



## Oljenedbrytning [Oxidation]

CJC™ Finfilter och CJC™ Filterseparatorer avlägsnar inte bara partiklar och vatten från olja - de avlägsnar även oxidationsprodukter ur oljan

*Nedbrytningsprodukter  
kända som "mjuka föroreningar",  
är föregångare till oxidationsavlagringar  
på metallytor i maskiner  
och komponenter*



Oil Maintenance



**C.C.JENSEN**



## Introduktion

### [Harts]

*“En tunn, olöslig, otorkbar hinna eller avlagring förekommande på invändiga delar, ett resultat från degradering och polymerisation av olja”*

(källa: Noria)



Alla smörjoljor, antingen de används eller finns i lagringstank, kommer för eller senare att brytas ner, beroende på typ av olja, arbetsförhållanden och miljö. När oljan bryts ner, kommer den att ändra sin sammansättning och funktionsegenskaper. Under nedbrytningsprocessen bildas ett antal oönskade produkter, vilket kan leda till hartsavlagringar, som i sin tur resulterar i kostsamma konsekvenser för maskinerna, som korrosion, kärvande ventiler, slam, etc.

I denna broschyr kan du läsa om konsekvenserna av oljenedbrytning, och även finna lösningar om hur man avlägsnar och mäter nedbrytningsprodukter.



HDU 15/25 PV



HDU 27/27 P



PTU 15/25 PV



PTU2 27-27 PV

CJC™ Finfilter och CJC™ Filterseparatorer

Oil Maintenance

# Avskiljning av nedbryt- ningsbiprodukter från olja

*Oljenedbrytning är ett vanligt problem  
i både smörjsystem och hydrauliksystem*



**C.C.JENSEN**

# 1

## Problemet

Oljenedbrytning är ett vanligt problem inom både smörj- och hydrauliksystem. Huvudorsakerna till detta är oxidation (syre), hydrolys (vatten) och varmgång (höga temperaturer). Många gånger är det en kombination av alla tre.

Process	Oxidation	Hydrolys	Varmgång
Reagent	Syre	Vatten	Värme
Process katalyserad av:	Temperatur / Vatten	Syre / Temperatur	Vatten / Syre
	Metaller i rörelse (slitagepartiklar, Cu, Fe, Si) Föreningar (föreningar i allmänhet, oxidationsprodukter) Tryck		

Nedbrytningsprocessen är katalyserad av:



Syre

### Oxidation

Oxidation är nedbrytning av olja med syre som reagent. En oxidationsprocess involverar en serie av reaktioner som bildar syraföreningar och polymeriserade föreningar. Oxidation leder till olösliga produkter (slam) som kan falla ut en tunn film, och formera lager av harts på heta eller kalla metallytor.



Vatten

### Hydrolys

Hydrolys är nedbrytning av olja när vatten är en reagent. Som oxidation, kan hydrolys resultera i syraföreningar och harts. Oxidationsprodukter som t.ex. hydroperoxider, karboxylsyror, ketoner, aldehyder och andra, som vanligtvis har ökad löslighet i vatten och därför ofta accelererar hydrolysprocessen.



Hög temperatur

### Varmgångsnedbrytning

Temperaturnedbrytning är en försämring av oljan orsakad av värme (hög temperatur). Typisk temperaturnedbrytning förekommer i heta punkter i systemet. Den kan också resultera i polymerer och olösliga föreningar, som i sin tur leder till hartsformation, vilket förekommer i oxidationsprocessen.



