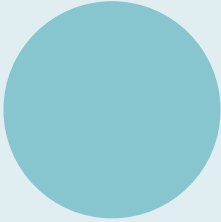




# Clean Oil Guide

● 3 micrometres:  
**Oil**



25 micrometres:  
**Pollen**



8 micrometres:  
**Coal dust**

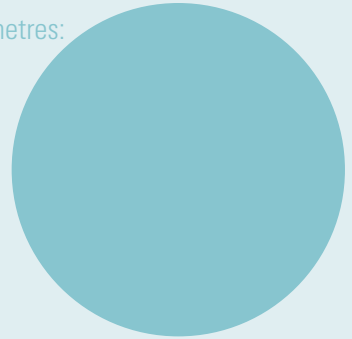


2 micrometres:  
**Bacteria**



100 micrometres:  
**Grain of salt**

40 micrometres:  
**Naked  
eye  
visibility**



70 micrometres:  
**Human  
hair**



## **Clean Oil Guide**

Fourth Edition 2009

Danish version

Published by:

C.C.JENSEN A/S

Svendborg, Denmark

Layout:

Novatesa, s.l.

Barcelona, Spain

Revision layout, print:

SvendborgTryk,

Denmark.

Sources:

*“Chemistry in electrical apparatuses”*

Lars Arvidson

Västerås PetroleumKemi AB

C.C.JENSEN

Side	2	<b>0 Indledning</b>
	3	<b>1 Slitage i oliesystemer</b>
	3	Mekanisk slitage
	3	"Kemisk" slitage
	3	Olienedbrydende produkter
	4	<b>2 Olieprøve</b>
	4	Hvor skal olieprøven tages?
	5	Sådan tages en olieprøve
	8	<b>3 Olieanalyser</b>
	9	ISO standarder
	10	NAS klasser
	10	Evaluering af partikeltælling
	11	Hyppighed af analyser
	12	<b>4 Olierensningsmetoder</b>
	12	Filtertyper
	14	Overfladefilter
	15	Dybdefilter
	16	<b>5 Grundlæggende definitioner på filtrering</b>
	16	Nominelle filtreringstal
	16	Absolut filtreringstal
	16	Beta værdier
	17	Snavskapacitet
	17	Filteromløbs ventil
	18	<b>6 Installationsmetoder</b>
	18	Full-flow filtrering
	18	Off-line filtrering
	20	<b>7 Økonomi</b>
	21	<b>8 Bestilling af et filtersystem</b>
	22	<b>9 Håndtering af olie og oliesystemer</b>
	22	Ny olie i beholdere
	22	Olie i systemet
	23	<b>10 Anbefalinger ved køb af olie</b>
	23	Olietestcertifikater og prøver
	23	Klager/reklamationer
	24	Olieprøver

Side	2	1	2	3	4	5	6
	<b>Indledning</b>	<b>Slitage i oliesystemer</b>	Olieprøver	Olieanalyse	Olie-rensning-metoder	Grund-læggende definitioner på filtrering	Installations-metoder

## Indledning

Da op til 80 % af alle driftssvigt relaterer til forurening af olien, sparer industrien væsentlige omkostninger hvert år ved præventiv forebyggelse. Vedligehold er den største enkeltstående regulerbare udgift i et produktionsanlæg.

Denne brochure præsenterer de problemer, der kan opstå ved uren olie sammen med årsagerne og afhjælpningsmetoderne. Alle informationer heri er almen og godkendt viden. Den er samlet og udgivet af ansatte hos firmaet C.C.JENSEN A/S. Vi håber, De vil drage udbytte af de erfaringer, vi har samlet igennem de sidste 50 år med olievedligehold indenfor diverse typer af industri og maritime applikationer. Det perfekte olievedligeholdssystem skal kunne kontrollere niveauet af alle typer af forurening. For yderligere oplysninger anbefaler vi, at De besøger vores hjemmeside på [www.cjc.dk](http://www.cjc.dk).

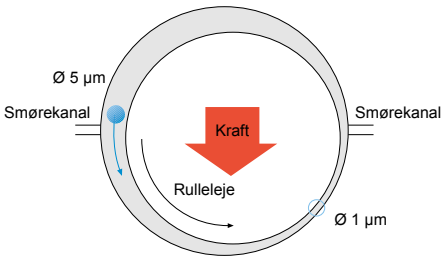
## Slitage i oliesystemer

Maskiner der bruger olie til at overføre kraft eller smøring bliver påvirket af oliens tilstand. Olien kommer i kontakt med alle komponenter i systemet og burde derfor betragtes som det vigtigste. Forurening af olien er alt dét, der ikke burde være der - f.eks. faste partikler og vand.

### Mekanisk slitage

Faste partikler er typisk skyld i 50 % af alle driftssvigt, og multipliceres ved at ødelægge overfladen af endda meget hårdt metal. De mest skadelige partikler er dem, der er fanget i den dynamiske tolerance - f.eks. i kuglelejer (eksempel 1).

Fig. 1



Kilde: Västerås Petroleum

### ”Kemisk” slitage

Kemisk forurening omfatter vand og olienedbrydningsprodukter og bestemte metaller (f.eks. kobber). Vand står typisk for 20 % af de mekaniske driftssvigt. Det reducerer oliens smøreevne, og resulterer i korrosion og erosion, der medfører yderligere erosion/krakeleringer. (eksempel 2).

