

**JTI**  
**Uppdragsrapport**

# Extern oljefiltrering för jordbrukstraktor

Ett projekt utfört på uppdrag av Länsförsäkringar Sak  
och

Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien (anslagsnr H-473)

Ola Pettersson

© **JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik 2006**

Uppdragsgivaren har rätt att fritt förfoga över materialet.

Tryck: JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala 2006



# Innehåll

Förord.....	5
Sammanfattning.....	7
Bakgrund.....	7
Mål med studien.....	8
Genomförande .....	9
Resultat .....	11
Partikelförekomst .....	11
Oljeanalyser.....	13
Installationen .....	14
Slutsats och diskussion .....	14
Referenslista.....	15
Bilagor .....	16



## Förord

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik har i omfattande studier analyserat maskinskador som inträffat på svenska jordbrukstraktorer. Några av slutsatserna från dessa studier är att jordbrukstraktorns transmission drabbas av mer än hälften av haverierna och att kostnaderna för transmissionshaverier uppgår till nästan 2/3-delar av de totala reparationskostnaderna. Föroreningar i oljan tillsammans med överbelastningar är de främsta orsakerna till de initiala skadorna vid haverier. Denna uppfattning förstärks då vidare studier utförda av JTI visat på alarmerande höga halter av föroreningar i jordbrukstraktorerers hydraul- och transmissionsoljor.

Traktorer som har råkat ut för någon typ av skada får ofta hela transmissionen och hydraulsystemet nersmutsade med små metallpartiklar som kan leda till nya skador. Dessa föroreningar har ofta en tendens att förflytta sig via hydraulsystemen till externa redskap och sedan vidare till andra traktorer. Det är således oerhört viktigt att efter ett haveri rena traktorns och eventuella redskaps oljesystem mycket noga för att förhindra nya följdskador.

Föreliggande rapport beskriver en funktionsprovning av ett stationärt oljefiltreringsaggregat avsett för verkstäder eller maskinstationer. Aggregatets användningsområde avses vara att förbättra oljerenheten i en traktor efter ett haveri som smutsat ner traktorns oljesystem samt även fungera som serviceåtgärd för att bibehålla en låg föroreningshalt i traktorers olja.

Projektet har utförts av forskare Ola Pettersson och forskningstekniker Anders Ringmar. Ett stort tack riktas till Länsförsäkringar Sak samt till Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) som har finansierat studien. Ett stort tack riktas även till AGRO OIL AB samt HYDRO SWEDE AB som bidragit med oljeanalyser respektive försöksutrustning.

Uppsala i oktober 2006

*Lennart Nelson*

VD för JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik



## Sammanfattning

Ett stationärt oljereningsaggregat, EF 2000 från Hydro Swede AB med filterinsats från Europafilter, har prövats i samband med traktorarbete vid JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik i Uppsala. Aggregatet är avsett att kopplas till en traktor eller annan maskin för rening av olja medan maskinen står still, t.ex. under natten. Jordbrukstraktorer har generellt alldeles för höga nivåer av förorenande partiklar i hydraul- och transmissionsolja. Det har även visat sig att det många gånger är mycket svårt att få ett oljesystem helt rent efter ett spåndrivande haveri trots allvarliga försök vid verkstäderna.

De försök som utförts visar att aggregatet har en mycket god förmåga att rena oljan från partiklar och då även så kallade mikropartiklar. Aggregatet bedöms vara väl lämpat för verkstäder i samband med större reparationsarbeten men även fungera som serviceåtgärd för att hålla en kontinuerligt låg nivå av partiklar i en enskild traktors oljesystem.

Vid försöken har ett antal olika oljor, nya och begagnade, filtrerats i aggregatet. Därutöver har en traktor utrustats med snabbkopplingar och fått sin hydraultransmissionsolja filtrerad två gånger under ett halvårs drifttid på traktorn med uppföljande analyser av oljan.

Oljeanalyser som utförts visar inte några tecken på att oljan skulle påverkas negativt av den fina filtrering som sker genom det så kallade kapillärfiltret.

## Bakgrund

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik har i omfattande studier analyserat maskinskador som inträffat på svenska jordbrukstraktorer, detta på uppdrag av Länsförsäkringsbolagen (LFAB). Några av slutsatserna från dessa studier är att jordbrukstraktorns transmission drabbas av mer än hälften av haverierna och att kostnaderna för transmissionshaverier uppgår till nästan 2/3-delar av de totala reparationskostnaderna. Föroreningar i oljan tillsammans med överbelastningar var de främsta orsakerna till de initiala skadorna vid haverier (Bohm, 2000a).