Slitagepartiklar



Föreningar

# Oxidation

# Hydrolys

# Varmgångs nedbrytning



Exempel på hartsformation på en styrväxel

# Oljenedbrytning och dess konsekvenser

## Oljenedbrytning resulterar i:

- **Bildning av sura föreningar:**  
Syror gynnar korrosion, till exempel punktkorrosion. Detta leder till ökat slitage på de interna ytorna i maskinen.
- **Viskositetshöjning:**  
Oljans flödesmotstånd ökar, vilket resulterar i friktion, slitage och effektivitetsförluster i utrustningen.
- **Försämrade additivegenskaper:**  
Additiv (antioxidanter och detergenter) reagerar också med nedbrytningsprodukter. Resultatet blir att additiven förlorar sin effekt - och istället accelererar nedbrytningsprocessen.
- **Hartsformation:**  
Hartsavlagringar är "klibbiga" och fångar hårda partiklar, vilket skapar en "sandpappersyta". Detta "sandpapper" orsakar accelererande slitage i komponenterna. Hartsset orsakar också blockeringar i filter, ventiler och hål. Dessutom agerar hartsset som en isolator, vilket leder till förluster i värmeväxlare, som resulterar i högre temperaturer och accelererande reaktionshastigheter.

När hartsavlagringar har fått fäste på metallytor, är det mycket svårt att lösa upp dem.

## Konsekvenser av oljenedbrytning:

- **Kortare oljelivslängd**  
En ökande nivå på oljenedbrytning  
Nedbrytningsprodukter agerar som en katalysator  
En reduktion på additivens effektivitet
- **Försämrade oljeegenskaper**  
Reducerad smörjning  
Ventilfel  
Begränsat oljeflöde
- **Reducerad produktivitet**  
Måndagsproblem: långsam uppstart  
Ökande stilleståndstider  
Reducerad maskineffektivitet
- **Högre energikonsumtion**  
Friktion och slitage
- **Ökande underhållskostnader**  
Ökande filterbytesfrekvens  
Ökar slitage på komponenter  
Syrakorrosion på metalliska komponenter  
Komponentfel  
Tvättning av oxidationsavlagringar
- **Miljöpåverkande konsekvenser**  
Högre deponikostnader för olja och filterbyten  
Läckage

### Exempel på hartsformation:



Oljetank  
(Plastformningsmaskin)



Maskinkomponenter



Styrväxel



# 2

## Lösningen

Avlägsnande av biprodukterna innan de har tid att reagera vidare och formera olösliga slam och hartsavlagringar

Nedbrytningsbiprodukter i oljan kan inte avlägsnas med konventionella mekaniska filter för att de är mikropartiklar. Det är som en vätska i en vätska - som när socker löses upp i kaffe.

Dessa biprodukter kan avlägsnas med CJC™ Finfilter och CJC™ Filterseparator genom en kombination av **adsorption**- och **absorption**s process.

**Adsorption** är den fysiska eller kemiska bindningen av molekylerna till en yta (som när en paj träffar ditt ansikte). I kontrast med **absorption**, där molekyler absorberas in i materialet. Se illustrationen.

CJC™ Filterinsatser, gjorda av cellulosafibrer, har en stor ytarea och kan vara effektiv som **adsorbent** och **absorbent**. En bieffekt, på grund av dess naturliga egenskap, är att de är mycket lämpliga som upptagare av syresatta organiska molekyler, som t.ex. nedbrytningsprodukter från olja.