Fig. 2



Derudover virker det som en katalysator i oxidering af olien, ligesom kobber gør. Oxidationsprodukter danner et klistret lag på metaloverflader og bliver ofte refereret til som fernis/harpiks. Hårde partikler i alle størrelser bliver fanget i det klistrede lag, og danner en sandpapirs-lignende, skurrende overflade.

### Olienedbrydende produkter

Olienedbrydende produkter eller bløde fremmedlegemer er et udbredt problem i alle industrier. De er forløbere for aflejringer (fernis/harpiks) på komponenterne, der forårsager maskinproblemer. Problemerne er tydeligst i små tætte tolerancer og følsomme kontrolsystemer. Hvis De ønsker at vide mere om dette emne, spørg da efter vores 16-siders brochure omkring ”Olienedbrydning?”.

Side	2	3	4	8	12	16	18
	Indledning	Slitage i oliesystemer	<b>Olieprøver</b>	Olieanalyse	Olie-rensningsmetoder	Grund-læggende definitioner på filtrering	Installationsmetoder

# Olieprøver

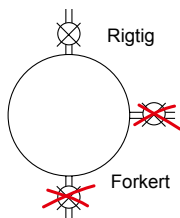
Formålet med olieprøver er at sikre, at man opnår det højeste niveau af maskinens ydeevne og driftssikkerhed til lavest mulige omkostninger. De første prøver bruges til at etablere et udgangspunkt og til at identificere maskiner med kritiske niveauer. Rutineprøver udføres til at dokumentere, at målene er nået og kan også tilkendegive unormal slitage, som kræver handling.

Kvaliteten af analyseresultaterne afhænger i første omgang af korrekt prøvetagning og håndtering af prøven - derefter på kvaliteten hos laboratoriet, der udfører analysen. Vigtigheden af viden om hvor og hvordan prøves tages er altafgørende og kræver speciel opmærksomhed.

## Hvor skal olieprøven tages?

Med henvisning til eksempel 3 skal olien helst afledes fra et opad pegende rør med konstant og rigelig gennemstrømning for at frembringe en repræsentativ prøve. Prøvetagning fra nedre perimenter af et rør har tendens til at lade partikler deponere i prøveventilen.

Fig. 3: Pipe cross section with sampling valves



Kilde: Västerås Petroleum Kemi AB

Det bedste sted for prøvetagning er i returstrømmen fra systemet for enhver filtrering. En prøve taget mellem pumpen og filterhuset på et off-line filter er normalt det mest snavsede sted i systemet. Et tilfredsstillende resultat fra sådan en prøve er den bedste garanti for at hele systemet er rent. Hvis der ikke er installeret et off-line filter, er en vakuumpumpe et godt alternativ. I et sådant tilfælde bør prøven tages 10 cm over den laveste del af tanken (se side 7).

Side	7	8	9	10
	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

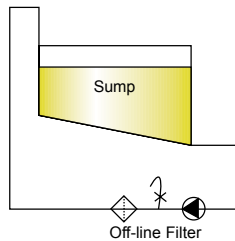
## Sådan tages en olieprøve

- mellem pumpen og filtret

Man behøver følgende for at tage en olieprøve:

- en 200 ml ren, partikelfri flaske
- en klud
- en 5 liter åben oliebeholder

Fig. 4: Olieprøve



Venligst læs de følgende instruktioner omhyggeligt før olieprøven tages:

1. Placér oliebeholderen under prøvehanen
2. Åben og luk hanen 5 gange og lad derefter hanen løbe.
3. Skyl røret ved at tappe 1 liter ned i beholderen
4. Åben prøveflasken

Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3	4	8	12	16	18
		Slitage i oliesystemer	<b>Olieprøver</b>	Olieanalyse	Olie- rensings- metoder	Grund- læggende definitioner på filtrering	Installations- metoder

- Placér flasken under oliestrålen uden at røre ved prøvehanen
- Fyld flasken ca. 80 %
- Placér låget på flasken straks efter prøvetagningen
- Luk prøvehanen
- Alle prøver skal mærkes tydeligt med nummer, prøvested, dato og olietype/mærke (se eksemplet nedenfor).

Date:	01-09-80	Sample no.:	XX-1
Case no.:	CJC-XX	Temp.:	45°C
Oil brand:	BESTOL	Oil type:	HLP 46
Hours run:	1450	Filter type:	HBU 27/27
Filter press.:	0.5 BAR	Insert type:	B 77/27
Customer:	FILTERWELL & Co. Ltd.		
Place:	YOUR TOWN		
Machine:	INJECTION MOLDING NO. 44		
Notes:	SAMPLE TAKEN BEFORE CJC-FILTER		