Jordbrukstraktorer har i dag oftast ett gemensamt oljesystem för arbetshydraulik, transmission och bromsar. Fördelarna med ett sådant system är till exempel att en stor mängd olja finns tillgänglig till arbetshydrauliken samt att man snabbt får en reglerad temperatur genom hela systemet. Nackdelarna är att oljan skall anpassas för uppgifter som ställer motsatta krav, t.ex. bromsar och hydraulpumpar. Dessutom kan föroreningar spridas på ett ogynnsamt vis genom sammankopplade oljesystem. Jordbrukstraktorn arbetar i mycket svår yttre miljö och dess hydrauliksystem är utsatt för föroreningar i mycket högre grad än andra mobila hydraulsystem. Det kan till exempel vara genom dagliga till- och frånkopplingar av yttre redskap, det kan vara genom stora oljeuttag till enkelverkande kolvar, vilket exponerar oljan för stor luftgenomströmning via andningsfilter i tankarna. Bromssystemen med våta, oljekylda bromslameller bidrar även de till en högre föroreningsnivå.

Det normala för en jordbrukstraktor är att hydrauliken har ett fullflödesfilter med by-passfunktion. Filtreringsgraden är vanligtvis mellan 10 och 20 µm. Det finns ingen fastlagd norm för renhetskrav på systemen, det kan dock nämnas att för skogsmaskiner brukar renhetskraven anges för hydrauliksystemen till 15/11 eller bättre enligt ISO 4406.

Mot bakgrund av detta genomförde JTI i början av 2000-talet en pilotstudie som gav en uppfattning om den normala föroreningsnivån i traktorers kombinerade hydraulik- och transmissionsolja. Oljan i samtliga provade traktorer, även nästan nya traktorer, hade partikelhalter som vida överskred de nivåer som kan accepteras för att kunna uppnå förväntad livslängd på traktorns transmission och hydraulik. Medeltalet för renhetsgraden, enligt ISO 4406, var för de uppmätta traktorena 23/21.

Det finns inga av oss kända tidigare publicerade arbeten där renhetsgraden för jordbrukstraktorns kombinerade hydraulik- och transmissionsolja redovisats.

Försök har gjorts med tillsatsutrustning på traktorer som kontinuerligt finfiltrerar en liten mängd olja till en mycket fin filtreringsgrad. (3 $\mu$ m) Dessa försök har visat goda resultat (Bohm, 2000b). Filtreringskretsen som då provades var av en modell som enkelt kunde kopplas in på traktorn via hydraulikens snabbkopplingar. Avsikten med filtret var dock att eftermonteras på traktorernas hydraulsystem. Filtret hade en filtreringsgrad på 3  $\mu$ m och ett genomflöde på 3-4 liter olja per minut. Testerna som då utfördes visade på en mycket god förmåga att rena oljan från både små och större partiklar. När det gäller små partiklar som är mindre än 10 $\mu$ m ser man idag betydligt allvarigare på hur de påverkar livslängden för till exempel hydraulik- och transmissionskomponenter. Med ren olja kan ett spårkullager beräknas till avsevärt längre livslängd. Detta visas tydligt i SKF:s nya livslängdsformler. På motsvarande vis kan man i samma formler påräkna avsevärt kortare livslängd för ett lager som monteras oskyddat eller utsätts för smutsig smörjning.

Traktorer som har råkat ut för någon typ av skada får ofta hela transmissionen och hydraulsystemet nersmutsade med små metallpartiklar som i sin tur kan leda till nya följdskador. Dessa föroreningar har ofta en tendens att förflytta sig via hydraulsystemen till externa redskap och sedan vidare till andra traktorer. Det är således oerhört viktigt att efter ett haveri rena traktorns och eventuella redskaps oljesystem mycket noga för att förhindra nya följdskador. Det finns således ett behov av att effektivt kunna rena oljan i en traktors växellåda och hydraulsystem på ett effektivt vis även om maskinen är avstängd.

Huvudsyftet med detta projekt är att prova funktionen av ett större stationärt oljereningsaggregat som är anpassat till verkstad, gårdsverkstad eller maskinstationer. Aggregatet placeras exempelvis på en mindre vagn eller liknande för att sedan kopplas till traktorn. Aggregatets pump drivs av 3-fas 380 V. Filtreringsgraden är betydligt finare än de system som tidigare prövats av JTI i samband med traktorkörning i fält.

## Mål med studien

Målet med studien var att besvara följande frågor

- Hur påverkas olika oljetyper av passage genom filtret? Det skulle kunna vara så att vissa additiv eller polymerer påverkades eller rent av filtrerades bort via passage genom filtret.
- Hur väl fungerar det att ansluta aggregatet till traktorn och får man de flöden som är önskvärda vid rumstemperatur?
- Hur ren olja får man i traktorn?
- Hur länge måste man köra filtreringsaggregatet för att uppnå resultat.



