

FÖRSTUDIE OM FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÖVERGÅNG TILL MILJÖANPASSADE TRYCKMEDIER I HYDRAULSYSTEM FÖR TURBINREGLERING OCH LUCKOR I VAT- TENKRAFTSTATIONER

Elforsk rapport 97:29 B

FÖRSTUDIE OM FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÖVERGÅNG TILL MILJÖANPASSADE TRYCKMEDIER I HYDRAULSYSTEM FÖR TURBINREGLERING OCH LUCKOR I VAT- TENKRAFTSTATIONER

Elforsk rapport 97:29 B

Bertil Andersson , HMAB Hydraulik & Miljöteknik AB

Sammanfattning

- Miljöanpassat tryckmedium enl. definition i ny svensk standard finns idag i kvaliteter användbara i hydraulsystem i vattenkraftstationer.
- Byte till miljöanpassat tryckmedium i befintliga hydraulanläggningar i vattenkraftstationerna kräver att ett antal åtgärder vidtas.

Kontroll göres:

- Att samtliga i systemet ingående elastomerer (packningar, tätningar och slangar) samt filterinsatser är kompatibla med valt tryckmedium
- Att färger invändigt i systemet (tank, tryckklocka) är beständig mot tryckmediet.
- Att metaller ej förekommer som tryckmediet är aggressivt mot.

Följande skall utföras:

- Byte av samtliga tätningar, packningar och slangar till antingen nya likadana om de är kompatibla eller till andra i kompatibelt material.
- Noggrann rengöring av systemet från befintlig hydraulolja. Restmängd får ej överskrida 10%.
- Byte av filterinsatser till nya alternativt till annat filter om befintlig utrustning för rening ej är lämplig med det nya tryckmediet.
- Borttagning av invändiga färger (i tank och i lågtryckssystem tryckklocka) om de ej är beständiga mot det nya tryckmediet. Ommålning till beständig färg eller utbyte av dessa enheter till nya om ommålning är svår att göra.
- För en lämplig anläggning t.ex. sådan som av andra anledningar skall byggas om, föreslås att ett detaljerat underlag omfattande teknik och kostnader för ombyggnad av hydraulsystem att nyttja miljöanpassat tryckmedium tas fram. Motsvarande underlag bör tas fram för övergång till miljöanpassat cirkulationssmörjolja och smörjfett.
- Målsättningen skall vara att erhålla underlag som möjliggör beslut om övergång till miljöanpassade smörjmedier och hydraulvätska. Detta arbete kan sedan utgöra bas för motsvarande projekt för ytterligare stationer.
- Leverantör och oljekvalité skall väljas med stor omsorg.
- I den mån nya hydraulanläggningar eller nya turbininstallationer planeras, skall alternativ med miljöanpassade smörj- och hydraulmedier framtas, att vara del av beslutsunderlag.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING.....	1
2 DEFINITION PÅ MILJÖANPASSAT TRYCKMEDIUM.....	2
3 OLIKA TYPER AV KOMMERSIELLT TILLGÄNGLIGA MILJÖANPASSADE TRYCKMEDIER.....	3
4 NUVARANDE ANVÄNDNING AV MILJÖANPASSADE TRYCKMEDIER.....	4
5 UPPDELNING AV HYDRAULSYSTEM I VATTENKRAFTSTATIONER	5
5.1 SYSTEM FÖR REGLERING AV LEDSKOVLAR OCH LÖPHJULSSKOVLAR	5
5.2 HYDRAULSYSTEM FÖR REGLERING AV INTAGS- OCH UTSKOVSLUCKOR.....	5
6 ÄR DET MÖJLIGT ATT ANVÄNDA MILJÖANPASSAT TRYCKMEDIUM I HYDRAULSYSTEM I VATTENKRAFTSTATIONER?	6
7 SVÅRIGHETSGRAD OCH RISKNIVÅ OLIKA FÖR DE OLIKA TYPSYSTEMEN.	8
8 REKOMMENDATIONER.....	9

BILAGOR:

ANVÄNDNING AV VEGETABILISK RAFFINERAD HYDRAULOLJA I FINLAND INKLUDERANDE SAMMANFATTNING AV DRIFTERFARENHETER

REN SMÖRJA 1996 - GODKÄNDA HYDRAULPRODUKTER

SS 15 54 34 HYDRAULVÄTSKOR - KRAV OCH PROVNINGSMETODER

1 Inledning

I vattenkraftstationer används hydraulik för manövrering av ledskovlar, löphjuls-skovlar, intagsluckor, utskovsluckor, rensmaskineri och ofta i utrustning för service och underhåll.

