420 l/s

Den skønnede slamvolumen fra det asfaltbelagte industriareal er "lille", så følgende formel bruges til dimensionering af sand- og slamfanget:

Lille slamfangsvolumen

$$(100 \times 420) / 1,0 = 42.000 \text{ l}$$

Med størst mulig standardstørrelse kan sand- og slamfang være 150 l/s , det vil sige, at der skal etableres tre parallelle systemer, det samme gør sig gældende for olieudskillerne.

3.4.2. Traditionel metode til olieudskilning.

(Direkte system) 100% rensning af regnhændelse.

I overensstemmelse med dataene i det foregående eksempel vælges 3 NS 150 systemer.

- 3 EuroHEK sand- og slamfang (slamalarm SandSET -1000)
- 3 EuroPEK NS150 olieudskillere (Oilset -1000 oliealarm)
- 3 EuroNOK DN400 prøvetagningsbrønd med lukkeventil

3.4.3. Olieudskilning med by-pass system

95% rensning af regnhændelser.

Ved brug af Wavin by-pass systemet dimensioneres olieudskilleren til at håndtere 1/3 af regnhændelsen på hele arealet. Olieudskillerens nominelle størrelse beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$NS_{\text{by-pass}} = 1/3 \times NS$$

$$NS_{\text{by-pass}} = 1/3 \times 420 \text{ l/s} \times 1 = 140 \text{ l/s}$$

Wavin FRW by-pass brønden vælges i overensstemmelse med ønskede ydelser, indenfor standardparametrene, eks. (150/450) Følgende udskillersystemer fremkommer herved:

- 1 Wavin FRW (150/450) by-pass brønd
- 1 EuroHEK 15.000 sand- og slamfang (slamalarm SandSET -1000)
- 1 EuroPEK NS150 olieudskillere (oilSET -1000 oliealarm)
- 1 EuroNOK FRW 150/450 DN400 prøvetagningsbrønd med lukkeventil

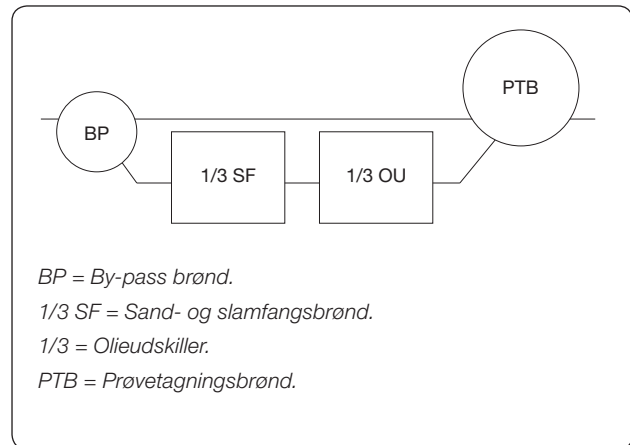
Sammenligning af udgifter

Investeringen er mere økonomisk rentabel med en Wavin by-pass løsning end med et direkte system. Især når det gælder store trafikerede arealer og gårdområder. I dimensioneringseksemplet her på siden er Wavin by-pass systemet ca. 50% billigere rent omkostningsmæssigt i forhold til det direkte system, som håndterer den samme mængde af regnvand.

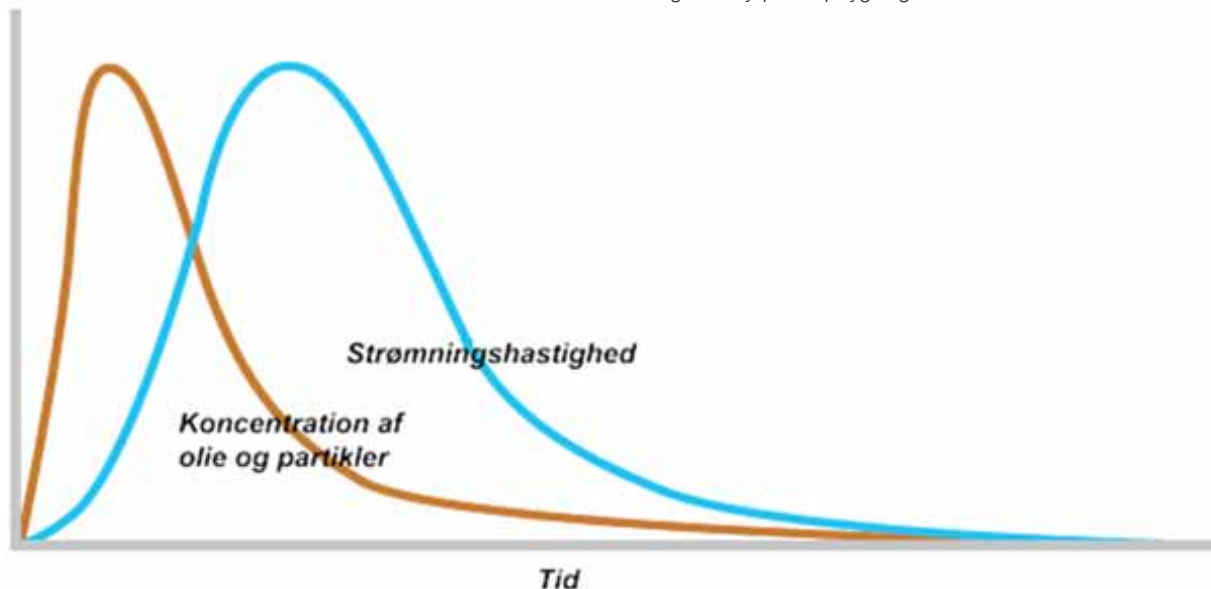
4. Produktoversigt

4.1. FRW By-pass brønd

Under et kraftigt regnskyl, regulerer og begrænser Labko FRW By-pass brønden det indstrømmende regnvand til udskillersystemet. Labko FRW By-pass brønden indeholder en mekanisk gennemstrømningsregulator, som sikrer en rolig strømning til udskilleren, selv hvis indstrømmende volumen skulle overstige udskillerens oprindelige dimensionering. Den overskydende regnvandsvolumen ledes via by-pass funktionen uden om udskillersystemet. Dette hindrer, at sand og olier opsamlet i udskilleren, udskyles. Dette taler for systemet vist til højre. Labko FRW by-pass brønden er dimensioneret til at håndtere ca. 95% af den årlige regnmængde.



Figur 8. By-pass opbygning.



Figur 9. "First flush".

First Flush fænomenet

Størsteparten af olier og tungmetaller, føres med i løbet af den første fase af regnhændelsen. På dette tidspunkt har regnvandsstrømmen ikke nået sit maksimum og tillader alt regnvandet igennem Wavin By-pass systemets udskillerdel.



Figur 10. By-pass brønd i normal funktion (nominel ydelse).

Ved en normal kraftig regnbyge ledes alt regnvandet igennem udskilleren. Figuren viser den tidlige fase i en kraftig regnhændelse, hvorunder FRW by-pass brønden begynder at fungere. Gennemstrømningsregulatoren tillader kun den maksimale regnvandsvolumen svarende til den dimensionerede belastning ind i udskillersystemet. Den overskydende volumen opdømmes kortvarigt, indtil den frigives til at strømme via by-pass røret, forbi udskillersystemet.



Figur 11. By-pass brønd i omløbsfunktion (maksimal ydelse).

4.2. EuroHEK og EuroHEK Omega® sand- og slamfang

Regnvandet fra befæstede arealer fører sand og finkornet slam med sig. Størsteparten af de tungmetaller, der aflejres på trafikerede områder, er bundet til disse faste partikler.

I EuroHEK sand- og slamfang udskilles det sand, der føres med regnvandet. Dermed bidrager sand- og slamfanget til en mere effektiv funktion af olieudskilleren og til lavere vedligeholdelsesomkostninger.