## Genomförande

I december 2005 ställde Hydro Swede AB ett filtreringsaggregat till förfogande av typen EF 2000, se figur 1. Aggregatet innehåller ett så kallat kapillärfilter från Europafilter. Tekniska data för filterenheten är:

- Minsta arbetstryck 0,8 bar
- Maximalt arbetstryck 5 bar
- Maximalt flöde 6 l/minut
- Maximal temperatur 100°C
- Öppningstryck säkerhetsventil 5,6 bar
- Filterhus av rostfritt stål
- Filterpatron av cellulosa och polyamid
- O-ringar och packningar i viton
- Viskositetsområde 0-460 cSt
- Renhet ner till 0,1µm
- Partikelabsorption upp till 3000 g
- Vattenabsorption 2 liter



Figur 1. Filtreringsaggregat EF 2000. Foto: Hydro Swede AB

Inledande tester gjordes på flera olika oljetyper där varje olja filtrerades så lång tid att 2-5 omsättningar av den totala oljemängden skedde. Analysprov togs ut före och efter filtrering. Proverna samlades i för ändamålet speciella provflaskor. Proverna skickades till Invicta AS för oljeanalys samt analys av partikelhalter. En mindre oljemängd togs även ut för att filtreras genom så kallat microporpapper före och efter filtrering. Dessa microporpapper kunde sedan studeras genom lupp eller mikroskop.

De testade oljetyperna var:

Agrol Hypoid 80W-90, ny

Agrol ATF Dexron111, ny

Agrol Hybran, ny

Agrol Hybran från en annan traktor, begagnad

Agrol Hybran, den olja som fanns i traktorn genom testperioden

Den traktor som använts som testtraktor är en Valtra 6650 årsmodell 2000 som har gått 1000 driftstimmar. Traktorn har gemensam oljetank för transmission, slutväxlar, bromsar och hydraulik. Total oljemängd är ca 60 liter. Hydrauliken är av konstantflödestyp. Transmissionen har mekanisk gruppväxellåda samt halvautomatisk kopplingsfri powershift-transmission som stegväxellåda med tre lägen. Även fram-back-växellådan är kopplingsfri och halvautomatisk. Kopplingen är av typen våta lameller och är hopbyggd med stegväxellådan. Bromsarna är våta, oljekylda lamellbromsar. Traktorn är utrustad med frontlastar, se figur 2.



Figur 2. Valtra 6650, den traktor som användes vid undersökningen. Foto: JTI

Slanganslutningar monterades så att olja kunde tas ut via en bottenplugg i traktorns växellåda. En slang anslöts med ena änden mot avtappningspluggen och i den andra änden monterades en snabbkoppling som placerades lättåtkomligt på traktorns bakkropp. En slang för återföring av filtrerad olja monterades på traktorns bakkropp. Till dessa snabbkopplingar kunde filtreringsanläggningen enkelt kopplas in. Vid filtrering stod traktorn stilla på JTI:s verkstad. Oljan i transmissionen hade rumstemperatur när filtrering påbörjades. Vid dessa tillfällen erhöles 4-5 bars differenstryck över filtret. Flödet genom filtret var samtidigt strax under 1 liter per minut. Varje filtreringstillfälle har pågått en dag och således har minst 500 liter olja cirkulerat genom filtret per tillfälle. Detta betyder att mer än 8 omsättningar av oljan har skett vid varje filtreringstillfälle. Ett filtreringstillfälle var i januari och ett tillfälle var i maj. Före, mellan och efter dessa tillfällen har traktorn används i normal drift som för JTI:s del mest handlar om korta, tillfälliga arbetspass. I början av maj användes traktorn för tyngre plöjningsarbete. Den effektiva tiden som traktorn användes under testperioden motsvarar cirka en veckas full arbetstid.

Schematiskt kan testperioden illustreras enligt följande.

- Första oljeprovet
- Filtrering
- Andra oljeprovet
- Fältkörning
- Tredje oljeprovet
- Filtrering
- Fjärde oljeprovet