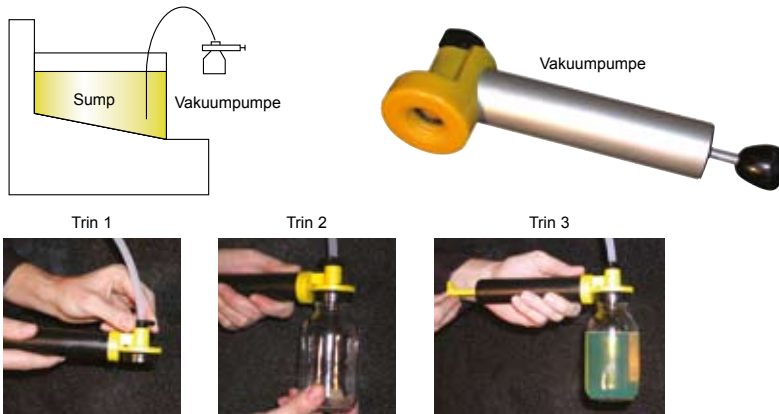
Prøver bør kun tages når maskinen opererer ved normal driftstemperatur. Ved prøve til partikel tæller er metoden meget vigtig. Husk at man aldrig kan tage en bedre (renere) prøve end olien i system er, men man kan sagtens gøre den værre.

Side	7	8	9	10
	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

## - ved at bruge manuel vakuumpumpe

Følg instruktionerne, der fulgte med pumpeudstyret.  
Illustrationerne nedenfor viser CJC prøvesæt.

Fig. 5: Olieprøve med vakuumpumpe.



Sænk den frie ende af plastigrøret ned til en tredjedel fra bunden af tankens midte. Vær opmærksom på ikke at røre ved siderne eller bunden af beholderen med røret. Fyld flasken 80%. Når flasken er lukket, skal man sikre sig, at etiketten er udfyldt med alle informationer som eksemplet på s. 6.

Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3	Slitage i oliesystemer	4	Olieprøver	8	<b>Olieanalyse</b>
		12	Olie-rensings-metoder	16	Grund-læggende definitioner på filtrering	18	Installations-metoder

# Olieanalyse

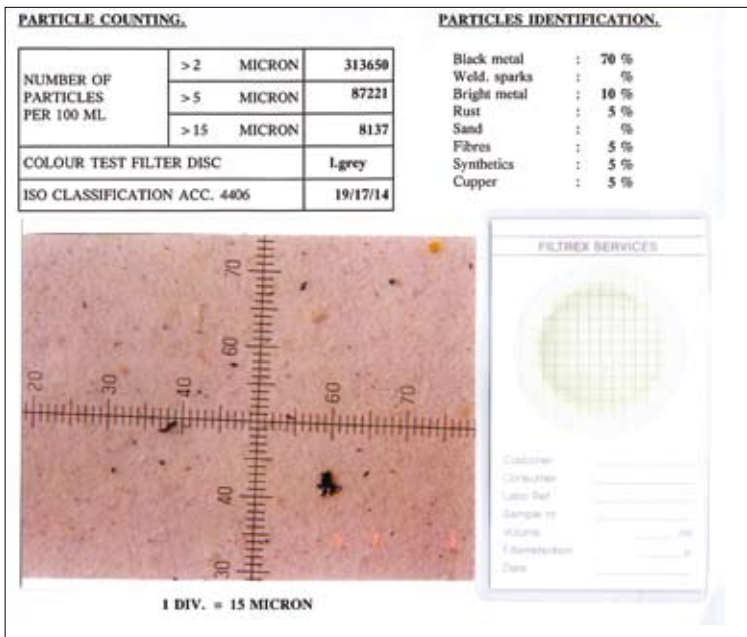
Som minimum skal en olieanalyse indeholde:

- en partikeltælling
- vandindhold i ppm
- viskositet
- syreniveau (TAN)

Indholdet af olieadditiver er vigtig. Derfor skal en spectralanalyse inkluderes. Sådant en test er bedst udført af olieleverandøren, da de har detaljeret kendskab til de umiddelbare additiver i olien.

Det anbefales, at prøver udføres af et uafhængigt laboratorium med specialkendskab til olier.

Fig. 6: Olieanalyse



Kilde : Filtrix Services BV, Holland

	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Side	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

## ISO standarder

ISO 4406/2000 klassificering af partikelindhold blev indført for at lette sammenligning ved partikel-tælling.

Et pludseligt nedbrud i et oliesystem skyldes ofte store partikler (>14 µm) i olien, mens langsomme, tiltagende maskinfejl skyldes mindre partikler (4-6µm)

Dette er en af forklaringerne på, hvorfor partiklernes referencestørrelse blev sat til 4 µm, 6 µm og 14 µm i ISO 4406/2000. For eksempel - en typisk prøve fra en gearkasse på en vindmølle indeholder i hver 100 ml olie:

450.000 partikler > 4 µm  
 120.000 partikler > 6 µm  
 14.000 partikler > 14 µm

Som vist i ISO klassifikationstabellen (til højre), har denne olie en renlighed i klasse 19/17/14.

**Fig. 7: Forureningsklasser ifølge den nye ISO 4406/2000 standard.**

Mere end	Op til	Klasse
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
250.000	500.000	19
130.000	250.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7
32	64	6

Max antal partikler pr. 100 ml efter deres størrelsesorden

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Side 2	3	4	8	12	16	18
Indledning	Slitage i oliesystemer	Olieprøver	<b>Olieanalyse</b>	Olie-rensnings-metoder	Grund-læggende definitioner på filtrering	Installations-metoder

## NAS klasser

NAS 1628 er en amerikansk standard, som næsten kan oversættes til ISO koder. Forskellen er at NAS inddeler de forskellige partikelstørrelser større end 15 µm.