Haverier på tätningar, ledningar eller p.g.a. utmattning i mekaniska system, kan resultera i utsläpp av hydraulolja i vattnet. I stora stationer och i sådana med lågtryckshydraulik kan utsläppen bli betydande.

I många fall används idag som hydraulolja raffinerad mineralolja med olika tillsatser för att förbättra de tekniska egenskaperna. Sådan olja kan innehålla för naturen giftiga ämnen och bryts ned mycket långsamt. Utsläpp i vatten innebär därför skador på naturen och saneringsåtgärder måste vidtas. En tumregel är att en liter mineralolja gör 1 000 m³ vatten otjänligt som dricksvatten.

I vissa kraftverk används numera så kallad "vitolja". Det är en mineralolja där man genom en långt gående raffineringsprocess avlägsnat giftiga ämnen. Förutsatt att tillsatspaketet också är giftfritt innebär användning av sådan olja en förbättring ur miljösynpunkt.

Syftet med denna förstudie är att kartlägga förutsättningar för övergång till så kallade miljöanpassade tryckmedier i vattenkraftsstationers hydraulsystem och därmed reducera risken att skada naturen (Vitolja klassas ej som miljöanpassad, se kapitel 2).

Övergång till miljöanpassat tryckmedium kan utgöra en delåtgärd i en allmän miljöanpassning av en vattenkraftstation.

Jämtkraft AB har bytt från mineralolja till miljöanpassad olja i vissa fordon och i hydraulsystemen i en fliseldad energianläggning. Man har planer på byte också i hydraulsystem för luckreglering. Kontaktperson är Claes Göran Bergh, miljösamordnare, tel 063-14 91 19

I Finland används raffinerad vegetabilisk olja i hydraulsystem för turbinreglering i några vattenkraftstationer. I en av dessa har detta tryckmedium använts sedan 1984. Mer information om detta finns i en bilaga som också innehåller namn på och adresser till aktuella kontaktpersoner.

2 Definition på miljöanpassat tryckmedium

1992 initierade Göteborgs kommun i samråd med Kemikalieinspektionen ett projekt att driva på utveckling och användning av miljöanpassade tryckmedier. Detta arbete resulterade i utarbetande av miljökriterier för miljöanpassad hydraulolja. Dessa har uppmärksammats internationellt och finns med i diskussionen om hur kommande internationell standard skall utformas.

Ren Smörja talar om två nivåer "A" respektive "B", varav A-nivån är den med de hårdaste miljökraven. I November 1996 gav Ren Smörja ut en lista på produkter som uppfyller miljökrav enligt nivå B. Inga produkter som anmälts för granskning uppfyllde vid denna tidpunkt nivå A. (Se bilaga)

I allmänna ordalag kan kraven sammanfattas på följande sätt:

- Tryckmediet skall brytas ner snabbt om det kommer ut i naturen.
- Tryckmediet får ej vara giftigt för växter levande organismer och människor.
- Ingående kemiska ämnen får ej ge upphov till bioackumulering (endast A-nivån)
- Tryckmediet skall vara baserat på förnyelsebar råvara (endast A-nivån)

"Giftfria" hydrauloljor såsom vitolja och syntetiskt framställda oljor (polyalfaolefiner) som ej uppfyller kraven på nedbrytbarhet får ej enligt den nya standarden betecknas som miljöanpassade. Motivet för krav på snabb nedbrytbarhet är att man vill reducera risken för eventuella negativa effekter som följd av bioackumulering.

En ny svensk standard för hydrauloljor har precis utkommit **SS 15 54 34 Hydraulvätskor - Krav och provningsmetoder**. (Se bilaga)

I denna anges specificerade krav för att en olja skall få betecknas som miljöanpassad. Dessa motsvarar i princip B-nivån i Ren Smörjas miljökriterier.

3 Olika typer av kommersiellt tillgängliga miljöanpassade tryckmedier

De miljöanpassade hydrauloljor, som i dag förekommer på marknaden, kan delas in i tre grundtyper.

- Raffinerad vegetabilisk olja framställd ur raps eller ryps
- Syntetisk olja normalt en polyolester framställd genom kemiska reaktioner
Utgångsmaterial är alkohol och fettsyror som i sin tur kan vara framställda ur vegetabiliska produkter.
- Syntetiskt framställd kolvätebaserad olja så kallade PAO-oljor (polyalfa-olefiner)

Många produkter består av blandningar av raffinerad vegetabilisk olja och syntetisk ester.