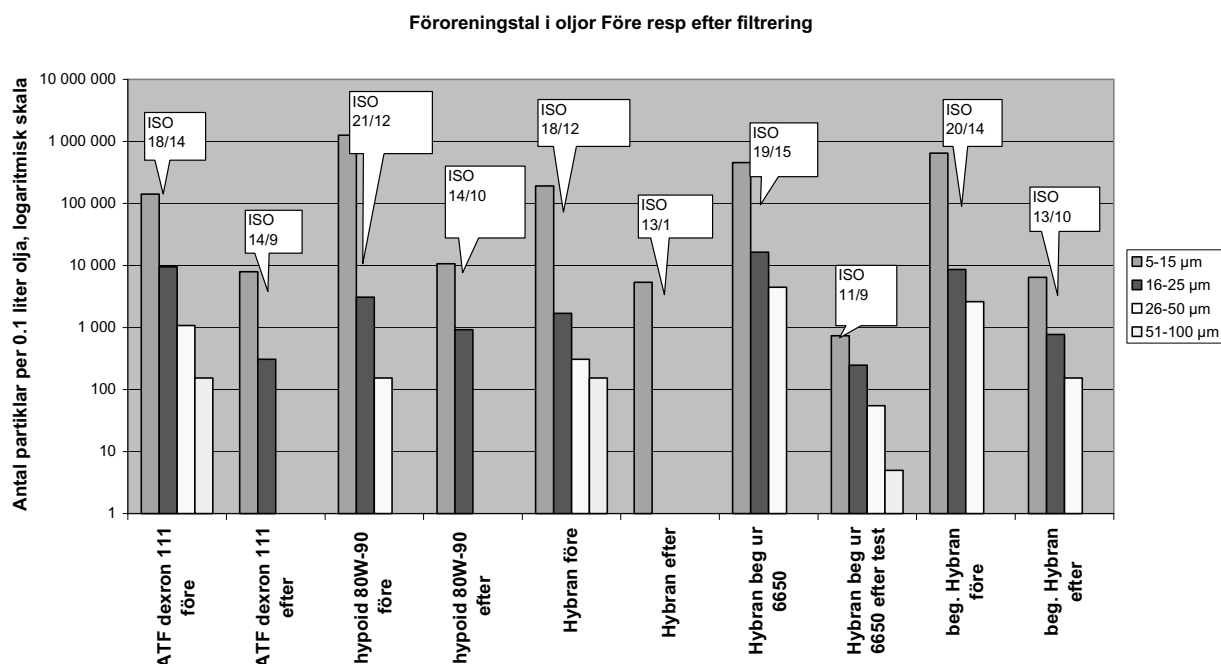
Under testperioden har inga driftstörningar funnits som kan påverka oljan. Fyra olika redskap har kopplats till hydrauliken. Det har inte varit redskap med större mängder olja utan det har varit främst växelplögar. Det kan inte uteslutas att ytterligare några andra redskap har kopplats till traktorn då det är JTI:s företagstraktor och den har inte varit låst till just detta försök.

## Resultat

Nedan redovisas dels resultat från inledande test av olika oljor, dels resultat från den längre studien av olja i traktorn som filtrerats.

### Partikelförekomst

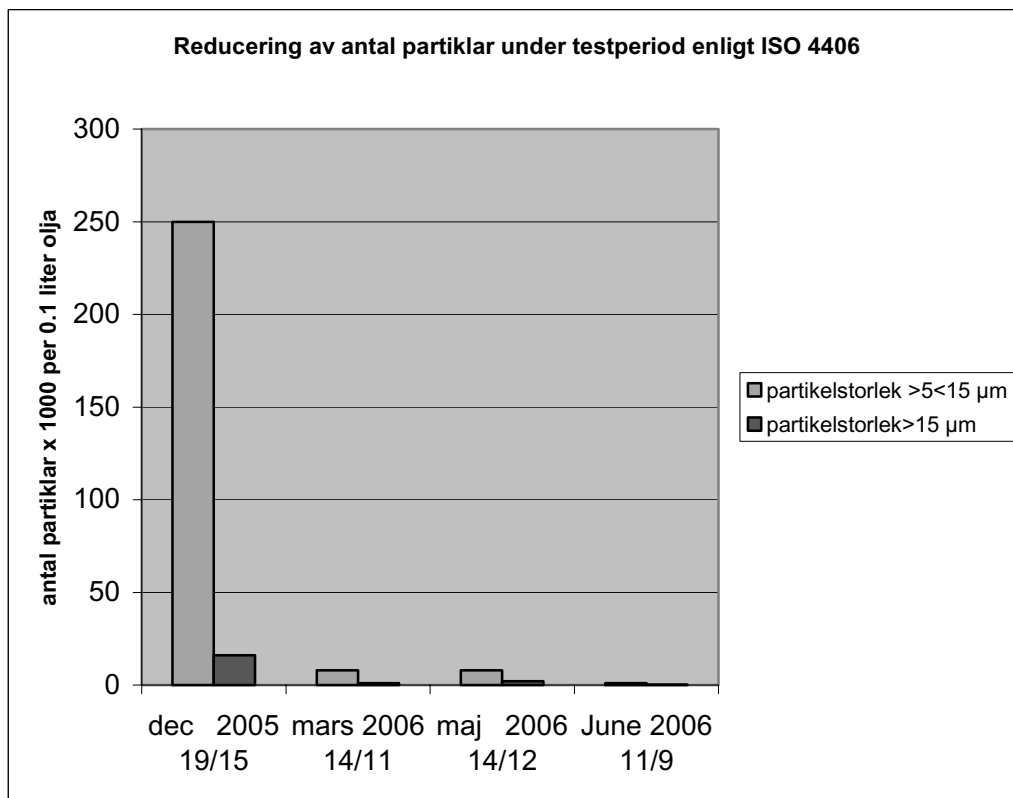
Nivåerna av partiklar i oljan visar att både 0-provet från den traktor som studerades i testet och den välbegagnade oljan från en annan traktor hade höga halter av partiklar, vilket i och för sig var väntat med tanke på de resultat vi sett i tidigare studier på JTI. Den nivå av partiklar som mättes upp i 0-provet från mättraktorn får anses som hög, men i relation till tidigare prover från andra traktorer kan man ändå säga att den var bättre än genomsnittlig traktornivå.



