

Principgodkendelsesordning for partikelfiltre

Dato: 22.06.2010

J.nr: 1131338-35

Principgodkendelse nr. 33

Det attesteres herved at

Dinex A/S, DiSiC_{Active}

overholder Færdselsstyrelsens kravspecifikation og er
principgodkendt ud fra Færdselsstyrelsens godkendelsesordning.

- Filterbeskrivelse:** Dinex Silicium Carbid (SiC) Wall Flow filter (WFF).
- Regenereringsprincip:** Aktiv regenerering med dieselbrænder, evt. i kombination med coatet filter og / eller tilsætning af brændstoffåren katalysator (FBC) / additiv af mærket Innospec Satacen 3.
- Principgodkendt til:** Dieselmotorer op til 16 dm³ og/eller 560 HK. Kan monteres på køretøjer fra Euro 1 og fremefter. Opasitetkrav: Euro 1: 3,0 m⁻¹, Euro 2 og fremefter: 2,0 m⁻¹.
- Overvågningssystem:** Dinex Dinlog.

Dato 22.06.2010

Underskrift 

Bilag: Vejledning for servicering, bortskaffelse og arbejdsmiljø

USER GUIDE

DIESEL PARTIKELFILTRE

INSTALLATION-, DRIFT- OG
VEDLIGEHOLDELSERMANUAL
FOR DINEX FILTRE



Indholdsfortegnelse

1	Produktinformation.....	3
1.1	DiPEX®.....	3
1.2	DiSiC® _{CATALYSED}	4
1.3	DiSiC® _{SYSTEM} (Filtre sammen med FBC).....	4
1.4	DiSiC® _{ACTIVE} (SiC filtre med aktiv regenerering).....	5
2	Krav til DiPEX®, DiSiC® _{CATALYSED} , DiSiC® _{active} og DiSiC® _{SYSTEM}	7
2.1	Temperatur & kørecyklus.....	7
2.2	Krav til køretøj.....	7
2.3	Krav til brændstof.....	7
3	Sikkerhed ved brug af DPF.....	9
4	Installationsmanual – DPF.....	10
4.1	Installationsprocedure.....	10
5	Service og vedligeholdelse.....	12
5.1	Overvågning af filter.....	12
5.2	Rensning af filter.....	13
5.3	Reparation af filterenhed.....	13
5.4	Krav til motorens vedligeholdelse.....	14
6	Bortskaffelse af brugte filtersystemer.....	15

1 Produktinformation

Ved eftermontering af et diesel partikelfilter erstatter filteret sædvanligvis lyd-dæmperen. Brug de medfølgende beslag til monteringen.

Filterets funktion er først og fremmest at eliminere udstødningspartikler (PM) fra dieselmotorer. Hvis der bruges et katalytisk filter vil også HC og CO blive reduceret betydeligt.

Dinex tilbyder to typer af katalytiske partikelfiltre: DiPEX[®] og DiSiC[®]CATALYSED. Begge indeholder en ædelmetal-belægning baseret på platin, og effektiviteten ligger på op til 80-95% for CO og HC og mellem 90-99% for ultrafine partikler (PM) hvad angår både antal og størrelse.

For anvendelser, hvor temperaturprofilen under normal drift ikke modvarer kravene (Der henvises her Dinex Data blade der beskriver de specifikke temperaturkrav for de enkelte teknologier) til at et katalytisk filter virker, hvor der er et højt indhold af svovl i brændstoffet, eller hvor kun reduktion af de ultrafine partikler er nødvendig, kan man benytte et ikke-katalytisk (ikke coated) filter i forbindelse med en brændstofbåren katalysator (FBC, Fuel-Borne Catalyst). Dette hedder et DiSiC[®]SYSTEM. Reduktionseffektiviteten for PM er den samme som for et katalytisk filter.

Er udstødningstemperaturen under normal drift så lav at et katalytisk og eller FBC baseret system ikke kan regenerere, anvendes partikelfiltre med aktiv regenerering DiSiC[®]Active

Hvis der også kræves reduktion af NOx, tilbyder Dinex en løsning som kombinerer et DPF med et SCR system (SCR= Selektiv katalytisk reduktion). Kontakt din Dinex salgsrepræsentant for yderligere information.