Det regnvand, der skal håndteres i sand- og slamfanget, strømmer ind i enheden, og her bliver sand og slam så skilt fra. Det nu rensede regnvand strømmer derefter over i olieudskilleren, hvor olien skal sorteres fra. Sand- og slamfang er altid en del af et udskilleranlæg i overensstemmelse med DS/EN 858-2.

- EuroHEK 600 - 1000 sand- og slamfang er designet til håndtering af regn på mindre parkeringspladser, benzinstationer og gårdarealer.
- De større EuroHEK Omega 2000 - 5000 og EuroHEK 6500 - 50000 er sand- og slamfang til f.eks. større parkeringsarealer.
- SandSET-1000 slamalarmen sikrer mod slamvolumen i sand- og slamfangsenheden og afgiver alarm, når sand- og slamfanget skal tømmes (ca. 1/3 af vandkapaciteten er fyldt med sand). Rettidig tømmning af sand- og slamfanget sikrer en effektiv funktion af olieudskilleren.
- SandSET-1000 leveres som standard i EuroHEK 10000 og større sand- og slamfang. Til mindre sand- og slamfang fås SandSET-1000 som tilbehør.

Også under topbelastningen fra kraftige regnskyl fungerer udskillersystemet normalt. Labko FRW by-pass brønden leder den regnvandsvolumen, der overstiger olieudskillerens dimensionerede strømningsvolumen, via by-pass røret forbi udskillersystemet. Dermed hindres udskylning af udskilleren

4.3. EuroPEK® Roo Olieudskiller

EuroPEK Roo olieudskiller klassificeres som klasse I udskiller. De er designet og testet i overensstemmelse med DS/EN 858-1 standarden. Udskillerne opfylder også kravet i EN 476 standarden for vedligeholdelsesvenlighed og vandtæthed. EuroPEK Roo olieudskiller er egnede til håndtering af alle typer olieholdigt regn- og spildevand.

EuroPEK Roo olieudskiller er udstyret med koalescensfiltre, som kan opsamle olieholdigt vand fra et meget stort areal. 1 m³ af koalescens materiale svarer til en overflade på 443 m². Med dette design er en lille fysisk størrelse mulig, uden at det påvirker renseseffektiviteten.

Det olieholdige vand, der ledes til udskilleren, strømmer igennem koalescensfiltret, hvorved oliedråber klæber til overfladen af koalescensfiltret og dermed udskilles fra vandstrømmen. Når oliedråben vokser, øges dens opadgående hastighed, og oliedråberne stiger gennem kanalerne i koalescensfiltret. Den udskilte olie lægger sig som et homogent lag på overfladen af vandet i udskilleren.

I designet af udskilleren er der specielt fokuseret på vedligeholdelsesvenligheden. Alle dele kan løftes ud af udskilleren under vedligeholdelse.

Koalescensfiltret er af plast med en rustfri stålramme og er designet til let at kunne renses og vedligeholdes.

Koalescensfiltret kan renses for faste partikler ved hjælp af en højtrykspuler. Efter rensning genvinder koalescensfiltret dets renseseffektivitet 100%. Mulighederne for at renses koalescensfiltret reducerer vedligeholdelses- og serviceomkostningerne for udskilleren. Der er ingen filtre, som skal behandles som farligt affald eller udskiftes og erstattes.



Figur 12. Driftsprincip for koalescensfiltret.

Koalescensfiltret kan udtages ved behov for rensning.

Koalescensfiltret kan renses ved hjælp af en højtryksrenser.

EuroPEK Roo olieudskillere har et stort anvendelsesområde, og de viser fremragende rensningsresultater. De anvendes bedst på arealer, hvor der er et stort indhold af faste partikler i spildvands- og regnvandsstrømmen, f.eks. på spildevandsrensningsanlæg eller lagerpladser, renovationsområder, vaskepladser, service og holdepladser til gravemaskiner.

Disse olieudskillere indbefatter OilSET-1000 oliealarmen, som overholder ATEX* direktivet. Den afgiver alarm, hvis olielagerkapaciteten er fyldt. Yderligere information omkring alarmenhederne og dataoverførsel kan findes på side 20.

* ATEX direktivet 94/9/EF er et direktiv indført af EU for produkter med henblik på brug i områder med eksplosionsfare. www.eu-oplysningen.dk/dokumenter/retsakter/ppt349L00009

Eksempel på en typeprøvning med hensyn til effektiviteten af en udskiller til lette væsker i overensstemmelse med DS/EN 858-1 standarden: EuroPEK Roo NS 15 olieudskiller klasse I.

Testprocedurer og resultater Nominel udstømningsvolumen varighed af test	Q= 15 l/s T=20	Vandvolumen fra hver test Olievolumen fra hver test	V= 18 000 l V _{ole} = 90 l
Udstømningsvolumen l/s 15	Prøve nr. 1 2 3 4 5	Carbonhydrider i spildevandet mg / l 0,8 0,9 0,8 0,8 0,9	
Middelværdi Krav		0,9 mg / l ≤ 5,0 mg / l	

Tabel 6: Typeprøvning.

EuroPEK Roo NS30

NS30 modellerne har været afprøvet i praksis ved www.LGA.de laboratorierne og er godkendt med gode resultater. Større modeller op til en nominal størrelse på NS150 er målt og beregningsmæssigt godkendt i overensstemmelse med DS/EN 858-1 standarden.

4.4. Klasse II olieudskillere

EuroPek olieudskillere klassificeres som klasse 2 udskillere. De er designet og testet i overensstemmelse med DS/EN 858-1 standarden. Udskilleren fungerer ved hjælp af tyngdeloven (det gravimetriske princip), dvs. olie/benzin, som er lettere end vand, udskilles og lægger sig på overfladen. En klasse 2 udskiller er derfor ikke forsynet med koalescensfilter. Kravene til udskilning af olie/benzin i en klasse 2 udskiller er 100 mg / l. Klasse 2 udskillere anvendes til overfladevand, hvor der ikke stilles de store krav til udskilning. Eks. steder, hvor overfladevandet efterfølgende ledes til et rensningsanlæg. Disse olieudskillere indbefatter OilSET-1000 oliealermen, som overholder ATEX direktivet. Den afgiver alarm, hvis olielagerkapaciteten er fyldt. Yderligere information omkring alarmerhederne og data overførsel kan findes på side 20.

4.5. EuroNOK® - Prøvetagningsbrønd med lukkeventil

I overensstemmelse med DS/EN 858-2 udgør en prøvetagningsbrønd altid en del af et olieudskillersystem. EuroNOK prøvetagningsbrønde gør det muligt at overvåge kvaliteten af det spildevand eller regnvand, der ledes til kloaksystemet.

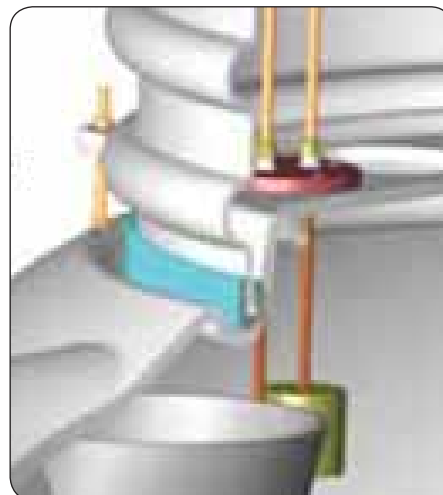
I et direkte system placeres en EuroNOK prøvetagningsbrønd efter olieudskilleren. EuroNOK har en lukkeventil, som gør det muligt at lukke afløbsledningen, hvis der skulle indtræffe uheld i opsamlingsarealet.

4.6. EuroHUK® og PP-HUK600 opføringsrør

EuroHUK opføringsrør er en vandtæt løsning, som er i overensstemmelse med standarden for olieudskillere, til brug sammen med udskillerne. EuroHUKs højde vælges i overensstemmelse med udskillerens installationsdybde.