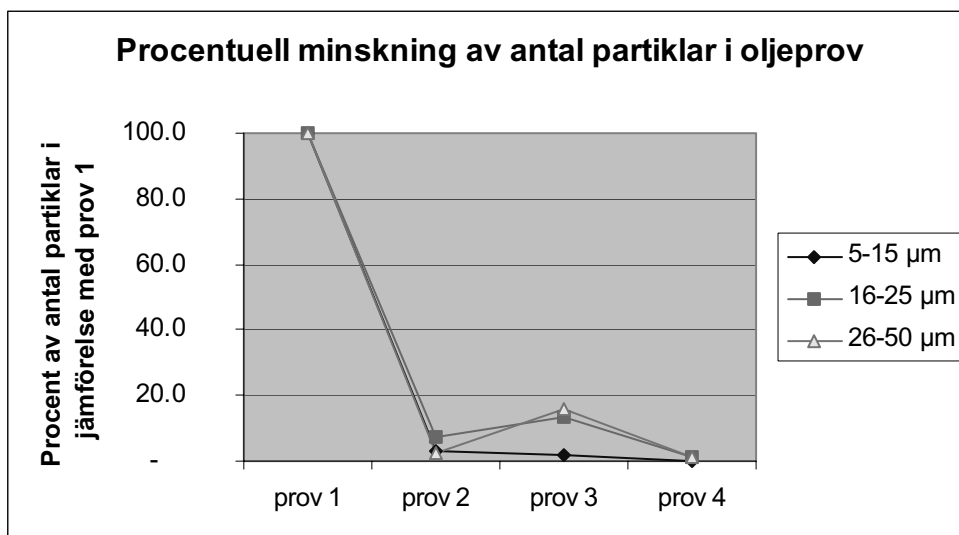
Figur 3. Diagram över olika oljors halter av partiklar före och efter filtrering. Observera att skalan är logaritmisk, det vill säga att det skiljer ett ordningstal mellan varje delstreck. Oljans renhet anges även enligt ISO-normen 4406:89.

De prover som togs på övriga oljor ur nya, femliters plastdunkar hade relativt höga partikelnivåer vid 0-proverna. Nivåerna var på en nivå som befäster uppfattningen att även nya oljor bör filtreras i samband med påfyllning i växellådor och hydraulsystem. Efter filtrering i reningsanläggningen visade samtliga oljor en mycket låg partikelförekomst och kan betraktas som väldigt rena. Samtliga oljor skulle med marginal klara till och med de villkor som ställs på oljor för högpresterande, stationära inomhusanläggningar och med bred marginal de krav som ställs på mobil hydraulik med måttliga tryck och lägre tillgänglighetskrav.

Detaljstuderas analyserna för den olja som tas ur traktorn under testperioden kan man se följande trend, se figur 4 och 5. Av de minsta partiklarna återstår endast 2 promille av antalet partiklar som fanns i oljan när testet startades. Av de större fraktionerna har halterna sjunkit till 1,2 respektive 1,5 procent. Halterna av de större partiklarna ökade mellan prov 2 och prov 3, vilket troligtvis förklaras av att det var under den tiden som traktorn användes som mest intensivt och tillkoppling av yttre redskap har skett till hydraulsystemet, vilket troligen medfört en tillförsel av partiklar. Det förekom ingen filtrering mellan dessa oljeprov. Någon ökning i antalet av de minsta partiklarna har dock inte skett mellan dessa två prov. Efter den andra filtreringsomgången i juni visade analyserna en partikelhalt i oljan motsvarande 11/9 enligt ISO-normen 4406. Detta är en anmärkningsvärt låg nivå som sällan ses inom mobilhydraulik.



Figur 4. Bild över den reducering av antal partiklar i oljan som skett under provtiden enligt ISO 4406.



Figur 5. Tabell som visar procentuell förändring av antal partiklar i oljeprov under testperioden.