**Fig. 8: NAS 1628**

**Str. Klasser NAS 1628**

µ	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5-15	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000	16,000	32,000	64,000	128,000	256,000	512,000	1.024,000
15-25	22	44	89	178	356	712	1425	2,850	5,700	11,400	22,800	45,600	91,200	182,400
25-50	4	8	16	32	63	126	253	506	1,012	2,025	4,050	8,100	16,200	32,400
50-100	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1,440	2,880	5,760
>100	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1,024

## Evaluering af partikeltælling

Den opnåede ISO kode er en indikering af renligheden af olien i systemet, og kan bekræftes i renhedsanbefalingerne i tabellerne nedenfor.

**Fig. 9a: Renhedsanbefalinger for hydraulik- og smøreliesystemer**

ISO kode	Beskrivelse	Anbefales til	*
ISO 14/12/10	Meget ren olie	Alle oliesystemer	8.5 kg
ISO 16/14/11	Ren olie	Servo og højtrykshydraulik	17 kg
ISO 17/15/12	Let forurennet olie	Standard hydraulik- og smøreliesystemer	34 kg
ISO 19/17/14	Ny olie	Systemer med lavt systemtryk	140 kg
ISO 22/20/17	Meget snavset olie	Ikke brugbar til hydrauliksystemer	> 589 kg

**Fig. 9b: Renhedsanbefalinger for gear og gearkasser**

ISO kode	Beskrivelse	Anbefales til	Forbedrings-faktor	*
ISO 14/12/10	Meget ren olie	Alle oliesystemer	200%	8.5 kg
ISO 16/14/11	Ren olie	Kritiske gearsystemer	150%	17 kg
ISO 17/15/12	Let forurennet olie	Standard gearsystemer	100%	34 kg
ISO 19/17/14	Ny olie	Ikke kritiske gearsystemer	75%	140 kg
ISO 22/20/17	Meget snavset olie	Ikke brugbar til gearsystemer	50%	> 589 kg

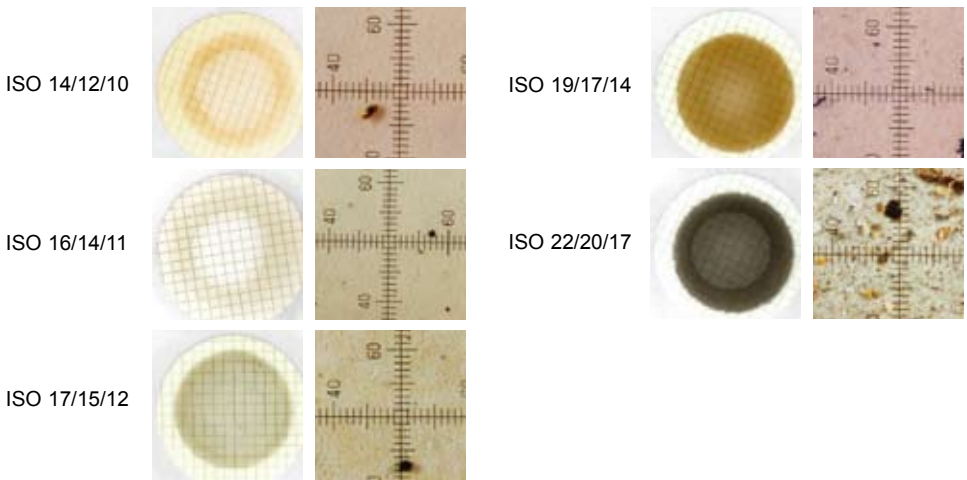
\* mængde af snavs der årligt passerer gennem systemet ved en given ISO kode.

	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Side	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

I ethvert system med olie bør man sætte et mål for oliens renlighed. Det er grundbegrebet for at sikre driftssikkerhed til lavest mulig omkostning.

Millipore-membraner viser olienedbrydning hvis man bruger en 0,45 µm cellulose membran.

Fig. 10: Test membraner og mikroskopfotografier ved forskellige renhedsniveauer.



## Hypighed af analyser

I indkørfasen af et tilstandsbaseret vedligeholdelsessystem skal der laves analyser ofte - mindst hver 6. måned - for at kunne etablere en vidensdatabase.

Ethvert oliesystem bør have en log, hvor analyseresultaterne bliver registreret. Logbogen skal også indeholde information om olietype, olieskift, driftsstop, mål for ISO klasse koder og resultater på olieanalyser.

Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3	4	8	12	16	18
		Slitage i oliesystemer	Olieprøver	Olieanalyse	<b>Olie-rensning-metoder</b>	Grund-læggende definitioner på filtrering	Installations-metoder

# Olierensningsmetoder

Der findes adskillige måder at rense olie på:

Fig. 11: Olierensningsmetoder

Metode	Resultat
Almindeligt overfladefilter	Reducerer indholdet af faste partikler
Cellulosebaseret dybdefilter	Reducerer indholdet af faste partikler, vand og oxidation
Elektrostatisk filter	Reducerer indholdet af ladede partikler
Centrifuge	Reducerer indholdet af partikler og vand der har en større vægt end olie
Vakuumfilter	Reducerer indholdet af luft og vand

Alle de ovenstående teknologier er i handlen. Overfladefilter og dybdefilter foretrækkes dog ofte pga høj effektivitet og besparelser.