PP-HUK 600 opføringsrør bruges sammen med EuroPEK olieudskillere med filter for at lette vedligeholdelsen af filtrene. PP-HUK er en vandtæt løsning i overensstemmelse med standarden for olieudskillere til brug sammen med olieudskillere.

Støbejernsdæksler og rammer føres som tilbehør til opføringsrørene. De vælges i henhold til trafikbelastningerne på installationsstedet.



Figur 13. Montage af EuroHUK. En specialformet pakning garanterer, at opføringsrøret overholder tæthedskravet i overensstemmelse med standarden.

4.7. Alarmanlæg og fjernovervågning

Alle Wavins Labko udskillere kan udstyres med alarmentheder, som kontrollerer udskillernes funktion. De fleste udskillere leveres med alarmanlæg som standard.

Alarmerne kan transmittere direkte til brugerens automatiske hussystem, blandt andet CTS system, eller via Labcom kommunikationsenheden til en mobiltelefon.

Når udskillerne er fjernovervåget, er det muligt at tømme rettidigt, og dermed minimeres miljømæssige risici, og omkostninger formindskes.



Figur 14. Oversigt over alarmentheder.

5. Dimensionering af fedtudskillere i henhold til DS/EN 1825-2

Ved valg af den nominelle størrelse (NS) skal følgende parametre vurderes:

- maksimal flow af spildevand
- maksimal temperatur af spildevand
- densitet af fedt
- anvendelse af opvaskemiddel
- udlederkrav

5.1. Dimensionsformel

Udskillerens størrelse beregnes efter følgende formel:

$NS = Q_s \times f_t \times f_d \times f_r$, hvor:

NS = Nominel størrelse

Q_s = maks. afløb af spildevand

f_t = temperaturfaktor

f_d = densitetsfaktor

f_r = faktor for spule- og rengøringsmiddel

Temperaturfaktor f_t		Densitetsfaktor f_d		Faktor for spule- og rengøringsmiddel f_r	
Temperatur °C	Temperaturfaktor	Densitet g/cm ³	Densitetsfaktor	Anvender rengøringsmiddel	Rengøringsfaktor
≤ 60	1	≤ 0,94	1	Nej	1
> 60	1,3	> 0,94	1,5	Ja	1,3

Tabel 7. Af specielle hygiejniske årsager kan det f.eks. på et sygehus være nødvendigt at anvende faktor $f_r = 1,5$.

5.2. Dimensionering af slamfang

Slamfangets rumfang (V_s) afhænger af kapaciteten i den bagved tilsluttede fedtudskiller. Når det drejer sig om storkøkkener og institutionskøkkener, kan man normalt beregne slamfangets rumfang ved at multiplicere fedtudskillerens kapacitet (NS) med minimum 100.

Storkøkken/restaurationsdrift/institutionskøkken:

$V_s = 100 \times \text{kapacitet fedtudskiller (NS)}$

Slagterier og lignende virksomheder:

$V_s = 200 \times \text{kapacitet fedtudskiller (NS)}$

5.3 Beregning af dimensionsgivende spildevandsstrøm Q_s

Beregning baseret på udstyr/fittings med udledning til udskiller.

Denne beregningsmetode er baseret på antallet og type af udstyr og fittings med udledning til udskilleren. Den kan anvendes til alle typer køkkener, kød- og fiskeforarbejdningsanlæg og er gældende for både eksisterende eller påtænkte installationer.

Den dimensionsgivende spildevandsmængde beregnes som følger:

$$Q_s = \sum_{i=1}^m q_i \times n \times Z_i(n)$$

hvor:

Q_s = den dimensionsgivende spildevandsstrøm i l pr. sekund;

i = dimensionsløst; tæller

m = referencenummeret på fittings og stk. apparater, dimensionsløst; (tabel 8)

n = antallet af fittings/apparater af samme type, dimensionsløst;

q_i = den maksimale udledning fra køkkenudstyr i l/s;

$Z_i(n)$ = en samtidighedsfaktor fra tabel 8, dimensionsløst.

Tabel 8 – Værdier af q_i og $Z_i(n)$ for typiske fittings/apparater

Køkkenudstyr	m	q_i l/s	$Z_i(n)$						
			$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$	
Stegepande/plade									
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	
Vippekar									
70 mm afløb	3	1,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20	
100 mm afløb	4	3,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20	
Skyllevask									
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	
Skyllevask									
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	
* Opvaskemaskine	9	2,0	0	0,6	0,45	0,40	0,34	0,30	
Vippekar	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	
Højtryksrensere eller damprensning	12	2,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20	
Grøntsagsvasker	13	2,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20	

Hvor der er to eller flere tapsteder installeret kun til udskylning, og som ikke er tilsluttet noget apparat, skal kapaciteten beregnes ved brug af formelen for den dimensionsgivende spildevandsmængde og værdierne i tabel 9.

*Anvendes kun, hvis spildevandsstrømmen ikke oplyses af fabrikanten eller fremgår af VA-godkendelsen.

Tabel 9 – Værdier af q_i og $Z_i(n)$ for tapsteder

Størrelse på tapsteder	m	q_i l/s	$Z_i(n)$					
			$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$
DN15	15	0,5	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
DN 20	16	1,0	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20
DN 25	17	1,7	0	0,45	0,31	0,25	0,21	0,20

Bemærk: Fabrikantens værdier skal anvendes, hvis de afviger fra de angivne i tabellerne 8 og 9.

For udstyr og fittings, der ikke er angivet i tabellerne 8 og 9, skal værdierne af q_i og $Z_i(n)$ bestemmes ved afprøvning eller ved reference til fabrikantens data.

5.4 Metode baseret på type etablerment, der udleder til udskiller

Generelt

Denne kalkulationsmetode er baseret på type køkken eller kødforberedningsanlæg, der udleder til udskiller, uanset det installerede fittings eller udstyr.

5.4.1. Beregning af dimensionsgivende spildevandsstrøm Q_s

Den dimensionsgivende spildevandsstrøm beregnes som følger:

$$\frac{V \times F}{3600 \times t}$$

hvor Q_s er den dimensionsgivende spildevandsstrøm i l/s;

V = den gennemsnitlige spildevandsmængde pr. døgn i l;

F = koefficienten for spidsbelastningsgennemstrømning, afhængig af type anlæg, dimensionsløst;

t = den gennemsnitlige driftstid pr. døgn, i timer.

Gennemsnitlig spildevandsmængde pr. døgn (V):

Den gennemsnitlige spildevandsmængde pr. døgn kan bestemmes ved måling af vandforbruget, eller hvis der ikke foreligger nogle data, ved beregning.

5.4.3. Storkøkkener

Den gennemsnitlige spildevandsmængde pr. døgn udledt fra storkøkkener kan beregnes således:

$$V = M \times V_m$$

V = den gennemsnitlige spildevandsmængde pr. døgn i l;

M = antallet af måltider pr. døgn;

V_m = den anvendte mængde vand pr. måltid, taget fra nedenstående tabel i liter.

Tabel 10 – Mængde vand anvendt pr. måltid

Type køkken	Mængde vand brugt pr. måltid V_m l
Hotel	100
Restaurant	50
Hospital	20
Store storkøkkener (døgnåbent)	10
Fabriks- og kontorkantiner	5

5.4.2. Kødforberedningsanlæg

Den gennemsnitlige spildevandsmængde, der udledes pr. døgn fra kødforberedningsanlæg, kan beregnes således:

$$V = M_p \times V_p$$

V = den gennemsnitlige spildevandsmængde pr. døgn i l;

M_p = mængden af kødprodukter pr. døgn i kg;

V_p = den mængde vand, der bruges pr. kg kødprodukt, taget fra tabel 11, i liter.