**Absorption**  
kan illustreras med denna teckning: Den kemiska substansen (pajen) absorberas av mediet (mannen)

# Absorption



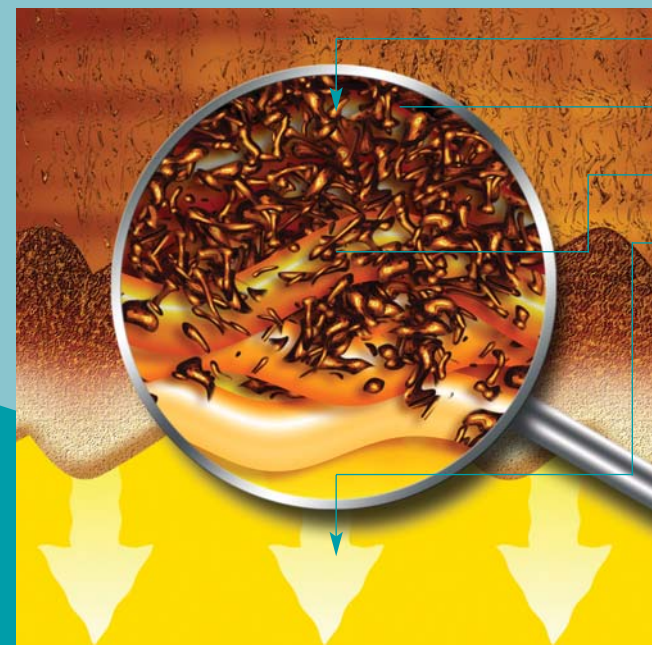
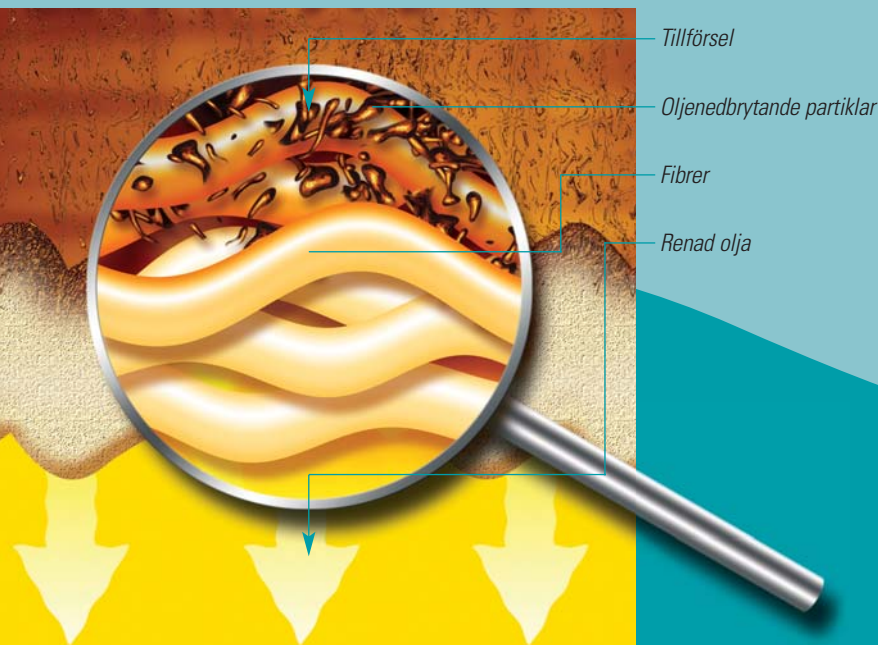
**Adsorption**  
kan illustreras med denna teckning: Den kemiska substansen (pajen) binds till en yta (mannen)

# Adsorption

## CJC™ Lösningen

**Filterinsatsen består av cellulosafibrer som behandlar oljan**  
Denna illustration visar den kontaminerade oljan i kontakt med cellulosafibrerna i en nästan ny filterinsats

**Filterinsats nära mättad**  
Denna illustration visar att filterinsatsen fortfarande producerar ren olja även om cellulosafibrerna nästan är mättade



# Absorption och Adsorption med CJC™ Filterinsatser

## Tvärsnitt av en cellulosa-fiber

Varje cellulosa-fiber består av miljoner cellulosa-molekyler. Varje cellulosa-molekyl har en diameter på  $10^{-6}$  cm (0.000001cm)

Nedbrytnings-produkter **absorberas** och **adsorberas** in i cellulosa-materialet



## Oljehinnans utbredning:

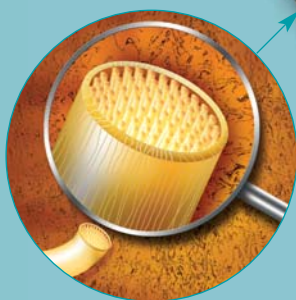
Transport av olja till gränsen för den adsorberande fibern. Motståndet illustreras som en fiktiv hinna.

## Makropor utbredning:

Transport mellan de adsorberande fiberna. Detta här ser man bland underfibrema.

## Mikropor utbredning:

Transporten går via porerna och flödar vidare in i adsorptionsområdet till adsorbentens ytor. Det här sker på molekyl-nivå.