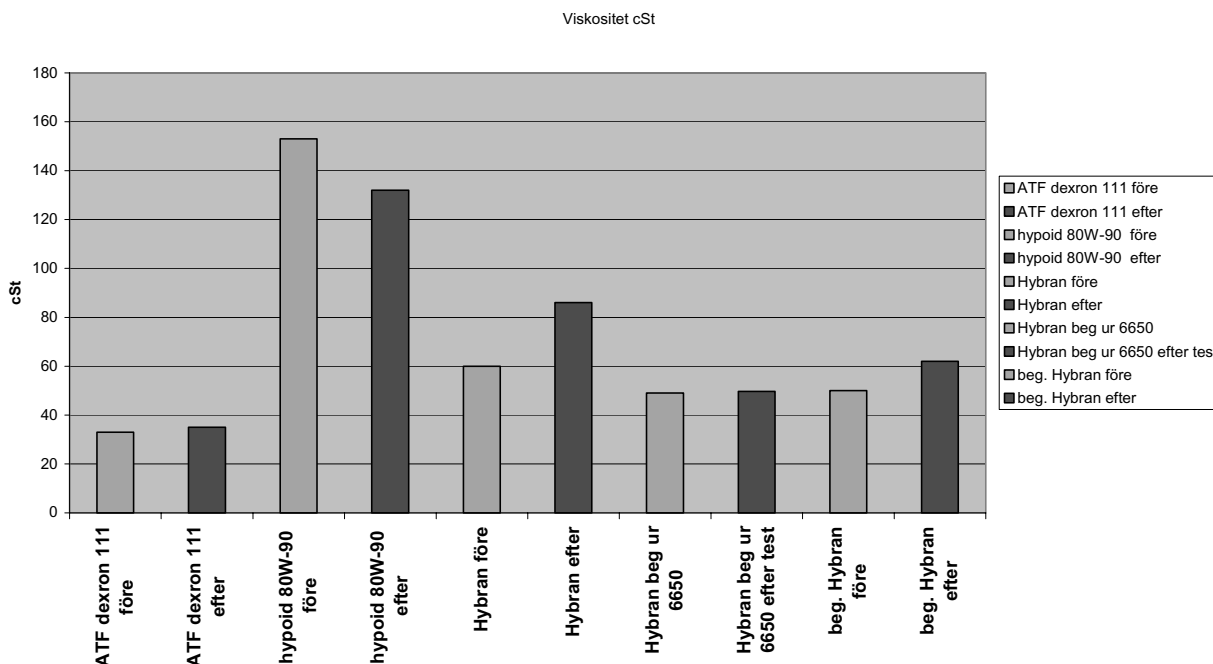
## Oljeanalyser

Samtidigt som provflaskor för partikelanalys har tagits ut har även prov för ordinarie oljeanalyser tagits ut och skickats till Invicta AS.

Inget av proverna påvisar någon förändring som väcker oro att oljorna skulle ha påverkats negativt av filtreringen. De noteringar som gjorts är att det sannolikt har skett en kontaminering mellan oljesorterna genom att filtreringsutrustningen inte har kunnat rengöras tillfredsställande. Detta kunde även ses med ögat då ATF-oljans starka röda färg kunde anas i efterföljande prov. De noteringar som Invicta AS gjort är just angående ändringar i halterna av metallerna kalcium, fosfor, zink och magnesium. Även viskositeten för oljorna visar i något fall högre och i något fall lägre värden efter filtrering. Även detta förklaras med att oljorna har kontaminerats av varandra.

Analysen av oljan som gått i långtidstest i traktorn visar stabila värden för både viskositet och analyserade ämnen.

Vid det sista analystillfället bedöms oljan som ”normala värden, normal slitagetrend samt normal kondition”. När det gäller partikelhalterna skriver Invicta AS dock ”Betydlig reduktion i antal partiklar”. Det sista analyssvaret som avser oljan i traktorn efter testperioden finns återgivet i bilaga 1.



Figur 6. Viskositet för olika oljeprov före och efter filtrering.

## Installationen

Installationen av de slanganslutningar som beskrivs i ovanstående kapitel var relativt enkel att genomföra. Det krävdes dock att all olja tappades av från systemet för att kunna byta ut en avtappningsplugg mot en slanganslutning. Det kan även diskuteras det lämpliga i att ha en slanganslutning så långt ner på växellådan med den läckagerisk som då kan uppstå. I detta fall pekade inte anslutningen nedåt utan den kunde tas ut åt sidan relativt skyddat. På detta vis kunde reningsanläggningen enkelt kopplas till traktorn via snabbkopplingar av en typ som totalt skiljer sig från övriga anslutningar på traktorn, för att undvika risk för förväxling. Den tid som en filtreringscykel krävde var 8-10 timmar.