1.1 DiPEX[®]



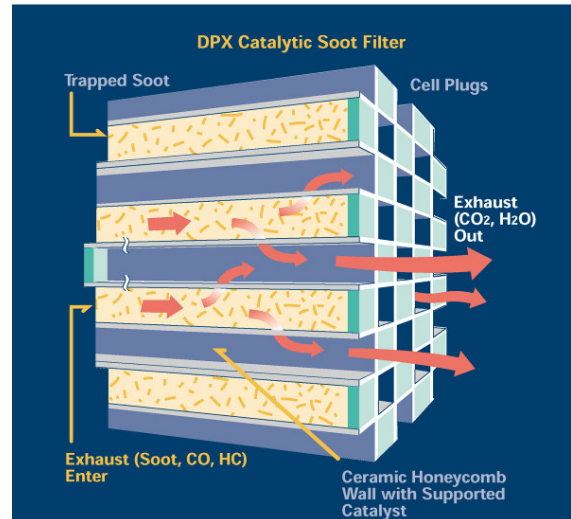
DiPEX[®] er Dinex' varemærke for katalytisk diesel partikelfiltre baseret på cordierite substrat. (Tidligere DPX filter)

DPX[™] filteret er en patenteret teknologi og et registreret varemærke fra BASF, tidligere Engelhard Corp. i USA. Teknologien kan anvendes på dieselmotorer fra 2,5 til 14 liter.

DPX[™] filter teknologien er baseret på et "Wall-Flow Filter" (WFF). En keramisk struktur lavet så den tillader udstødningsgasser at passere gennem de mikro-porøse vægge. Under passagen gennem disse vægge vil partikler af dieselsod og andet affald blive fjernet fra udstødningen ved filtrering.

Sod vil blive fjernet passivt ved en oxidationsproces katalyseret af en aktiv wash-coat indeholdende ædelmetal og base metal oxider. Den katalytisk aktive overflade genererer kvælstofoxider (NO_2), som omdanner den akkumulerede partikelmasse på kanalvæggene til kuldioxid (CO_2) og vand (H_2O).

Uforbrændte kulbrinter (HC) og kulilte (CO) vil også blive iltet ligesom i en konventionel oxidationskatalysator og vil under transient betingelser omdanne mere end 70 %. Under stabile forhold vil denne omdannelse overstige 90%. Processen forgår løbende, og omdannelseseffektiviteten for de ultrafine partikler (PM) vil ligge mellem 80 og 95% afhængig af motorens rå-emission, temperatur og brændstofkvaliteten.



Dipex kræver ikke brug af brændstoftilsætninger, brændere eller yderligere kraftkilder og har ikke nogen bevægelige dele.

1.2 DiSiC[®] CATALYSED



DiSiC[®] CATALYSED er Dinex' varemærke for Silicium Carbide filtre (SiC) med en belægning af ædelmetal. Både filtersubstrat og belægning bliver produceret af Dinex.

Den katalytiske proces er identisk med processen beskrevet under DiPEX[®] filtre.

Den største forskel mellem DiPEX[®] og DiSiC[®] CATALYSED filtre er substratmaterialet. Silicium Carbide (SiC), som bruges i DiSiC[®] CATALYSED filtrene, er mere varmebestandig. Dvs.

DiSiC[®] CATALYSED filtrene kan modstå højere og hyppigere maksimumtemperaturer, som f.eks. ukontrolleret regeneration, end DiPEX[®] filtre. DiSiC catalysed er desuden tilgængelig i højere celle densitet end Dipex.

Til installationer der opfylder kravene til passiv regenerering anbefaler Dinex DiSiC[®] Catalysed

1.3 DiSiC[®] SYSTEM (Filtre sammen med FBC)



DiSiC[®] SYSTEM er Dinex' varemærke for ikke-katalytiske Silicium Carbide Wall-Flow filtre brugt i forbindelse med en brændstoftåren katalysator (FBC, Fuel-Borne Catalyst).