Begge disse filtreringsteknikker fungerer bedst under konstant tryk og flow. Dybdefiltret er ofte placeret i et separat off-line kredsløb, og med sådanne stabile betingelser opsamler det størstedelen af urenhederne i olien. Overfladefiltret kan installeres i olieledningskredsløb eller som et fuld-flow ”politi-filter” i tryklinien.

## Filtertyper

**Dybdefiltret** er som en labyrinth, hvor olien passerer gennem adskillige lag af cellulose. De største partikler opsamles på ydersiden af elementet, hvorimod de mindre partikler går ind i elementet og opsamles inde i filtermaterialet og sikrer en høj snavskapacitet. Ved at bruge et celluloseelement kan man også

	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Side	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

# 4 Olie-rensning-metoder

fjerne vand og oxidation (harpiks og fernis) ved absorbering. Denne type filter kan også installeres i et by-pass kredsløb ved at bruge trykket fra systempumpen. Off-line filtre er designet til at opretholde en god olierenhed til de lavest mulige omkostninger.

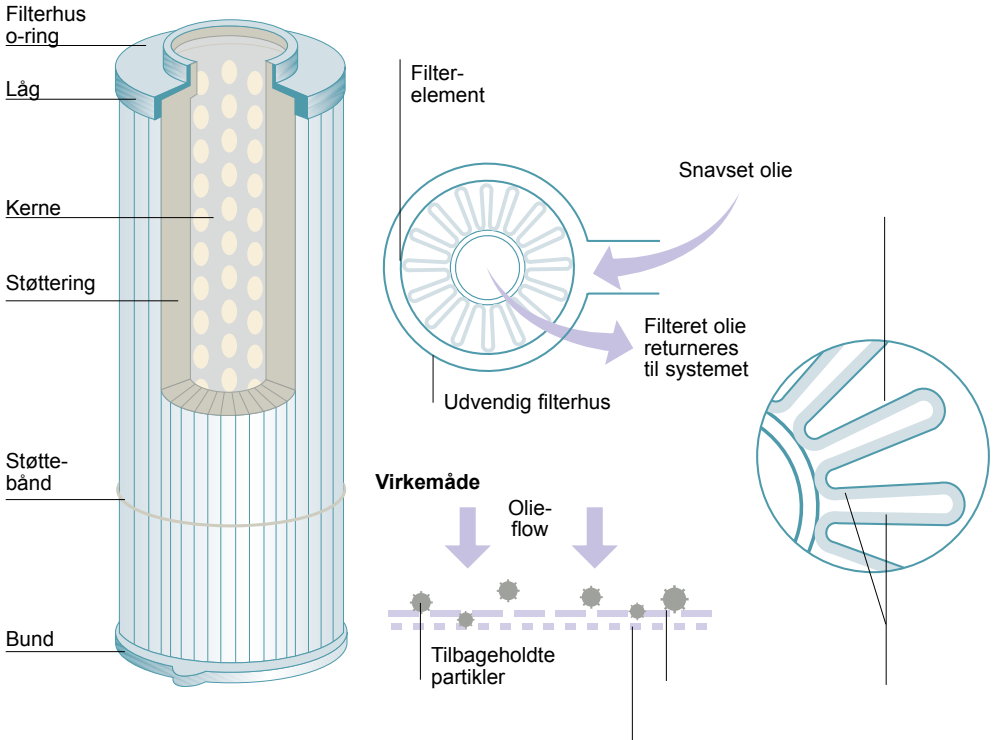
**Overfladefiltret** i almindeligt design har relativt tynde lag af filtermateriale, der tillader en stor gennemstrømning gennem elementet. Filterelementet er plisseret for at øge overfladeområdet og reducere trykfald. Filtret er i stand til kun at fjerne faste partikler - og da det kun benytter overfladeområdet, har det en begrænset snavskapacitet.

Se illustrationerne på side 14 og 15.

Moderne oliesystemer kombinerer ofte disse to rensningssystemer, hvor dybdefiltret fjerner urenheder og overfladefiltret sikrer systemet mod større partikler (politi-filer).

Side	2	3	4	8	12	16	18
	Indledning	Slitage i oliesystemer	Olieprøver	Olieanalyse	<b>Olie-rensnings-metoder</b>	Grund-læggende definitioner på filtrering	Installations-metoder

## Overfladefilter



Overfladefiltre har begrænset snavskapacitet - normalt mellem 1 og 100 gram, hvilket gør det nødvendigt at skifte indsats med korte mellemrum for at sikre effektiv filtrering.

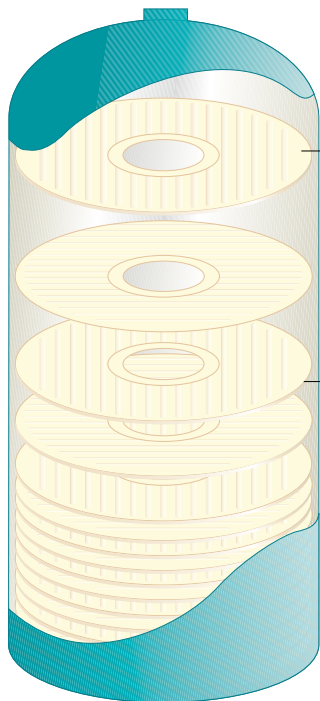
Overfladefiltre, der fjerner partikler  $< 20\mu\text{m}$ , sikrer effektiv beskyttelse når det installeres umiddelbart før en vigtig maskindel.