CJC™ Filterinsats avlägsnar föroreningar av alla sorter och storlek

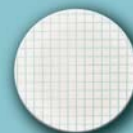
- **Hårda föroreningar:** Slitagepartiklar, skräp, smuts
- **Mjuka föroreningar:** Harts / oxidation
- **Vatten**

## Före



Millipor membran  
Prov taget **före** off-line filtrering

## Efter



Millipor membran  
Prov taget **efter** off-line filtrering

Tillförsel

Oljenedbrytande partiklar

Fibrer

Renad olja



CJC™  
Filterinsats  
före användning



CJC™  
Filterinsats  
efter användning



# 3

## Resultatet

CJC™ oljefiltrering kommer att bibehålla både oljan och systemets renhet

- Längre livslängd
- Förbättrad oljefunktion och lägre energikonsumtion
- Ökad produktivitet
- Mindre underhåll
- Miljövänligt

# Ett oljesystem fritt från hartsavlagringar



**Problem**

**Solution**



# Avlägsna hartsavlagringar från metalliska ytor

## Avlägsna hartsavlagringar från metalliska ytor

Genom användning av CJC™ Off-linefilter, kommer mängden av hartsavlagringar att minska på de metalliska ytorna. Det förklaras med adsorptionens jämviktsbeteende.

Det är ett jämviktsbeteende mellan två faser, dvs vätskan (oljan) och hartsen på ytorna. När oljan renas, kommer avlagringarna från systemet att bli instabila för att koncentration av nedbrytningsprodukter i oljan har minskat. Detta resulterar i en minskning av mängden adsorberande material. Med andra ord, oljans nedbrytningsprodukter på metallytorna upplöses. Oljan fungerar som en systemrengörare.

## Sammanfattning

### **Problemet:**

Oljan förorenas av hårda föroreningar, vatten och mjuka föroreningar, vilket leder till hartsavlagringar.

### **Lösningen:**

Avlägsnande av föroreningar med CJC™ Off-line filter innan de bildar slam och hartsavlagringar

### **Resultatet:**

Lägre nivåer föroreningar förebygger bildande av avlagringar. Dessutom kommer redan bildade avlagringar, att reduceras med hjälp av CJC™ filtrering

### **Underhåll:**

Med CJC™ oljefiltrering kommer du att hålla både oljan och systemet rent

Result

Maintenance



## Hur mäter man oljans nedbrytning?

Mjuka föroreningar är kemiska föreningar av molykulär storlek, som inte kan mätas med konventionella partikelräkningsmetoder

Det finns flera metoder att mäta olika aspekter av nedbruten olja. Dessa metoder mäter generellt mängden av vissa nedbrytningsprodukter från oljan eller mängden av additiv i oljan.

Följande är indikation på oljenedbrytning:

- Mörk färg
- Sur och ruttet lukt
- Ökande oljeviskositet



Sur och ruttet lukt indikerar oljenedbrytning



ökande oljeviskositet

# Indikationer på oljans nedbrytning

Mörk färg



# Metoder att mäta oljans nedbrytning

## Metoder att mäta degraderingsnivån i oljan:

Viskositets-test



### Viskositetstest:

Detta test mäter oljans flödesmotstånd. Det används som en indikator för oljenedbrytning.

### Ultracentrifugtest:

Denna test använder gravitationskraften för att lösa ut och separera föroreningarna från oljan. Sedimentet jämförs med en sedimenteringstabell för att bestämma nedbrytningen av oljan.



Ultra-centrifug-test

TAN analys



### TAN (Syratalet):

Denna analys mäter totalnivån av syror i oljan. Den kan också användas som en indikator för oljenedbrytning.

### Gravimetrisk Analys:

Denna analys fastställer nivån på oljans degradering genom mätning av vikten på återstående beståndsdelar.



Gravimetrisk analys

Färgmättningsanalys

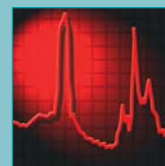


### Färgmättningsanalys:

Denna analys bestämmer nivån på oljans degradering genom att använda färgen som föroreningen har.