DiSiC[®] SYSTEM bliver regenereret af en brændstoftåren katalysator. FBC er et additiv, som bliver tilsat diesel brændstoffet. FBC kan tilsættes brændstoffet enten ved et massedoseringsystem (tilsættes brændstoffet før denne fyldes i køretøjets tank) eller ved et on-board doseringsystem installeret på køretøjet. For en beskrivelse af et on-board doseringsystem se venligst *User Guide - DiNLOG[®] on-board FBC dosering*

Det basale princip ved benyttelse af FBC er at fæstne det katalytiske materiale til hver enkelt sodpartikel gennem forbrændingsprocessen i stedet for at påføre det vægoverfladerne i diesel partikelfiltret.

Fordele ved DiSiC[®] SYSTEM:

- ↳ **Svovl-niveau:** DiSiC[®] SYSTEM er relativt ufølsomt over for svovlniveauet i brændstoffet. DiSiC[®] SYSTEM fungerer ved et svovlniveau op til 2500 ppm, mens kun 10 ppm er anbefalet for katalytisk belagte filtre som DiPEX[®] og DiSiC[®] CATALYSED. Katalytiske filtre arbejder også med ppm niveauer op til 300 ppm, men det anbefales ikke.
- ↳ **Regeneration:** Regenereringen er hurtigere end for platin-belagte filtre, da frisk sod tilsat FBC løbende bliver tilført sodlaget. Spredningen af sodforbrændingsprocessen gennem hele sodlaget bliver herved understøttet. Ordentlig regenerering af belagte filtre kan blive hæmmet, hvis det katalytiske materiale er blokeret af et tørt og kompakt sodlag.

Ulempen ved et FBC system er de øgede løbende omkostninger (FBC bliver forbrugt) og stigende kompleksitet ved installation i tilfælde af et on-board system. Hvis der til gengæld bruges et massedoseringsystem, kan det medføre høje startomkostninger.



1.4 DiSiC[®] ACTIVE (SiC filtre med aktiv regenerering)

DiSiC[®] ACTIVE er et filtersystem bestående af et SiC filter i kombination med et dieselbrænder modul. DiSiC[®] ACTIVE er udviklet til anvendelse på køretøjer hvor udstødningstemperaturen er så lav at den ikke tillader katalytisk regenerering. Dvs. køretøjer der i overvejende har et driftsmønster med lave hastigheder, megen tomgang og/eller hvor motoren belastes marginalt.

Det drejer sig typisk om specialkøretøjer, skraldebiler, gen sets, mellemstore lastbiler til by-distribution og andet udstyr hvor det primære formål typisk ikke er kørslen i sig selv.

Selve Filtret i et DiSiC[®] ACTIVE er derfor ikke som f.eks. DiPEX[®] og DiSiC[®] CATALYSED i stand til at regenerere, dvs. afbrænde soden passivt ved hjælp af katalytiske reaktioner, men den opsamlede sod afbrændes aktivt ved at brændermodulet i perioder opstartes og hæver udstødningstemperaturen til over 600° C. Ved denne temperatur afbrændes/oxideres soden til CO₂ og vand og derved regenerer filtret. Selve regenereringsprocessen styres ved hjælp af Dinex DiNLOG og fungerer ved at systemet konstant overvåges mht. modtryk. Når modtrykket nærmer sig den maksimale grænse igangsættes regenereringen automatisk.

DiSiC[®] ACTIVE kan regenerere manuelt men vil under normale forhold automatisk igangsætte og afslutte selve regenereringsprocessen under alle normale driftsforhold. Regenerering vil under normale forhold findes sted ca. 1 gang dagligt afhængig af driftsprofil, brændstofkvalitet og rømissioner. Selve regenereringen vil forventeligt vare ca. 15 minutter.

Systemet styres og overvåges vha. modtryk, lambda -og temperatur- sensorer.

Systemet understøttes af brændstof fra køretøjets egen tank og den eksterne luftforsyning enten via særskilt kompressor anlæg eller køretøjets egen trykluft. Dette afhænger af den enkelte installation & anvendelse.

DiSiC[®] ACTIVE består derfor udover DiNLOG også af en styreboks der regulerer luft, brændstof og selve indsprøjtningen af dieselolie.