Tabel 11 – Mængde vand brugt pr. kg kødprodukt

Størrelse: Kødforbearbejdningsanlæg eller slagtere	Mængde af vand brugt pr. kg kødprodukt V_p l	Mængde kødprodukt pr. dag M_p kg
Lille, op til 5 GV*/uge	20	Hvis intet andet er angivet, forudsættes M_p at være 100 kg/GV*
Medium, 6 til 10 GV*/uge	15	
Stor, 11 til 40 GV*/uge	10	
* 1 GV = 1 ko eller 2,5 gris		

Koefficient F er for spidsbelastningsgennemstrømning angivet i tabel 12 for forskellige typer køkkener og kødforbearbejdningsanlæg.

Tabel 12 - Koefficient F for spidsbelastningsgennemstrømning

Situation	koefficient F for spidsbelastningsgennemstrømning
Storkøkkener	
Hotel	5,0
Restaurant	8,5
Hospital	13,0
Fabriks- og kontorkantiner	20,0
Store storkøkkener (døgnåbent)	22,0
Kødforbearbejdningsanlæg og slagtere	
Lille, op til 5 GV*/uge	30,0
Medium, 6 til 10 GV*/uge	35,0
Stor, 11 til 40 GV*/uge	40,0
* 1 GV = 1 ko eller 2,5 gris	

I tilfælde af manuel kødforbearbejdning antages mængden af kød pr. døgn at være ca. M_p 100 kg/GV. Yderligere spildevandsvolumen pr. døgn fra f.eks. selskaber, mad/snack skal lægges til den gennemsnitlige spildevandsmængde V .

6. Produktoversigt

6.1. Tekniske data EuroREK

Sådan fungerer fedtudskilleren

EuroREK fedtudskillerer skiller fedt fra spildevandet. EuroREK fedtudskillerens funktionsprincip er baseret på den kendsgerning, at fedt er lettere end vand og derfor stiger op til overfladen, hvor det aflejres øverst i udskilleren. Derved kan fedtet fjernes, når den maksimale opsamlingskapacitet er nået. Når udskillerens maksimale fedtopsamlingskapacitet er nået, afgiver SET 2000 alarmerheden en alarm. Installation og drift af SET 2000 fremgår af en separat vejledning.

Det anbefales, at EuroREK systemerne udstyres med en prøvetagningsbrønd for at give mulighed for at udtage prøver af kvaliteten af afløbsvandet.

Ydermere kan prøvetagningsbrønd bestilles med manuel lukkeventil, som gør det muligt at lukke for udløbsrøret, hvis det skønnes nødvendigt.

6.1.1. Vedligehold af EuroREK Omega NS 4 - 10

Sådan tømmes det opsamlede fedt

1. Når den maksimale fedtopsamlingskapacitet er nået, afgiver SET 2000 alarmer et visuelt signallys samt et akustisk signal.

2. Tøm fedtlaget, når den maksimale opsamlingskapacitet er nået, eller mindst hver sjette måned. Tømning udføres gennem opføringsrøret ved at sænke slamsugervognens sugeslange ned under fedtlagets overflade. For at sikre en veludført tømning kan det anbefales at bruge trykspuling til at skylle faste partikler bort fra udskillerens vægge og bund.

3. Alarmsonden bør altid renses, når udskillertanken tømmes. Sonden kan løftes op fra rens- og inspektionsbrønden i sit kabel for rensning. Løft sonden forsigtigt, så kablet eller sonden ikke beskadiges. Hvis det skønnes nødvendigt, kan et mildt vaskemiddel bruges til rensning af sonden (f.eks. alm. husholdningsopvaskemiddel), og sæt sonden tilbage på sin plads. Tjek, om alarmer og sonden fungerer korrekt.

4. I henhold til vedligeholdelsesproceduren fyldes udskilleren med rent vand til niveau for indløb og udløb.

6.1.2. Vedligeholdelse af udskilleren

1. Udskilleren bør tømmes fuldstændig og kontrolleres mindst hvert femte år. Kontroller tæthed og systemets facon, udskillertankens indvendige overflader, den indvendige konstruktions tilstand og også sonden, kabler, fittings og alarmer.

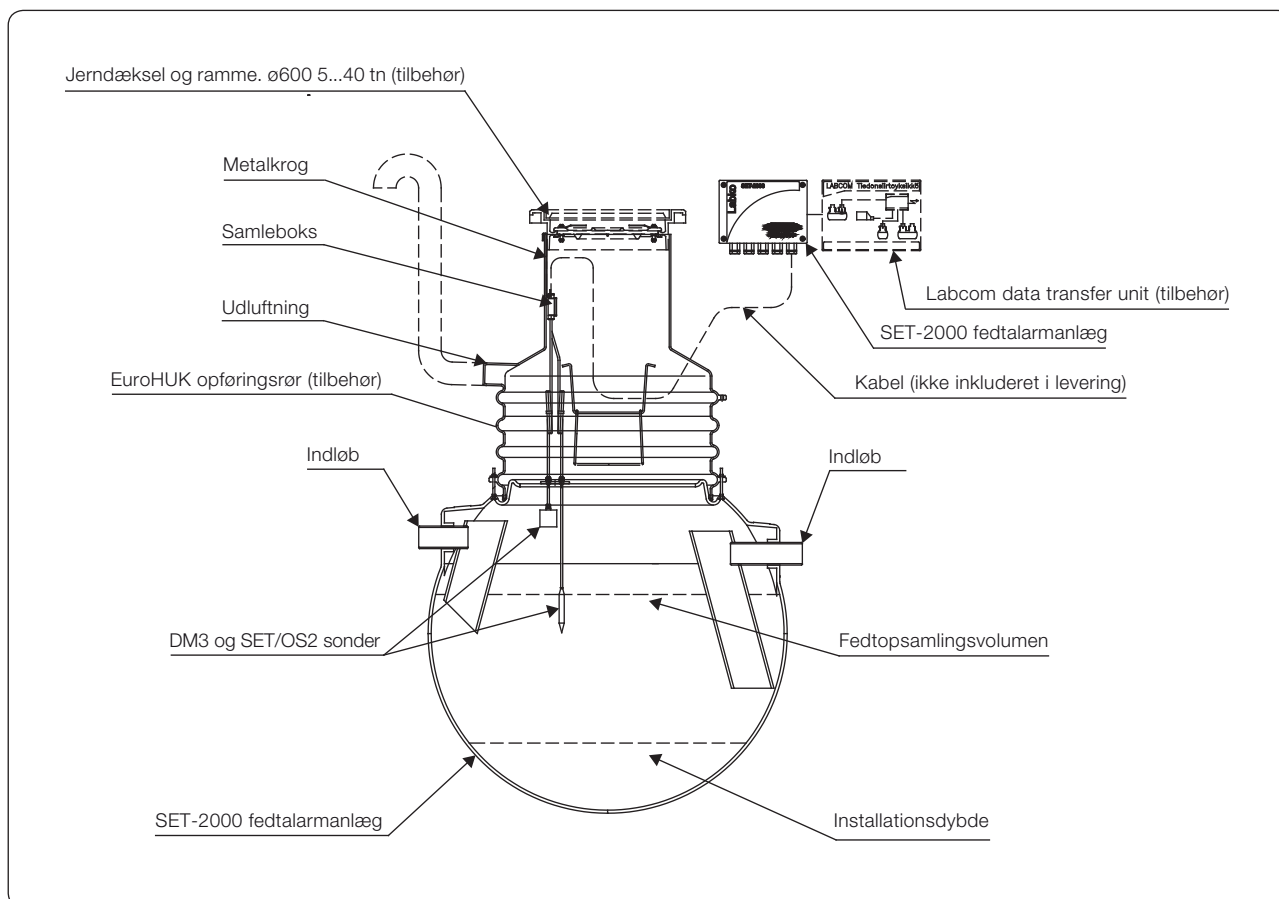
2. Inden udskilleren kontrolleres, skal den tømmes fuldstændig, og de indvendige overflader skal vaskes med rent vand eks. med en højtryksspuler. Derefter tømmes vandet af med slamsugervognens sugeslange.