PAO-olja har egenskaper i princip lika mineralolja. För att klara kravet på nedbrytbarhet används mycket tunna PAO-produkter. Det kan vara en blandning av PAO med viskositet på 2, 4 eller 6 cSt vid 100 °C. För att få rätt viskositet förses produkten med förtjockare (viskositetsindexförbättrare). Nackdelen med dessa är att de bryts ned i hydraulsystem i passager med höga skjuvhasigheter (förekommer bland annat i tryckreglerventiler). Oljan blir alltså tunnare med tiden och livslängden blir därmed begränsad.

Den syntetiska estern har bättre livslängd och kan arbeta med högre temperaturer än den raffinerade vegetabiliska oljan

Prisrelationerna jämfört mineralolja är ungefär följande:

- Raffinerad vegetabilisk: 2 ggr.
- Syntetisk ester: 4 ggr.
- PAO-olja: 4 -6 ggr.

4 Nuvarande användning av miljöanpassade tryckmedier.

Skogsmaskiner innehåller mycket hydraulik. Beroende på arbetssätt och den svåra yttre miljön inträffar ofta slanghaverier med stora oljeutsläpp som följd. Det är inte ovanligt att en skogsmaskin kan läcka ut mellan 1000 till 3000 l per år. Under senare delen av 80-talet började man alltmer uppmärksamma de skador dessa utsläpp gav på naturen.

När de första vegetabiliska hydrauloljorna runt 1987 lanserades i Sverige, var det därför naturligt att ett av de första applikationsområdena blev skogsmaskiner. Skogsindustrin är i dag den dominerande användaren av miljöanpassade tryckmedier men de kommer in inom allt fler områden både i andra mobila utrustningar och i stationär industrihydraulik.

1990 var marknadsandelen 0,5% av 40 000 m³. 1995 hade denna växt till 10% av 30 000 m³.

Utvecklingen har under perioden fram till nu varit snabb. Forskning, produktutveckling hos oljeleverantörer och fälterfarenheter har resulterat i allt bättre produkter och sådana anpassade för olika användningsområden.

5 Uppdelning av hydraulsystem i vattenkraftstationer

5.1 System för reglering av ledskovlar och löphjulsskovlar

Dessa kan delas in i två grundtyper:

Lågtryckssystem - Systemtryck < 40 bar

- Anläggningar med byggår från 1900 och fram till nu är i drift.
- Pumpar kan vara skruvpumpar eller kugghjulspumpar.
- Tryckklocka med direktkontakt mellan tryckmedium och normal otorkad kompressorluft används.
- Oljevolymerna kan var mycket stora.

Ex. Tank:	37 m ³
Tryckklocka:	20 m ³
I turbinnar:	5 m ³ (sumpsmörjning)

- Direktkontakt med otorkad kompressorluft i tryckklockan gör att tryckmediet kontinuerligt tillförs vatten och får ett högt luftinnehåll.

Högtryckssystem - Systemtryck < 160 bar

- Systemet är uppbyggt av normala kommersiellt tillgängliga hydraulkomponenter.
- Pumpar är tryckkompenserade kolvpumpar. Kolvackumulator med gasflaskor används.
- Oljevolym: 2 - 3 m³

För både lågtryckssystem och högtryckssystem är kravet på temperaturområde för tryckmediet 0 - +65° C.

5.2 Hydraulsystem för reglering av intags- och utskovsluckor

”Normala” hydraulsystem uppbyggda av kommersiellt tillgängliga hydraulkomponenter. Systemtryck normalt < 170 bar.

Tryckmediet måste klara temperaturer inom området -40° - +50° C. (Nedre gräns beroende på var i Sverige anläggningen är placerad.)

6 Är det möjligt att använda miljöanpassat tryckmedium i hydraulsystem i vattenkraftstationer?

De undersökningar som ryms inom denna förstudie visar att flera leverantörer idag har produkter av en sådan kvalitet att det tekniskt bör vara fullt möjligt att använda ett miljöanpassat tryckmedium.

Livslängdskrav (ett önskemål på 25 år har nämnts), miljön med hög luftfuktighet och i lågtryckssystem tryckklocka med direktkontakt mellan tryckmedium och luft gör att tryckmediet måste ha en oxidationsstabilitet på lägst nivå B i standarden SS 15 54 34. Syntetiska estrar och vissa raffinerade vegetabiliska oljor uppfyller detta krav.

En miljöanpassad hydraulolja av ovanstående slag har egenskaper som skiljer sig från en mineraloljebaserad hydraulolja.