Fordelen ved DiSiC[®] ACTIVE er selvfølgelig at denne teknologi, modsat de øvrige passive katalytiske teknologier, ikke er afhængig af udstødningstemperatur og driftsprofil, er mindre følsom overfor smørelieforbrug, motorstand og brændstofkvalitet. Ulempen er dog at installationens kompleksitet ligger langt over hvad almindelig passive systemer tilbyder, prismæssigt ligger denne løsning også en smule over og der må påregnes ekstra forbrug af dieselolie til selve sodafbrændingen. Denne forventes dog ikke at overstige 0,5%. Hver regenerering vil afhængig af motor/filterstørrelse forbruge mellem 0,5-1,5 liter brændstof

2 Krav til DiPEX[®], DiSiC[®] CATALYSED , DiSiC[®] active og DiSiC[®] SYSTEM

2.1 Temperatur & kørecyklus

Forud for enhver filter installation skal temperaturprofilen ved normal drift vurderes omhyggeligt. Formålet er at sikre at den rigtige teknologi anvendes og for de katalytiske systemer skal udstødningsgassens temperatur er passende/tilstrækkelig høj til at filtret kan regenerere rigtigt, dvs. at den opsamlede sod bliver brændt/oxideret. Vurderingen baseres på en datalog af udstødningsgassens temperatur ved normal drift.

Kvalifikationskriterier for temperaturprofilen er beskrevet i *Dinex Data Sheet 03 - Temperature requirements DiPeX & DiSiC[®] CATALYSED* og *Data sheet 05 - Temperature Requirements DiSiC[®] SYSTEM*.

Disse Data Sheets kan findes på Dinex hjemmeside eller leveres på forespørgsel.

Oxideringsprocessen bliver effektiv ved højere temperaturer, hvilket vil sige, når udstødningsgassens temperatur når niveauet for en standard dieselmotor med en vis last. Ved lave udstødningsstemperaturer, som ved tomgang, lav hastighed eller lille last, vil temperaturen ikke være tilstrækkelig til at den kemiske proces kan ske, og soden bliver ikke oxideret/fjernet i samme omfang som den akkumuleres i filtret, og derved opbygges et sodlag.

Lang tomgang eller lange perioder med lille last skal undgås af hensyn til filterfunktionen.

DiSiC active er ikke afhængig af køretøjets udstødningsstemperatur og kan også monteres på køretøjer med lange perioder i tomgang.

2.2 Krav til køretøj

For at filtret kan fungere, skal køretøjets generelle tilstand være acceptabel. Det er særligt vigtigt, at det holder sig inden for de partikelgrænser det er godkendt til, og at det ikke har et usædvanligt højt forbrug af smøroleje eller brændstof.

For at få en indikation af køretøjets tilstand kræver Dinex en opacitetstest forud for enhver installation. Dinex' opacitetsgrænser og test procedure er beskrevet i *Dinex Data Sheet 06 - Opacity Requirements for Diesel Particulate Filters*.

Hvis en motor ikke lever op til ovenstående krav, skal motoren bringes tilbage til sin oprindelige stand eller repareres før et filter installeres.

2.3 Krav til brændstof

Diesel der bruges i forbindelse med Dinex filter skal opfylde kravene beskrevet i *Dinex Data Sheet 10 - Requirements for Fuel and Lubricating Oil for DPF's*.

Svovl har en negativ effekt på filterfunktionen for katalytiske partikelfiltre. Derfor er det vigtigt at bruge diesel med lavt svovlindhold (helst under 50 ppm). I Europa er det normalt ikke et problem, da svovlindholdet i de fleste typer diesel ligger under 15 ppm og følger EN 590 normen. Dette gælder ikke DiSiC active som tåler svovlindhold helt op til 1000 ppm

Bio-diesel skal leve op til kravene angivet i *Dinex Data Sheet 10*. Nogle bio-brændstoffer kan medvirke til stigende askeophobning. Dette vil ikke have nogen negativ effekt på filter effektiviteten, men kan kræve oftere rensning og vedligeholdelse.