3. BEMÆRK! Efter denne kontrol, fyldes udskilleren omgående med vand for at sikre, at udskilleren fungerer korrekt ved opstart. Også i tilfælde af et højt grundvandsspejl i området vil fyldning af udskilleren minimere grundvandets opdrift. Alarmsonden bør altid renses, når udskilleren tømmes, og fedtlaget skummes af.

Sonden kan løftes fra opføringsrøret i sit kabel for rensning. Hvis det skønnes nødvendigt, brug da et mildt vaskemiddel til rensning af sonden (f.eks. opvaskemiddel). Fyldning af udskilleren med rent vand efter rensning, vil ligeledes sikre sondens funktion og forhindre falske alarmer.

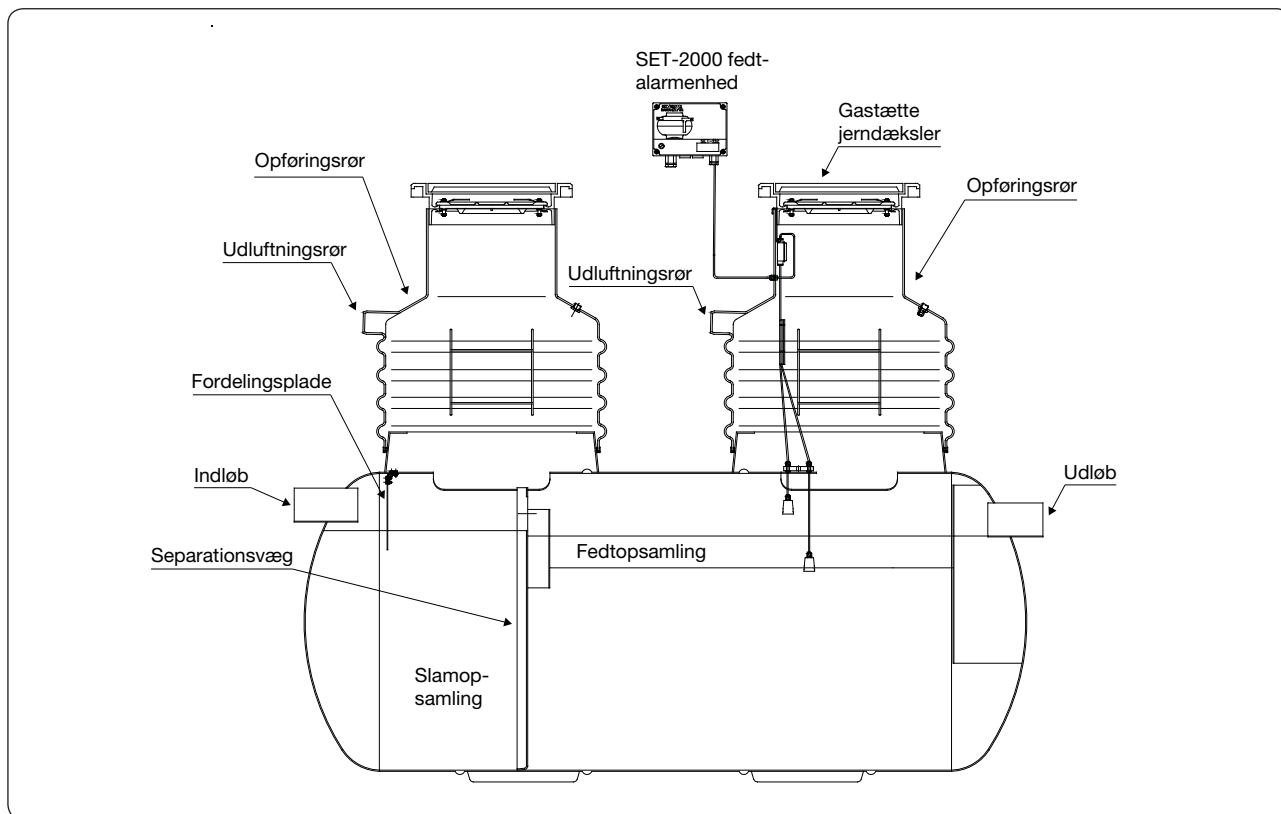
6.2. Konstruktion

6.2.1. EuroREK Omega NS 4 og 10 består af følgende komponenter



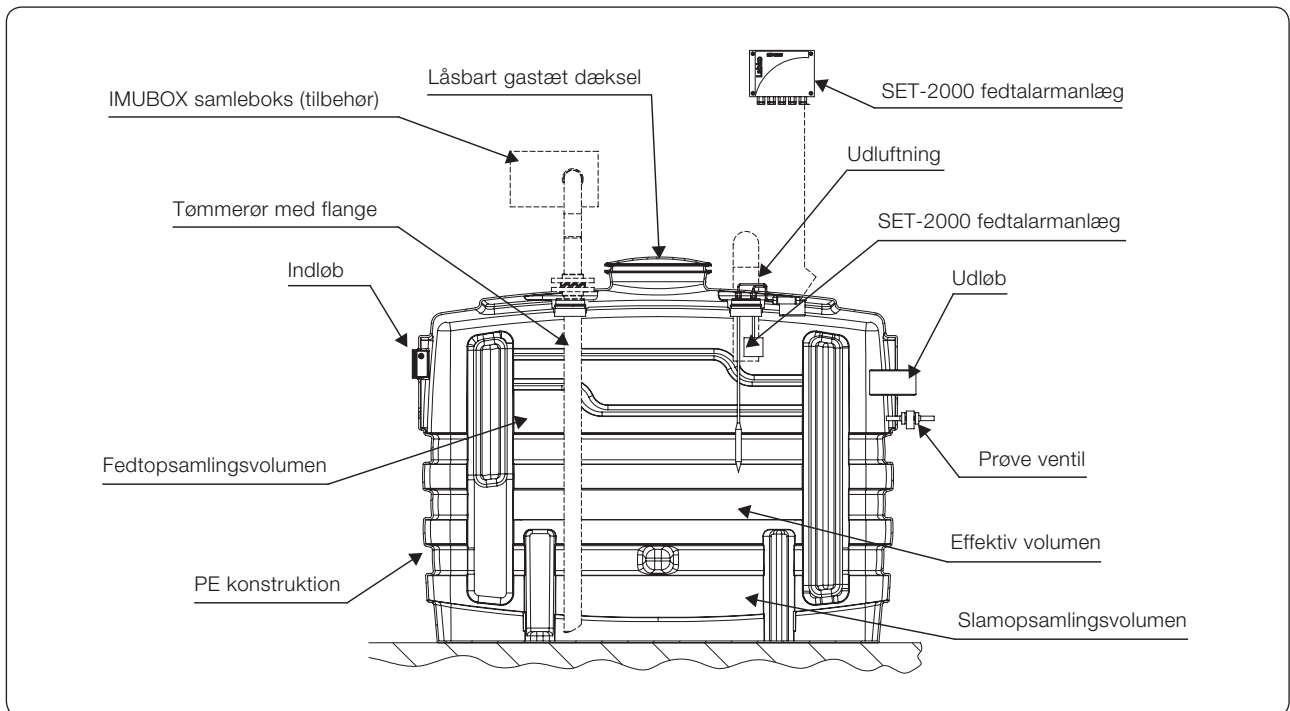
Figur 15. EuroREK Omega. Se yderligere information i Wavin Olie- og fedtudskillere Produktsortiment.

6.2.2. EuroREK NS 15, 20 og 25 består af følgende komponenter



Figur 16. EuroREK NS10 - 25 udskiller. Se yderligere information i Wavin Olie- og fedtudskillere Produktsortiment.

6.2.3. EuroREK SL (indendørs)



Figur 17. EuroREK NS 4 PE. Se yderligere information i Wavin Olie- og fedtudskillere Produktsortiment.

7. Beregningsprogram

Wavins beregningsprogrammer finder du på www.beregningsprogrammer.dk. Vi har lavet en overskuelig formular, hvor du ved hjælp af oplysninger om dit aktuelle projekt kan se den korrekte dimension af udskiller samt få forslag til produkter, der opfylder kravene.