### Infraröd Spectroskopi:

(FTIR Analysis -Fourier Transformation Infrared Spectroscopy) Denna analys är baserad på principen för molekylär spektroskopi (elektromagnetiskt spektrum. Den kan verifiera nivån av oljedegraderingen genom identifikation av de funktionella grupperna (dvs. ketoner, karboxylsyror) i molekylerna.



Infraröd spektroskopi

Millipormembransanalys



### Millipormembran:

Denna analys är en indikering på att oljan innehåller nedbrytningsprodukter. Hartsset fångas upp i millipormembranet (0.45 micron cellulosamembran), och syns som en gul, brun eller mörk färg beroende på mängden harts som finns i oljan. En mikroskopisk förstoring visar om färgen kommer från harts eller hårda partiklar.

## Metoder att mäta konsumtionen av additiv:

### ● FTIR Analys

(Fourier Transformation Infrared Spectroscopy)  
Den kan mäta additivförbrukning.

### ● RULER Test (Remaining Useful Life Evaluation Routine)

Det mäter de kvarvarande antioxidanterna genom flödesinjektionsanalys.

### ● RBOT Test (Rotating Bomb Oxidation Test)

Det mäter oljans motstånd att oxidera under bestämda förhållanden.



**C.C. JENSEN**



## C.C.JENSEN i hela världen

CJC™ Off-line filter distribueras av vår egen internationella försäljningsorganisation och utvalda distributörer

CJC™ står för  
pålitliga  
leveranser  
över hela  
världen



### Tillverkare

**Danmark:**

C.C.JENSEN A/S • Løvholmen 13 • DK-5700 Svendborg • Denmark  
Tel.: +45 63 21 20 14 • Fax: +45 62 22 46 15 • E-mail: filter@cjcdk • www.cjcdk

### Dotterbolag

**UK:**

C.C.JENSEN LTD. • Tel.: +44 1 388 420 721 • E-mail: filtration@cjcdk.co.uk • www.cjcdk.co.uk

**USA:**

C.C.JENSEN INC. • Tel.: +1 206 789 1710 • E-mail: ccjensen@ccjensen.com • www.ccjensen.com

**Spanien:**

C.C.JENSEN Ibérica, S. L. • Tel.: +34 93 590 63 31 • E-mail: ccjensen.es@cjcdk • www.ccjensen.es

**Polen:**

C.C.JENSEN Polska Sp. z o.o. • Tel.: +48 22 648 83 43 • E-mail: ccjensen@ccjensen.com.pl • www.ccjensen.com.pl

**Holland:**

C.C.JENSEN (Netherlands) A/S • Tel.: +31 182 37 90 29 • E-mail: ccjensen.nl@cjcdk

**Irland:**

C.C.JENSEN A/S (Ireland) • Tel.: +353 61 374 943 • E-mail: ccjensen.ie@cjcdk

**Chile:**

C.C.JENSEN S.L. Limitada • Tel.: +56 2 555 80 02 • E-mail: ccjensen.ch@cjcdk • www.ccjensen.cl

**Grekland:**

C.C.JENSEN Greece LTD. • Tel.: +30 210 42 81 260 • E-mail: ccjensen.gr@cjcdk

*Vi är representerade i hela världen genom distributörer.*

*Finn din närmaste distributör på vår hemsida: [www.cjcdk](http://www.cjcdk) - eller ring oss.*

*Din lokala CJC™ distributör*

*Particon Teknik AB • Vallenvägen 9C • 444 60 Stora Höga •*

*Tel. 0303-799 546 • Fax 0303-799 547*

*Particon Teknik AB • Stjärnvägen 7 • 862 21 Kvissleby •*

*Tel. 060-56 02 74, 060-916 71 • Fax 060-56 02 54, 060-916 77*

*• Hemsida: [www.particon.com](http://www.particon.com)*

Oil Maintenance

**Head office:**

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



**C.C.JENSEN**