3 Sikkerhed ved brug af DPF

Diesel partikelfiltret akkumulerer mere varme end en normal lyddæmper. Derfor er det vigtigt at sikre, at filtrets nærmeste omgivelser er i stand til at modstå de højere temperaturer. Dette gælder især DiSiC active der kan tilvejebringe temperaturer i udstødningssystemet på over 800 C.

Elektriske installationer, kabler, luft- og hydrauliske slanger og andre ikke varmebestandige materialer skal holdes væk fra filtret.

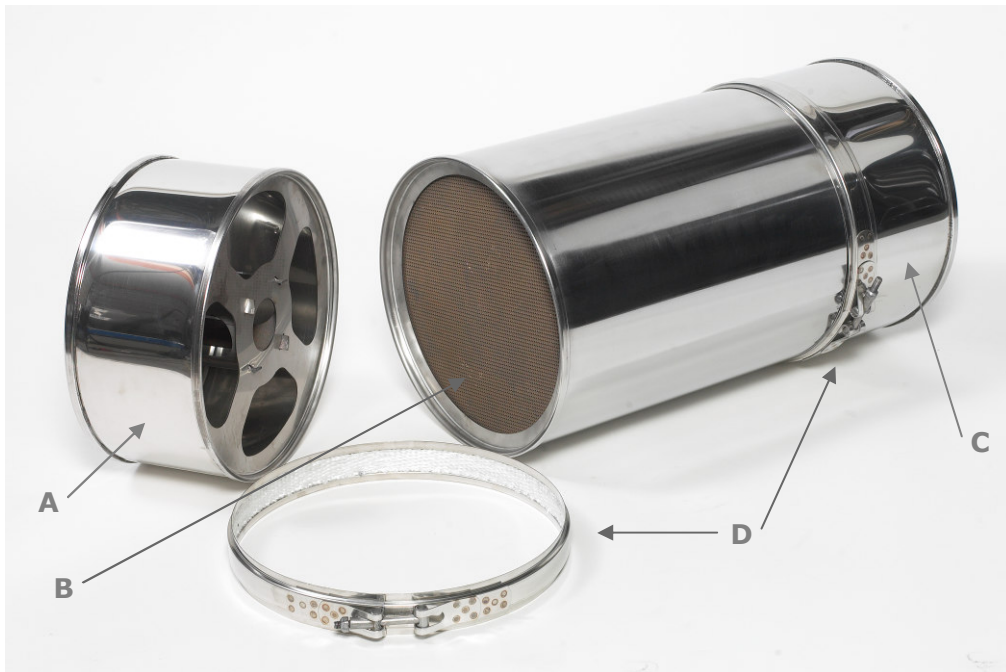


Brandbare materialer må ikke komme i kontakt med filtret eller andre dele af udstødningssystemet.

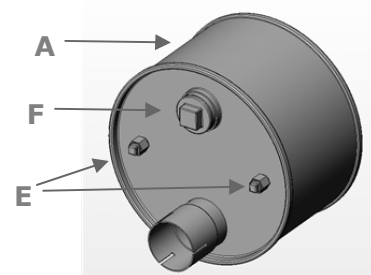
For DiSiC active monteres isoleringsmatraiel omkring brændermodul og rørføring. Herudover anbefales at montere såkaldt ejector afgangsrør. Dette er en alternativ rørdformning der vha. venturi effekter tilsikrer at den varme udstødningsslut blandes med kølig omgivelsesluft. Herudover føres afgang på DiSiC active således at afstand til alle omgivelser maksimeres.

4 Installationsmanual – DPF

Det faktiske design af det komplette filtermodul varierer afhængigt af anvendelse, men de er alle opbygget af moduler, der minder om dem vist nedenfor.



- A- Indgangsmodul / lyddæmpningskammer
- B- Diesel partikelfilter (DPF)
- C- Udgangsmodul
- D- Lambda-Larsen clamp til at samle moduler
- E- Porte til DiNLOG[®] modtryksmåling og temperaturføler
- F- Port til måling af opacitet (kun i lande hvor det kræves)



Figur 1 Oversigt komplet filtermodul

4.1 Installationsprocedure

1. Fjern den eksisterende lyddæmper
2. Undersøg de originale monteringsbeslag og ophæng for eventuelle skader. Monteringskomponenter skal være stærke nok til tilstrækkelig støtte af filtrets ekstra vægt. Udskift de eksisterende monteringsdele, der synes skadede eller er af tvivlsom styrke. Et partikelfilter vejer væsentlig mere end den originale lyddæmper det skal erstatte.
3. Montér filterophæng
4. Montér indgangsrør inklusiv kompensator/flex rør på indgangsmodulet. Spænd ikke clamps før alle rørdele er samlet.
5. Montér rørdele tilsluttet til filter udgangsmodulet.