Du kan beregne dimensioner for såvel olie- som fedtudskillere. Beregningsprogrammet for olieudskiller ser således ud:

Beregning af udskiller

Beregning af olie og fedt udskillere. For yderligere oplysninger: [Nordisk Wavin](#). $NS = ((Q_s * f_x) + Q_f) * f_d$

Type af udskiller:	<input checked="" type="radio"/> Olie <input type="radio"/> Fedt ?
Projekt:	<input type="text"/> ?
Udskillerklasse:	S-I-P klasse I <input type="button" value="v"/> ?
Spildevand	
Vaskehaller	Antal: <input type="text" value="0"/> ?
Højtryksrensere	Antal: <input type="text" value="0"/> ?
Tapeventiler	
DN 15 (1/2")	Antal: <input type="text" value="0"/> ?
DN 20 (3/4")	Antal: <input type="text" value="0"/> ?
DN 25 (1")	Antal: <input type="text" value="0"/> ?
Regnvand	
Regnintensitet [l/s pr. m ²]:	<input type="text" value="0.0140"/> ?
Areal [m ²]:	<input type="text" value="0.0"/> ?
Øvrige faktorer	
Slammængde:	Lille - Procesvand, overfladevand, påfyldningspladser <input type="button" value="v"/> ?
Densitet [g/cm ³]:	<0,85 fd=1.0 <input type="button" value="v"/> ?
Rensemiddelfaktor:	Spildevand fra procesvand, bilvask, højtryksrensere osv. <input type="button" value="v"/> ?

Beregningsprogrammet for fedtudskillere ser således ud:

Beregning af udskiller

Beregning af olie og fedt udskillere. For yderligere oplysninger: [Nordisk Wavin](#). $NS = Q_s * f_r * f_d * f_t$

Type af udskiller:	<input type="radio"/> Olie <input checked="" type="radio"/> Fedt ?
Projekt:	<input type="text"/> ?
Beregn på:	Køkken ▾ ?
Type af køkken:	Hotel ▾ ?
Indtast antal måltider pr. dag:	<input type="text"/> ?
og driftstid pr. dag [t]:	<input type="text"/> ?
Eller spildevandsstrøm:	0,0 ?
Densitetsfaktor [g/cm ³]:	<= 0,94 ▾ ?
Temperaturfaktor [°C]:	<= 60 ▾ ?
Spule- og rengøringsfaktor:	Normal ▾ ?

8. Bilag

8.1. Eksempler på dimensionering af olieudskillere

Eksempel 1

Dimensionering af udskillersystem, til håndtering af kraftig regn på en parkeringsplads beliggende i et miljøfølsomt område, derfor vælges ikke by-pass.

Forudsætning:

Areal 800m² tagflade = [Ar] (800 x 1) = 800m²

Regnintensitet [i] : 0,014 l/s/m²

Olieproduktensitet [fd] : 0,85 mg/cm³, fd = 1,5

Olieudskiller:

$$NS = ((Q_s \times f_x) + Q_r) \times f_d$$

$$Q_r = \phi \times A_r \times i$$

$$Q_r = 1 \times 800 \times 0,014 = 11,2 \text{ l/s}$$

$$NS = ((0 \times 1) + 11,2 \text{ l/s}) \times 1,5 = 16,8 \text{ l/s}$$

NS 20 udskiller vælges

Sand- og slamfang:

Middel slamfangsvolumen

$$(200 \times 16,8) / 1,5 = 2240 \text{ l}$$

Idet der ikke findes sandfang på 2240 l vælges næste standard dimension, dvs. 2500 l volumen vælges .

Prøvetagningsbrønd m. flydestop:

Vælges i overensstemmelse med størrelsen af udløbet på udskilleren.

Eksempel 2

Dimensionering af olieudskillere

Forudsætning:

Vaskeplads 24 m² asfalt = [Ar] (24 x 1) = 24m²

(grundet at det er en vaskeplads, samt at der benyttes højtryksrensere rensemiddelfaktoren i klasse a dvs. at [f_x] = 2)

Regnintensitet [i] : 0,014 l/s/m²

Højtryksrensere 1 stk. (2 l/s)

Taphane 1/2" 1 stk. (0,5 l/s)

Olieproduktensitet [fd] : < 0,85 mg/cm³, fd = 1,0

$$NS = ((Q_s \times f_x) + Q_r) \times f_d$$

$$Q_r = \phi \times A_r \times i$$

$$Q_r = 1 \times 24 \times 0,014 = 0,34 \text{ l/s}$$

$$NS = (((0,5 \text{ l/s} + 2 \text{ l/s}) \times 2) + (0,34)) \times 1 = 5,34 \text{ l/s}$$

Nødvendig kapacitet på olieudskilleren 6 l/s klasse I

Middel slamfangsvolumen

$$(200 \times 5,34) / 1,0 = 1064 \text{ l}$$

Nødvendig kapacitet på sandfanget 2500 l grundet højtryksrensere.

Eksempel 3

Dimensionering af olieudskiller.

Forudsætning:

P-plads 400 m² fliser = [Ar] (400 x 0,7) = 280m²

Regnintensitet [i] : 0,014 l/s/m²

Taphane 3/4" 1 stk. (1,0 l/s)

Olieproduktensitet [fd] : < 0,85 mg/cm³, fd = 1,0

$$NS = ((Q_s \times f_x) + Q_r) \times f_d$$

$$Q_r = \phi \times A_r \times i$$

$$Q_r = 1 \times 280 \times 0,014 = 3,92 \text{ l/s}$$

$$NS = ((1,0 \text{ l/s} \times 1) + (3,92)) \times 1 = 4,92 \text{ l/s}$$

Nødvendig kapacitet på olieudskilleren 6 l/s klasse II

Middel slamfangsvolumen

$$(200 \times 4,92) / 1,0 = 984 \text{ l}$$

Nødvendig kapacitet på sandfanget 2500 l grundet, at NS er højere end 3 l/s

8.2. Eksempler på dimensionering af fedtudskillere

Beregning baseret på udstyr/fittings med udledning til udskiller

Eks. 1

Cateringkøkken

Køkkenudstyr i tabel 1, dimensionering/størrelse af udskilleren NS

m	Køkkenudstyr	n	Værdi fra Tabel 1		n q _i Z _i (n) l/s
			q _i	Z _i (n)	
1	Stegepande/plade, 25 mm udløb	2	1,0	0,31	0,62
2	Stegepande/plade, 50 mm udløb	1	2,0	0,45	0,90
5	Skyllevask, 40 mm m/vandlås	2	0,8	0,31	0,50
9	Opvaskemaskine	1	2,0	0,60	1,20
10	Vippekar	1	1,0	0,45	0,45
$Q_s = \sum n q_i Z_i(n)$					3,67

Forudsætningerne:

f_t = 1,0 Temperaturfaktor < 60°C

f_d = 1,0 Densitetsfaktor for fedt < 0,94 g/cm³,

f_r = 1,3 Faktor for spule- og rengøringsmiddel

NS = 3,67 x 1,0 x 1,0 x 1,3 = 4,77

Nødvendig kapacitet på udskilleren = NS 7

Eks. 2
Hospitalskøkken

Køkkenudstyr i tabel 1, dimensionering/størrelse af udskilleren NS

m	Køkkenudstyr	n	Værdi fra Tabel 1 og 2		n q _i Z _i (n) l/s
			q _i	Z _i (n)	
2	Stegepande/plade, 50 mm udløb	6	2,0	0,20	2,40
5	Skyllevask, 40 mm m/vandlås	3	0,8	0,25	0,60
6	Skyllevask, 50 mm m/ vandlås	5	1,5	0,20	1,50
9	Opvaskemaskine	1	2,0	0,60	1,20
10	Vippekar	1	1,0	0,20	0,20
16	20 mm tapsted	2	1,0	0,31	0,62
17	25 mm tapsted	2	1,7	0,31	1,05
$Q_s = \sum n q_i Z_i(n)$					7,57