Overfladefiltret absorberer ikke vand.

Overfladefiltret fjerner ikke oxidation (harpiks).

7	8	9	10
Side 20	21	22	23
Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

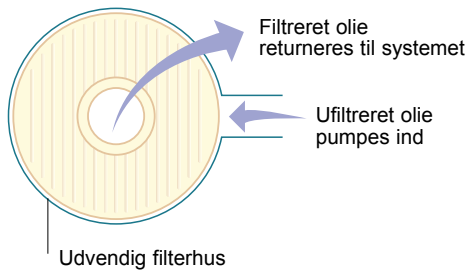
### Dybdefilter



#### Filterelement:

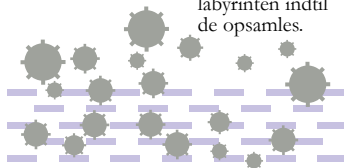
Filterelementet: Konstrueret som en sandwich af bølget træcellulose-skiver roteret 90° og fastgjort mod hinanden. Dette giver en serie af forbundne overflader med bølger der løber nord-syd og øst-vest.

2-skives "filtersandwich"



#### Funktionsprincip

Partikler passerer gennem filter-labyrinten indtil de opsamles.



Dybdefiltret fra CJC™ har en snavskapacitet på 4 liter og behøver kun at skiftes 1 gang om året.

Dybdefiltre filtrerer effektivt ned til 3 µm.

Dybdefiltre absorberer vand og fernis/harpiks.

Side	2	3	4	8	12	16	18
	Indledning	Slitage i oliesystemer	Olieprøver	Olieanalyse	Olie- rensings- metoder	<b>Grund- læggende definitioner på filtrering</b>	Installations- metoder

# Grundlæggende definitioner på filtrering

**Nominelle filtreringstal** er skønsmæssige værdier, der indikerer et partikelinterval indenfor hvilket filtret hævdes at kunne fjerne en given procentdel. Der er ingen standard for dette, og derfor kan forskellige produkter/fabrikater

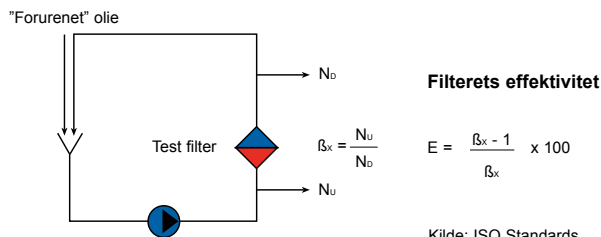
ikke sammenlignes. Driftstrykket og koncentrationen af snavs vil påvirke effektiviteten af filtreringen udført af nominelle filtre.

**Absolut filtreringstal** beskriver porestørrelsen, og indikerer den største størrelse partikel, der kan passere gennem filtret. Filtret skulle kunne anvende en standard testmetode, der er bestemt for filterbrug. Filtreringstallet på dybdefiltre er ofte 3 my eller mindre. Filtreringstal og overfladefiltre varierer i forhold til kravene fra de komponenter, der skal beskyttes.

**Beta værdier** beskriver filtereffektivitet ved en bestemt partikelstørrelse. Værdien skrives  $\beta_x$  hvor "x" står for den pågældende partikelstørrelse og "B" er effektiviteten. F.eks.  $\beta_3 = 75$  betyder at én ud af 75 partikler på 3 my vil passere gennem filtret (1,3% passerer igennem og 98,7% holdes tilbage ved ét gennemløb). For at finde Beta-værdien bruges en standardiseret "Multipass test", og Beta-værdien udregnes ved hjælp af følgende formel:

$$\beta_x = \frac{\text{Antal af partikler før filter} > x (N_U)}{\text{Antal af partikler efter filter} > x (N_D)}$$

Fig. 12: Multipass test



	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Side	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

# 5 Grundlæggende definitioner på filtrering

## Snavskapacitet

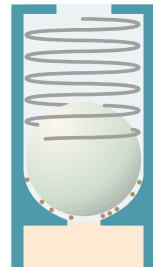
Snavskapacitet er mængden af snavs, der bliver absorberet af elementet når mætningstrykket er nået. Det bliver målt i enten vægt eller volumen.

## Filteromløbs ventil

Filteromløbsventilen hindrer filtreringsfunktionen ved at lede olien udenom filtret, f.eks. en omløbsventil åbner, når trykfaldet over filtret er for højt.

Olien ledes så helt eller delvis forbi – og ikke gennem filtret. En lækkende omløbsventil har en ødelæggende effekt på filtrets effektivitetsværdi. På off-line filtre bør omløbsventilen være i pumpen og forbinde tryk- og sugeside.