6. Installer diesel partikelfiltret:
 - a) Placer filtret i monteringsbeslagene og spænd clamps. Vær sikker på at udstødningsgassens strømretning svarer til det, der er angivet på filtermodulet.
 - b) Spild ikke væsker eller løse dele i filtermodulet.
7. Tilslut DiNLOG[®] temperaturføler og modtryksslange til portene på indgangsmodulet. For instruktioner vedr. DiNLOG[®] data logger se *User Guide -DiNLOG*
8. Spænd alle clamps
9. Start motoren og check for udstødningslækager.

NB: Brug IKKE monteringsklæber i samlinger mellem motor og partikelfiltret.

Rørene mellem motoren og filtret skal altid være isolerede ved installationer hvor køretøjets kørecyklus er karakteriseret ved lave temperaturer og/eller installationer med lang afstand fra motor til filtret. Formålet er at bevare så meget varme som muligt inde i gasstrømmen. Generelt skal filtret monteres så tæt på motoren som muligt.

5 Service og vedligeholdelse

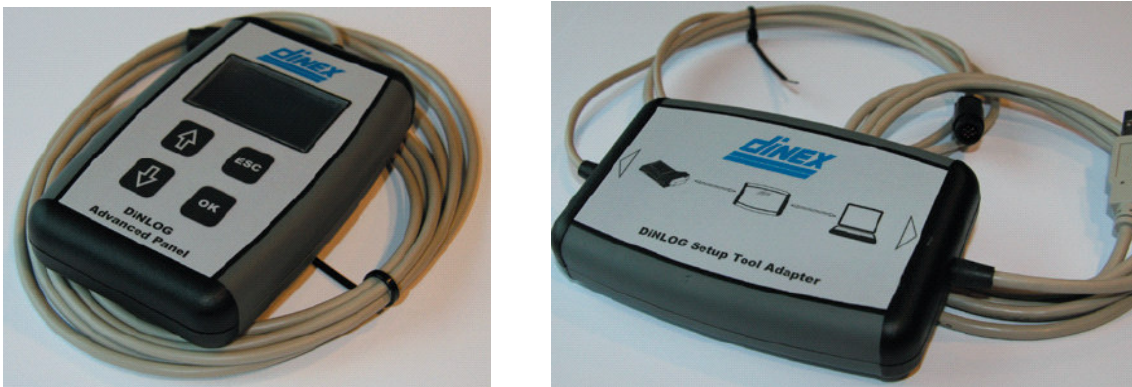
5.1 Overvågning af filter

Modtryk og temperatur i gasstrømmen før filtret overvåges løbende af DiNLOG®. I tilfælde af fejl eller behov for rensning af filtret kommunikerer DiNLOG® dette til chaufføren eller servicepersonalet via DiNLOG® alarm displayet. Dette forhindrer en negativ effekt på motor, turbo eller brændstofforbrug forårsaget af filterinstallationen. DiNLOG styrer ligeledes DiSiC active DiNLOG® måleenheden er obligatorisk for alle filterinstallationer.



Figur 2 DiNLOG ECU og alarm display

For at se detaljer om alarmer og log værdier fra DiNLOG® er det nødvendigt med et DiNLOG Advanced panel eller Setup Tool.



Figur 3 DiNLOG Advanced Panel og Setup Tool Adapter

For retningslinjer for installation, drift og service af DiNLOG se venligst *User Guide – DiNLOG*.

NB: Den røde alarm LED lampe indikerer en kritisk alarmtilstand. Derfor er det vigtigt at finde årsagen så hurtigt som muligt. Undersøgelsen kan dog vente til sidst på dagen.