Forudsætningerne:
 $f_t = 1,0$ Temperaturfaktor < 60°C

 $f_d = 1,0$ Densitetsfaktor for fedt < 0,94 g/cm³,

 $f_r = 1,5$ Faktor for spule- og rengøringsmiddel

 $NS = 7,57 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,5 = 11,36$

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 15

Eks. 3
Hotel-restaurationskøkken

Køkkenudstyr i tabel 1, dimensionering/størrelse af udskilleren NS

m	Køkkenudstyr	n	Værdi fra Tabel 1		n q _i Z _i (n) l/s
			q _i	Z _i (n)	
1	Stegepande/plade, 25 mm udløb	2	1,0	0,31	0,62
2	Stegepande/plade, 50 mm udløbt	1	2,0	0,45	0,90
5	Skyllevask, 40 mm m/vandlås	5	0,8	0,20	0,80
6	Skyllevask, 50 mm m/vandlås	11	1,5	0,20	3,30
9	Opvaskemaskine	2	2,0	0,50	2,00
12	Højtryksrensere/damprensere	2	2,0	0,31	1,24
$Q_s = \sum n q_i Z_i(n)$					8,86

Forudsætningerne:

f_t = 1,0 Temperaturfaktor < 60°C

f_d = 1,0 Densitetsfaktor for fedt < 0,94 g/cm³,

f_r = 1,3 Faktor for spule- og rengøringsmiddel

NS = 8,86 x 1,0 x 1,0 x 1,3 = 11,52

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 15

Nødvendig kapacitet på slamfang = 100 NS x 15 = 1.500 l

Eks. 4
Hotel-restaurationskøkken

Køkkenudstyr i tabel 1, dimensionering/størrelse af udskilleren NS

m	Køkkenudstyr	n	Værdi fra Tabel 1		n q _i Z _i (n) l/s
			q _i	Z _i (n)	
5	Skyllevask, 40 mm m/vandlås	3	0,8	0,25	0,60
9	Opvaskemaskine	1	2,0	0,60	1,20
11	Fast stegepande	1	0,1	0,45	0,05
$Q_s = \sum n q_i Z_i(n)$					1,85

Forudsætningerne:

f_t = 1,0 Temperaturfaktor < 60°C

f_d = 1,0 Densitetsfaktor for fedt < 0,94 g/cm³,

f_r = 1,3 Faktor for spule- og rengøringsmiddel

NS = 1,85 x 1,0 x 1,0 x 1,3 = 2,41

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 4

Nødvendig kapacitet på slamfang = 100 NS x 4 = 400 l

Eks. 5
Lille kødforbearbejdningsanlæg eller slagter

Køkkenudstyr i tabel 1, dimensionering/størrelse af udskilleren NS

m	Køkkenudstyr	n	Værdi fra Tabel 1 og 2		n q _i Z _i (n) l/s
			q _i	Z _i (n)	
1	Stegepande/plade, 25 mm udløb	1	1,0	0,45	0,45
2	Stegepande/plade, 50 mm udløb	1	2,0	0,45	0,90
5	Skyllevask, 40 mm m/vandlås	2	0,8	0,31	0,50
16	20 mm tapsted	1	1,0	0,45	0,45
$Q_s = n \sum q_i Z_i(n)$					2,30

Forudsætningerne:
 $f_t = 1,3$ Temperaturfaktor > 60°C

 $f_d = 1,0$ Densitetsfaktor for fedt < 0,94 g/cm³,

 $f_r = 1,3$ Faktor for spule- og rengøringsmiddel

 $NS = 2,30 \times 1,3 \times 1,0 \times 1,3 = 3,89$

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 4

Nødvendig kapacitet på slamfang = 200 NS x 4 = 800 l

Metode baseret på type etablerement, der udleder til udskiller

Eks. 6

Cateringkøkken

Dimensionering af fedtudskiller til cateringkøkken med 1200 middagsportioner i tidsrummet fra 7.00 - 15.00.

$$t = 8 \text{ timer}$$

$$M = 1200 \text{ portioner}$$

$$V_m = 5 \text{ l pr. portion (tabel 3)}$$

$$F = 20 \text{ (tabel 5)}$$

$$V = M V_m \text{ (tabel 3)} \\ = 1200 \times 5 = 6000 \text{ l/d}$$

$$Q_s = (V F / 3 600 t) = (6000 \times 20) / (3600 \times 8) = 4,17 \text{ l/s}$$

Forudsætningerne:

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

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

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

$$NS = 4,17 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 = 5,42$$

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 7

Nødvendig kapacitet på slamfang = 100 NS x 7 = 700 l

Eks. 7

Hotel- og restaurationskøkken

Dimensionering af fedtudskiller til hotel- og restaurationskøkken med 600 middagsportioner i tidsrummet fra 5.00 - 01.00.

$$t = 20 \text{ timer}$$

$$M = 600 \text{ portioner}$$

$$V_m = 100 \text{ l pr. portion (tabel 3)}$$

$$F = 5 \text{ (tabel 5)}$$

$$V = M V_m \text{ (tabel 3)} \\ = 600 \times 100 = 60000 \text{ l/d}$$

$$Q_s = (V F / 3 600 t) = (60 000 \times 5) / (3 600 \times 20) = 4,17 \text{ l/s}$$

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

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

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

$$NS = 4,17 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 = 5,42$$

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 7

Nødvendig kapacitet på slamfang = 100 NS x 7 = 700 l

Eks. 8

Køkken eller restaurant

Dimensionering af fedtudskiller til køkken eller restaurant med 400 middagsportioner i tidsrummet fra 6.00 – 21.30.

$$t = 15,5 \text{ timer}$$

$$M = 400 \text{ middagsportioner}$$

$$V_m = 50 \text{ l pr. portion (tabel 3)}$$

$$F = 8,5 \text{ (tabel 5)}$$

$$V = M V_m \text{ (tabel 3)} \\ = 400 \times 50 = 20000 \text{ l/d}$$

$$Q_s = (V F / 3 600 t) = (20000 \times 8,5) / (3600 \times 15,5) = 3,43 \text{ l/s}$$

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

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

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

$$NS = 3,43 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 = 4,46$$

Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren = NS 7

Nødvendig kapacitet på slamfang = 100 NS x 7 = 700 l

Eks. 9

Hospitalskøkken

Dimensionering af fedtudskiller til hospitalskøkken med 930 middagsportioner i tidsrummet fra 7.00 – 19.00.

$$t = 12 \text{ timer}$$

$$M = 930 \text{ portioner}$$

$$V_m = 20 \text{ l pr. portion (tabel 3)}$$

$$F = 13 \text{ (tabel 5)}$$

$$V = M V_m \text{ (tabel 3)}$$

$$930 \times 20 = 18600 \text{ l/d}$$

$$Q_s = (V F / 3600 t) = (18600 \times 13) / (3600 \times 12) = 5,60 \text{ l/s}$$

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

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

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

(1,5 for hospitalskøkken)

$$NS = 5,60 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,5 = 8,40$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren} = NS \ 10$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på slamfang} = 100 \text{ NS} \times 10 = 1000 \text{ l}$$

Eks. 10

Slagter, mindre virksomhed

Dimensionering af fedtudskiller til slagter eller mindre virksomhed, der forarbejder 8 GV kødprodukt, i tidsrummet fra 6.00 – 16.00 fra mandag til fredag.

$$t = 10 \text{ timer}$$

$$V_p = 15 \text{ l/kg af kødproduktion (tabel 4)}$$

$$F = 35 \text{ (tabel 5)}$$

$$M_p = 8 \text{ GV/pr. uge } 100 \text{ kg/G } V (8 \times 100) / 5 = 160 \text{ kg/d}$$

$$V = M_p V_p \text{ (tabel 4)} = 160 \times 15 = 2400 \text{ l/d}$$

$$Q_s = V R / 3600 t = (2400 \times 35) / (3600 \times 10) = 2,33 \text{ l/s}$$

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

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

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

$$NS = 2,33 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 = 3,03$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på fedtudskilleren} = NS \ 4$$

$$\text{Nødvendig kapacitet på slamfang} = 200 \text{ NS} \times 4 = 800 \text{ l}$$

8.3. Densitetstabeller

Se næste sider.