Fig. 13: Omløbsventil



Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3 Slitage i oliesystemer	4 Olieprøver	8 Olieanalyse	12 Olie- rensnings- metoder	16 Grund- læggende definitioner på filtrering	18 <b>Installations- metoder</b>

# Installationsmetoder

## Full-flow filtrering

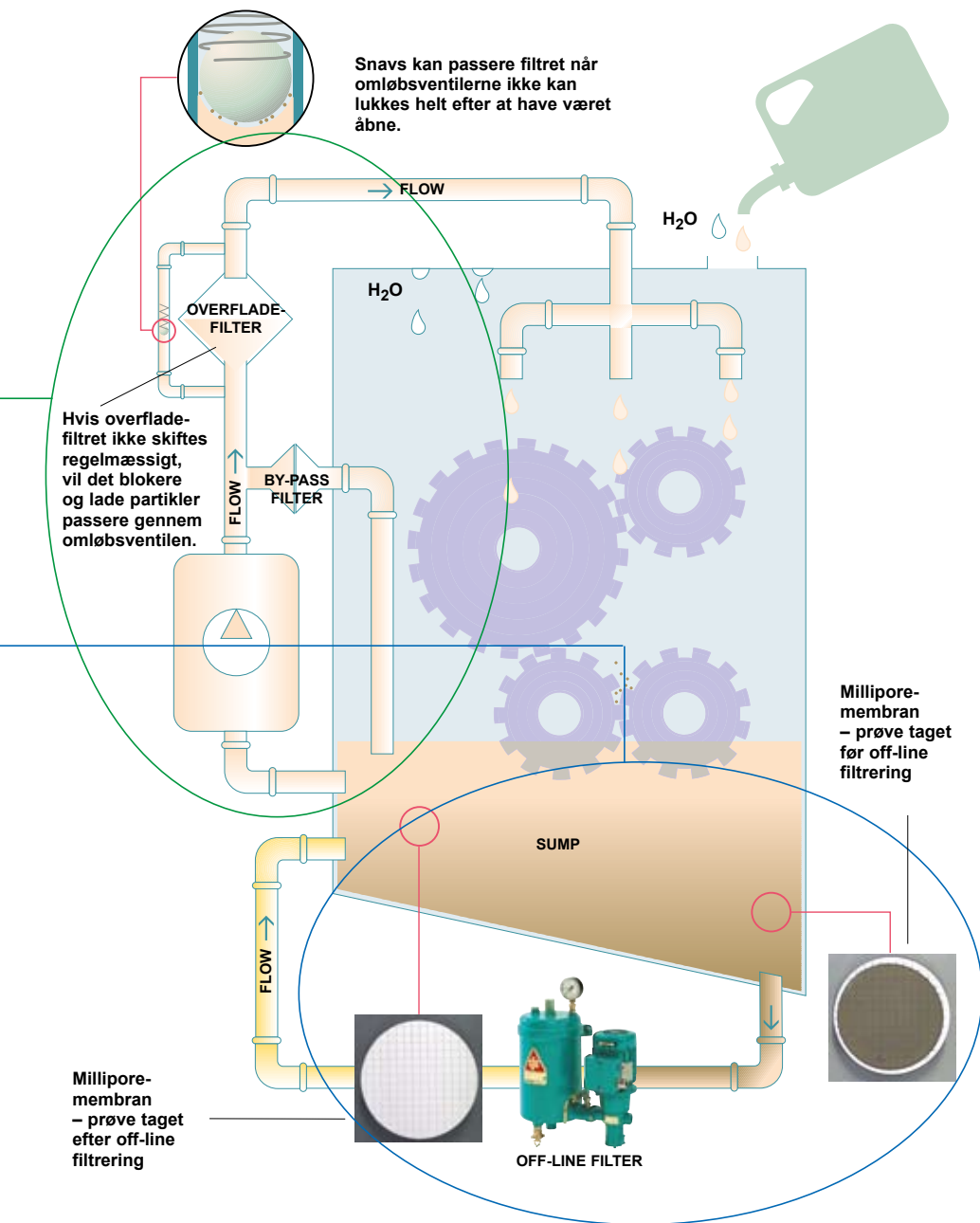
Det totale systemflow passerer gennem filtret.  
Kun overfladefilter-elementer er anvendelige hér.

## Off-line filtrering

En installationsmetode, hvor filtreringsenheden arbejder i en separat kreds, og gør det muligt at bruge dybdefiltrerings-elementer.

7	20	21	22	23
Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie	

# 6 Installationsmetoder



Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3 Slitage i oliesystemer	4 Olieprøver	8 Olieanalyse	12 Olie- rensings- metoder	16 Grund- læggende definitioner på filtrering	18 Installations- metoder

## Økonomi

Før der investeres i et filtersystem bør man udarbejde en cost/benefit rapport.

De pågældende udgifter kan fordeles i 2 grupper:

- **Indkøbsudgifter:** udgifter direkte relateret til indkøbet af filtreringssystem, f.eks. indkøbspris og installationsomkostninger.
- **Driftsomkostninger:** udgifter til at holde filtreringssystemet kørende, f.eks. udskiftning af filterindsatse, energiforbrug og reparation.

Indkøbsomkostninger + driftsomkostninger = Total investering

- **Besparelser:** reduktion i vedligeholdelsesomkostninger, minimering af tabte produktionstimer, forlængede reparationsintervaller, forlængelse af oliens levetid, forlængelse af komponenternes levetid, osv.

For et CJC off-line filter på f.eks. en vindmølle, er tilbagebetalingen ca. 3 dages drift. Det betyder, at hvis den forbedrede olietilstand fører til kun 3 x 24 timer ekstra produktion, har filtret betalt sig selv ind.