Hydro Swede AB som saluför reningsaggregatet EF 2000, har även tagit fram en variant för fast installation på traktor, så kallad onlinefiltrering. Vid en sådan installation utnyttjas traktorns befintliga hydraulsystem via en tryck- och flödesreglering. Detta betyder att pump och elmotor inte behövs för den typen av installation.

## Slutsats och diskussion

Filteraggregatet EF 2000 som säljs av Hydro Swede AB, utrustat med ett filter från Europafilter, har en mycket god förmåga att rena oljan från mikropartiklar.

De oljeanalyser som vi låtit utföra på olika typer av oljor i samband med inledande prov av reningsutrustningen ger inte några indikationer på att oljan påverkas negativt av filtreringen. Vi måste dock göra den reservationen att våra analyser visade spår av kontaminering mellan oljesorterna sinsemellan. Resultatet får därför inte den tillförlitlighet som kan krävas för att dra en säker slutsats. De analyser som utförts på den olja som körts i traktorn under en längre testperiod har inte dessa

kontamineringsproblem. Analyserna visar att oljan är opåverkad samt i normalt skick och kan användas vidare.

Den stora reduktionen av partiklar i området 5-15  $\mu\text{m}$  är särskilt intressant då det är där som vanliga konventionella hydraulsystem i till exempel traktorer har begränsad förmåga att lyckas fånga upp föroreningar, då dessa hydraulsystem vanligtvis är utrustade med fullflödesfilter. I dag finns det en enighet inom branschen att dessa små partiklar, och även de som är ännu mindre, i hög grad bidrar till slitage och driftstörningar i hydraulsystem och transmissioner. De alltmer krävande hydraulik- och transmissionssystem som finns på dagens traktorer kräver också en tuffare strategi för oljehantering på gårdarna och verkstäderna. Ett led i detta arbete kan vara att verkstäder skaffar den här typen av reningsutrustning och använder den framför allt efter stora reparationsinsatser där ett haveri skapat föroreningar i traktorns oljesystem. Den typen av reningsarbete är traditionellt ett både svårt och eftersatt arbete. Ett sådant här reningsaggregat som rapporten beskriver skulle kunna väsentligt underlätta detta arbete. En stor fördel är att traktorn kan vara avstängd under detta arbete, vilket skyddar komponenterna. En väl genomförd rengöring av hela oljesystemet efter ett spändrivande haveri är av absolut största vikt för att undvika följdskador. Ett upphandlingskrav vid större verkstadsarbeten bör vara noggrann efterfiltrering. Det aggregat som beskrivs i denna rapport är mycket väl lämpat för en sådan uppgift.

## Referenslista

- Bohm M., 2000a. Maskinskador på jordbrukstraktor 1997-98. Uppdragsrapport JTI, Uppsala.
- Bohm M., 2000b. Prov med extern filtreringskrets för filtrering av jordbrukstraktorns transmissions- och hydraulolja. Uppdragsrapport JTI, Uppsala.

## **Bilagor**

### **Bilaga 1:**

Det sista analysprotokollet avseende oljan som gått i testtraktorn under försökstiden.

### **Bilaga 2:**

Analysprotokoll över partikelinnehåll i den olja som gått i testtraktorn under försökstiden

### **Bilaga 3:**

Prislista från Hydro Swede AB avseende olika utrustningsalternativ för oljereningsaggregat EF 2000. Prislistan är framtagen oktober 2006