Densitetsfaktor fd for div. lette væsker og kombinationstyper

Let mineralolie	Densitet ved 15 - 20 °C g/cm ³	Udskilles	fd			Bemærkning:
			S - II - P	S - I - P	S - II - I - P	
Acetone	0,80	Nej	-	-	-	Vandopløselig
Ravolie	0,80	Ja	1	1	1	
Amylalkohol	0,80-0,83	Ja	1	1	1	
Anisolie	1,0	Nej	-	-	-	
Benzen	0,88	Ja	2	1,5	1	Vandopløselig 1:12
Benzin, mærkebenzin	0,68-0,75	Ja	1	1	1	
Benzin, diverse mærker	0,77-0,79	Ja	1	1	1	
Benzin, racerbiler	0,78	Ja	1	1	1	
Bernstensolie	0,8	Ja	1	1	1	
Benzen - motor	0,87	Ja	2	1,5	1	
Butylacetat	0,88	Ja	2	1,5	1	
Butanol	0,815	Begrænset	1	1	1	
Cyclohexanol	0,949	Begrænset	3	2	1	
Cyclohexanon	0,947	Begrænset	3	2	1	
Diesellole	0,84-0,85	Ja	2	1,5	1	Vandopløselig
Decalin	0,887-0,89	Begrænset	2	1,5	1	
Dioxan	1,03	Nej	-	-	-	
Ethylacetat	0,87-0,9	Begrænset	2	1,5	1	Vandopløselig 8,6-100
Ethylalkohol 96%	0,806	Nej	-	-	-	Vandopløselig
Ethylbutyrat	0,90	Begrænset	3	2	1	Vandopløselig 0,5%
Ethyl(methyl)keton	0,810	Begrænset	1	1	1	Vandopløselig 30%
Brændselsolie, ekstra let	0,85	Ja	1	1	1	
Brændselsolie, let	0,87	Ja	2	1,5	1	
Brændselsolie, medium	0,92	Ja	3	2	1	
Brændselsolie, tung	0,94-0,99	Ja	3	2	1	
Gasolie	0,88-0,89	Ja	2	1,5	1	Vandopløselig
Glycerin	1,28	Nej	-	-	-	
Glycol	1,1	Nej	-	-	-	
Heptan	0,68	Ja	1	1	1	
Hexan	0,66	Ja	1	1	1	
Isobutylalkohol	0,814	Ja	1	1	1	Vandopløselig
Isopropylalkohol	0,79	Nej	-	-	-	
Hydraulikolie, mineralsk	0,86-0,90	Ja	2	1,5	1	Vandopløselig
Hydraulikolie, glycolbaseret	>1	Nej	-	-	-	
Hydraulikolie, tung	1,17	Nej	-	-	-	
Creosotolie	0,86-0,87	Ja	2	1,5	1	
Kerosen	0,75-0,84	Ja	1	1	1	

Densitetsfaktor fd for div. lette væsker og kombinationstyper

Let mineralolie	Densitet ved 15 - 20 °C g/cm ³	Udskilles	fd			Bemærkning:
			S - II - P	S - I - P	S - II - I - P	
Letolie	0,89	Ja	1	1	1	
Lignitolie - brunkul	0,85	Ja	1	1	1	
Methanol	0,798	Ja	-	-	-	Vandopløselig
Methylcyclohexanol	0,927	Ja	3	2	1	
Motorolie	0,86-0,90	Ja	2	1,5	1	
Motorolie, syntetisk	0,91-0,94	Ja	3	2	1	
Myresyreetylester	0,918	Ja	3	2	1	
Paraffinolie	0,88-0,94	Ja	3	2	1	
Pentan	0,62	Begrænset	1	1	1	Vandopløselig 20%
Propylalkohol	0,819	Nej	-	-	-	Vandopløselig
Smøreolie	0,91	Ja	3	2	1	
Stenkulstjære	0,90-0,94	Ja	3	2	1	
Tetralin	0,97	Ja	3	2	1	
Testolie	0,76-0,81	Ja	1	1	1	
Toluen	0,864	Ja	2	1,5	1	
Terpentinolie	0,87	Ja	2	1,5	1	
Traktorbrændstof	0,82	Ja	1	1	1	
Transformatorolie	0,82	Ja	1	1	1	
Tung benzin	0,70-0,75	Ja	1	1	1	
Xylen	0,86	Ja	2	1,5	1	

Densitetsfaktor fd for diverse fedtstoffer

Fedt	Densitet ved 15 - 20 °C g/cm ³	Densitetsfaktor fd
Animalsk fedt	0,85 - 0,94	1
Animalsk fedt	0,95 - 0,97	1,5
Anisolie	1,00	-
Smørfedt	0,91	1
Kakaosmør	0,89 - 0,94	1
Ricinusolie	0,95 - 97	1,5
Kokosolie	0,92 - 0,93	1
Majsolie	0,92	1
Bomuldsfrøolie	0,92	1
Madolie	0,87 - 0,94	1
Ædelgranolie	0,89 - 0,91	1
Fiskeolie	0,89 - 0,94	1
Jojobaolie	0,86 - 0,90	1
Svinefedt, spæk	0,91 - 0,92	1
Linolie	0,3 - 0,94	1
Oliesyre	0,89 - 0,90	1
Olivenolie	0,91	1
Palmitinsyre	0,84	1
Palmeolie	0,91 - 0,92	1
Jordnøddeolie	0,91 - 0,92	1
Talolie	0,93 - 0,94	1
Valmuefrøolie	0,92	1
Rapsolie	0,91 - 0,92	1
Harpiksolie	0,87 - 0,91	1
Sesamolie	0,92	1
Soyaolie	0,92 - 0,93	1
Stearinsyre	0,84	1
Talg	0,92	1
Vegetabilsk olie	0,86 - 0,94	1
Vegetabilsk olie	0,95 - 0,97	1,5
Træolie	0,95 - 0,97	1,5

Teknisk afsnit - Wavins olie- og fedtudskillere



Overlegen under overfladen

Wavins produkter er ikke synlige i hverdagen. Skjult i vægge, gulve og under veje, parkeringspladser og landbrugsarealer bringer vores produkter moderne komfort ind i hverdagen – en komfort, som vi mennesker betragter som en selvfølge, men som kun kan bibringes gennem innovative, solide og sikre rørsystemer.

Wavin udvikler og fremstiller miljørigtige løsninger. Vores holdning er, at viden og udvikling først kommer til sin ret, når miljøet tages med i betragtning. Dette kommer til udtryk i vores systemer, som på én gang er sikre og miljøvenlige at fremstille, installere, bruge og vedligeholde.

Vores rørsystemer er ofte usynlige i hverdagen – men det er Wavin ikke. Vi vil være på forkant med vore kunders ønsker og behov – ikke kun hvad produkter og systemer angår. Vores holdning er, at et godt produkt ikke kun er et spørgsmål om at levere et produkt, som lever op til kundens funktionelle ønsker og krav, men i ligeså høj grad er et spørgsmål om at give kunden den rette rådgivning og den rigtige logistikløsning.

Wavin er repræsenteret i 29 europæiske lande og har med produktion i de fleste af disse lande adgang til et omfattende produktprogram og ikke mindst en omfattende viden omkring anvendelsen og transporten af disse produkter.

Denne viden vil vi gerne opfordre vores kunder til at bruge.

Nordisk Wavin A/S

Wavinvej 1
DK-8450 Hammel

T: +45 8696 2000
F: +45 8696 9461
wavin@wavin.dk