Den gule LED lampe indikerer en mindre kritisk alarmtilstand, som ikke kræver øjeblikkelig handling, mens den grønne LED lampe indikerer, at alt fungerer som det skal.

5.2 Rensning af filter

Alle diesel partikelfiltre skal renses med regelmæssig interval, da en lille mængde inorganisk affald (hovedsageligt aske og andet affald fra smøreolie, metalrester fra slid på motor, FBC additiv og luftfremkaldt støv) vil forblive i filtersubstraten. Sod og andre organiske forbindelser fjernes under drift ved oxidering.

For at sikre at det optimale præstationsniveau bliver opretholdt, skal filtret renses regelmæssigt. Rensningsintervallerne kan variere afhængigt af køretøjets stand og arbejds cyklus. Det maksimale interval mellem rensning & vedligeholdelse er den hændelse af nedenstående der indtræffer først:

- efter 6 måneders drift eller
- efter 50.000 km eller
- når DiNLOG[®] overvågningsenheden indikerer, at modtrykket er for højt.

For at rense filtret fuldstændigt for aske og sod er det nødvendigt at opvarme filtret i en ovn. Hvis filtret ikke opvarmes, vil noget af soden og asken forblive i filtret og resultere i kortere rensningsintervaller. Opvarmningen skal ske gradvist og velkontrolleret for at undgå en ukontrolleret regenerering, der kan ødelægge filtersubstraten ved at brænde igennem væggene i filterkanalerne samt undgå at filter-canningen flækker. Filtret skal altid renses med trykluft i en filterrensemaskine som DiCLEAN[®] før og efter opvarmning.

Dinex anbefaler, at filtermodulet renses i sikre omgivelser såsom en DiCLEAN[®] filterrensemaskine (vist på billedet) og rensesproceduren beskrevet i *Dinex Data Sheet 09 - Cleaning procedure for DPFs* følges. Herudover henvises til branchearbejds miljørådets vejledning vedrørende udskiftning og rensning af partikelfiltre.

(<http://www.ibar.dk/Vejledninger%20mm/Liste/Partikelfiltre%20-%20udskiftning%20og%20rensning.aspx>)



Figur 4 DiCLEAN[®] filterrensemaskine

Hvis filtrets rensningsintervaller er meget korte, skal motorens opacitet checkes og hvis nødvendigt skal injektionsdyser renses, luft- og oliefiltere skiftes mv.

5.3 Reparation af filterenhed

Filterenheden er baseret på en ekstruderet keramisk enhed, som ikke kan repareres. Ethvert forsøg på reparation vil efterlade ikke-aktive områder, der vil overbelaste forblivende aktive områder og derfor skade den effektive drift af enheden.

5.4 Krav til motorens vedligeholdelse

Hvis den er udstyret med et filter, skal motoren vedligeholdes i henhold til producentens formelle service anbefalinger.

Optegnelser skal laves for hver motor, der er udstyret med et filter. Disse optegnelser skal omfatte præcise metoder til at identificere udvikling i smørelieferbrug, brændstof, røgpartikler og detaljer om motorservice og filterrensning/vedligeholdelse. Disse optegnelser vil være nødvendige for at kvalificere til en reklamation.

Endvidere skal alle forbindelser i udstødningssystemet undersøges visuelt og checkes for lækage. Lækager i udstødningssystemet før partikelfiltret vil have betydelig indflydelse på filtrets effektivitet og pålideligheden af røggasmålinger.

Partikelfiltret må ikke udsættes for mekanisk påvirkning eller ekstreme vibrationer. Derfor anbefales det, at monteringspændebøjler / U-clamps checkes for slidtage under vedligeholdelsen.

Efter installation må der ikke være synlig røg. Dog kan der opstå hvid røg i løbet af de første 10 minutters drift pga. fordampning af kondensvand i filter og udstødningsrør. Hvis der ses sort røg, skal operatøren kontakte Dinex eller en Dinex partner.

6 Bortskaffelse af brugte filtersystemer

Filtersubstraten kan sendes til Dinex for bortskaffelse.

Andre dele som rør, beslag, DiNLOG måleenhed og kabler bortskaffes i henhold til lokale regler.