Side	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	20	21	22	23
	<b>Økonomi</b>	<b>Bestilling af et filter-system</b>	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

<b>7</b>	<b>Økonomi</b>
<b>8</b>	<b>Bestilling af et filter-system</b>

## Bestilling af et filtersystem

Når der bestilles et filtreringssystem skal følgende specificeres:

- Driftsomkostningerne på filtret
- Den forlangte renhedsniveau i oliesystemet
- Kontrolprocedure der bekræfter at renhedsniveauet er opnået (olieprøve).

Udregn de totale omkostninger for systemets levetid – eller 10 års drift.

Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3 Slitage i oliesystemer	4 Olieprøver	8 Olieanalyse	12 Olie- rensings- metoder	16 Grund- læggende definitioner på filtrering	18 Installations- metoder

# Håndtering af olie og oliesystemer

## Ny olie i beholdere

- Renheden i ny olie er ikke kendt før den er analyseret.
- Ny olie skal altid påføres i systemet via et filter. Helst et filter til 3  $\mu\text{m}$ .
- Bland ikke olier uden først at have undersøgt kompatibiliteten.
- Opbevar smøreprodukter i lukkede beholdere for at hindre adgang af snavs og vand.

## Olie i systemet

- Kontrollér olien regelmæssigt under driften for at afsløre enhver pludselig forekomst af vand, luft, oxidation eller andet snavs.
- Tjek olien efter driftsforstyrrelser eller andre tilfælde som måtte påvirke olien.
- Observer altid renhedsmaksimum og nøjagtighed gennem prøver.
- Systemer bør være så lukkede som muligt. Alle permanente åbninger bør være udstyret med udluftningsfiltre. Alle systemer bør være udstyret med permanente filterinstallationer.
- Når olien skiftes, bør tanken og systemet tømmes fuldstændig, og tanken bør renses manuelt for aflejringer (slam osv.)
- Når pakninger udskiftes, bør der kun bruges olieresistente materialer. Kompatibilitet med olien bør tjekkes.
- Tilsæt aldrig nye additiver uden at konsultere olieleverandøren/-konsulenten. Spørg efter skreven bekræftelse af forholdsreglerne.

7	8	9	10
Side 20	21	22	23
Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie

# 9 Håndtering af olie og oliesystemer

# 10

## Anbefalinger ved køb af olie

## Anbefalinger ved køb af olie

Køb emballeret olie, for at sikre kvaliteten.

Nedenfor findes nogle eksempler på krav og tests af oliens kvalitet – med vægt på renhed.

### Olietestcertifikater og prøver

Køberen bør blive præsenteret af olieprøveresultaterne fra leverancen. Prøven bør tages under leverancens påfyldning. Prøverne bør mærkes med varemærke, nummer og leverancens størrelse. Olien bør analyseres af et uafhængigt laboratorium, og analyserne bør indeholde de data, der er beskrevet i denne brochures afsnit omkring olieanalyser.

### Klager/reklamationer

Hvis den leverede olie ikke opfylder kravene, bør man overveje at returnere leverancen. Hvis problemet kan rettes, skal nye prøver godkendes. Leverandøren skal betale alle omkostninger inklusiv maskinel driftssvigt og driftsstop.

Side	2	1	2	3	4	5	6
	Indledning	3	4	8	12	16	18
		Slitage i oliesystemer	Olieprøver	Olieanalyse	Olie- rensnings- metoder	Grund- læggende definitioner på filtrering	Installations- metoder

## Olieprøver

Olieprøver skal tages ved hver leverance. Den analyserede prøve skal være en repræsentativ prøve af hele leverancen.

Et analysecertifikat skal leveres sammen med den leverede olie og indeholde følgende punkter:

- Visuel inspektion
- Viskositet ved 40°C
- Massefylde
- **Total Acid Number** (aciditetsniveau) på det færdige produkt
- Luftbobleseparationstid
- Urenheder, gravemetrisk

Olien skal leveres med tankbil, epoxy-malet tønder eller 20 liters dunke. Køber skal indikere typen af beholder ved hvert indkøb. Beholderen skal være af 1. klasses kvalitet og af en type generel for oliebranchen. Beholderen skal mærkes med køberens branchebeskrivelse, leverandørens branchebetegnelse, nettoindhold og et fortløbende produktionspartinummer.

	7	8	9	10
Side	20	21	22	23
	Økonomi	Bestilling af et filter-system	Håndtering af olie og oliesystemer	Anbefalinger ved køb af olie



**Head office:**

C.C.JENSEN A/S • Løvholmen 13 • DK 5700 Svendborg  
Tel. +45 63 21 20 14 • Fax: +45 62 22 46 15 • [filter@cjcdk](mailto:filter@cjcdk) • [www.cjcdk](http://www.cjcdk)

*Your local CJC™ distributor:*

C.C.JENSEN Danmark  
Nordre Ringvej 52 • DK-5700 Svendborg  
Tel: +45 72 28 22 22 • Fax: +45 62 22 22 04  
[ccjensen.dk@cjcdk](mailto:ccjensen.dk@cjcdk) • [www.cjcdk](http://www.cjcdk)

*Clean Oil - Bright Ideas*