## ANALYSRAPPORT

INSTITUTET FÖR JORDBR. OCH MIL  
 BOX 7033  
 SE-750 07 UPPSALA  
 SVERIGE / UPPSALA  
 OLA PETTERSSON

Fax 004618300956

# Invicta AS

16 juni 2006

VALTRA 6650

Kundnummer 27486

28836 / NO3 / 0000

VALTRA 6650		JTI	0000	SYSTEM	270558	270073	268396
N <sup>o</sup> TRANS/HYDR./DIFF./BROMS			ATD1	AGROL HYBRAN	510588(S)	510587(S)	510585(S)
T <sub>1</sub> / JTI/Q			SWITT (X)		12.06.2006	20.05.2006	24.03.2006
PROVNUMMER					1051	1051	1028
KUNDENS PROVNUMMER					0	1051	0
DATUM					0	0	8
T <sub>1</sub> TIMMAR/KW					X	X	X
T <sub>2</sub> TÄRSKUM OLJA							
PAFYLD OLJA/LITER							
GODKÄNT							
Al	Aluminium	ppm	1		1	1	1
Fe	Järn	ppm	13		12	13	12
Cr	Krom	ppm	0,3		0,5	0,2	0,5
Ag	Silver	ppm	0,0		0,0	0,0	0,0
Cu	Koppar	ppm	25		24	25	25
Ni	Nickel	ppm	0,0		0,0	0,0	0,0
Ti	Titan	ppm	0,0		0,0	0,0	0,0
Pb	Bly	ppm	17,8		16,9	17,6	18,1
Sn	Tenn	ppm	0		0	0	0
Mo	Molybden	ppm	0		0	0	0
V	Vanadin	ppm	0		0	0	0
Si	Kisel	ppm	10		9	10	10
Mg	Magnesium	ppm	27		25	27	27
Zn	Zink	ppm	1 688		1 553	1 742	1 634
P	Fosfor	ppm	1 586		1 404	1 587	1 584
CaH	Kalcium	ppm	3 277		2 945	3 408	3 146
Na	Natrium	ppm	13		10	13	12
B	Bor	ppm	0		0	0	0
K	Kalium	ppm	1		1	1	1
VisKO	Visk. cSt/ 40°C	cSt	49,7		49,7	49,8	49,8
VANN	Vatten, %-ppm	%			0,27	0,23	0,29
TAN	TAN ASTM D-854	KO	1,03		1,47	1,92	0,15
TBN	TBN ASTM D-2896	KO	0,0		0,0	0,0	0,0
FLPKT	Flamp.- % Br.olja	°C					

793 LITER FILTRERAD I 10 TIMMAR.

Ovenstående analysresultat visar normala värden och normal slitage trend samt normal kondition av oljan.

Önskar man använda oljan i ytterligare en tid, måste man följa filterbyttessintervall och underhåll i förhållande till instruktion.

Se partikelräkning 37954

## ANALYSRAPPORT

INSTITUTET FÖR JORDBR. OCH MIL.  
 BOX 7033  
 SE-750 07 UPPSALA  
 SVERIGE / UPPSALA  
 OLA PETTERSSON

Fax 004618300956

# Invicta AS

16. juni 2006

VALTRA 8850

Kundnummer 27486

28028 / NO3 / 0000

VALTRA 8850

JTI

N<sup>o</sup> TRANS/HYDR./DIFF./BROMS

T<sub>o</sub> JTI/3

0000 SYSTEM

AT01

AGROL HYBRAN

PROVNUMMER			37954	37851	37708
KUNDENS PROVNUMMER			510588	P510587	510586
DATUM			12.06.2006	20.05.2006	27.04.2006
T TIMMARKN			1051	1051	1032
TIMMARKN. OLJA			0	0	0
PÅFYLD OLJA/LITER			0	0	592
GODKÄNT			X		X
PARA Antal 5-15µm pr 100 ml.	Qty	14 652	739	7 090	14 652
PARK Klass 5-15µm	NAS	6	2	5	6
PARA Antal 16-25µm pr 100 ml.	Qty	1 182	246	2 216	1 182
PARK Klass 16-25µm	NAS	5	3	6	5
PARA Antal 26-50µm pr 100 ml.	Qty	118	55	720	118
PARK Klass 26-50µm	NAS	4	3	7	4
PARA Antal 51-100µm pr 100 ml.	Qty	31	5	90	31
PARK Klass 51-100µm	NAS	5	2	6	5
PARA Antal > 100µm pr 100 ml.	Qty	16	2	42	16
PARK Klass > 100µm	NAS	6	3	8	6
PARP. ****NAS1638****	NAS	6	3	8	6

793 LITER FILTRERAD I 10 TIMMAR.

I 4406.89 klass....11/9

Skil AS4059D klass...3F

Analysmetod i drift: ARP 566(b)

(Antal partiklar /100ml olja)

Betydlig reduktion i ant. partiklar.

Godkänt.

Priser Europafilter reningssystem.System för fast montage på maskin med tillgång av tryckolja på min 4 Bar

Antal	Beteckning	Typ	Pris
1	Filterhus	EF-2050	12 890,00 kr
1	Filterinsats	EF-500HY	3 400,00 kr
1	Tryckreduceringsventil	EF-5364	2 220,00 kr
	Summa		18 510,00 kr

System för fast montage med cirkulationspump, kontrollbox och flödesmätare.

Antal	Beteckning	Typ	Pris
1	Komplett panel	EF-2215	32 000,00 kr
1	Filterinsats	EF-500HY	3 400,00 kr
	Summa		35 400,00 kr

System mobilt med cirkulationspump, kontrollbox och flödesmätare.

Antal	Beteckning	Typ	Pris
1	Komplett vagn	EF-2510	36 800,00 kr
1	Filterinsats	EF-500HY	3 400,00 kr
	Summa		40 200,00 kr

Filterinsatser

Antal	Beteckning	Typ	Pris
1	Filterinsats	EF-500HY	3 400,00 kr
4	Filterinsats (kartong)	EF-500HY	12 240,00 kr

Andra utförande och antal offereras på begäran.