Positiva egenskaper som förbättrar ett hydraulsystems funktion och livslängd är:

- Mycket bra smörjförmåga jämfört mineralolja
- Högre naturligt viskositetsindex än hos mineralolja. (>200).

Negativa egenskaper som kan försämra både tryckmediets och hydraulkomponenters livslängd om inte åtgärder vidtas är:

- Sämre luftavskiljningsförmåga.
- Sämre förmåga att avskilja vatten. För stort vatteninnehåll kan sönderdela oljan och göra den aggressiv bland annat mot tätningar.

Följande egenskaper är i sig själva varken positiva eller negativa men innebär att åtgärder måste vidtas innan övergång till miljöanpassat tryckmedium kan ske i en anläggning som arbetat med mineralolja:

- Påverkan på slangar, tätningar och färger är annorlunda.
- Oljor av olika fabrikat får ej blandas. Uppblandning med mineralolja ej tillåten.

Densiteten är c:a 5% högre hos en syntetisk ester. Detta har i de flesta fall ingen betydelse.

Skillnaden i egenskaper gör att övergång till ett miljöanpassat tryckmedium ej är okomplicerat. Då driftstörningar på en vattenkraftstation kan innebära mycket stora kostnader i uteblivna produktionsintäkter och för reparationer, måste en övergång baseras på en mycket noggrant utarbetad plan.

Generellt gäller att följande måste kontrolleras:

- Att samtliga i systemet ingående elastomerer (packningar, tätningar och slangar) samt filterinsatser är kompatibla med valt tryckmedium
- Att färger invändigt i systemet (tank, tryckklocka) är beständig mot tryckmediumet.

- Att metaller eller metallegeringar ej förekommer mot vilka tryckmediet är aggressivt. Sådana kan vara bly, zink och blybronser.

Byte av tryckmedium i ett befintligt system kräver dessutom att:

- Samtliga tätningar, packningar och slangar bytes antingen till nya likadana om de är kompatibla eller till andra i kompatibelt material. För att få säker funktion, har erfarenheten visat att även om en tätning är kompatibel med det miljöanpassade tryckmediet, måste den ändå bytas till en ny om den en längre tid arbetat i mineralolja.
- Noggrann rengöring av systemet från befintlig hydraulolja. Restmängd får ej överskrida 10%.
- Byte av filterinsatser till nya alternativt till annat filter om befintlig utrustning för rening ej är lämplig med det nya tryckmediet
- Kontroll att invändiga färger (i tank och i lågtryckssystem tryckklocka) är beständiga mot det nya tryckmediet. Om inte måste åtgärder vidtas, eventuellt utbyte av dessa enheter då ommålning kan vara svår att genomföra.

7 Svårighetsgrad och risknivå för de olika typsystemen.

Att byta till miljöanpassat tryckmedium i ett befintligt system kräver som framgår ovan betydligt mer åtgärder och innebär större risker än att installera ett nytt hydraulsystem som från början konstruerats och anpassats för miljöanpassat tryckmedium.

Införande av miljöanpassat tryckmedium är lättare i högtryckssystem än i lågtryckssystem. Ju mindre anläggning desto lägre kostnader och risker.

I lågtryckssystemen utgör tryckklockan med direktkontakt mellan olja och otorcad luft en komplikation. Åtgärder bör vidtas för att minska riskerna för inblandning av vatten och luft i tryckmediet. En sådan kan vara att tillse att pumparna arbetar så att stora volymuttag ur tryckklockan undviks. Utrustning för avvattning och avluftning med vakuumbehandling bör också installeras.

Med tryckmedium som uppfyller nivå B vad gäller oxidationsstabilitet och om vatteninnehållet hålls under 200 ppm är bedömningen att mycket lång livslängd (> 5 år) kommer att erhållas på tryckmediet. Tillverkarna av tryckmedier anser sig dock ej ännu ha erfarenheter att ange någon speciell siffra. Förutom att luft- och vatteninnehåll påverkar livslängden på tryckmediet så är mediets renhet och temperatur viktiga faktorer som påverkar tendensen till oxidation och därmed också tryckmediets livslängden. Oxidationsprocessen är en långsam process och följs via regelbunden oljeanalys (kontroll av syratal). Om analysen visar på stigande syratal kan byte av tryckmedium planeras in med god framförhållning.

För lucksystem där utrustning skall arbeta vid utomhustemperatur krävs tryckmedium av annan kvalitet vad gäller viskositet och lågtemperaturregenskaper än för turbinhydrauliken.

8 Rekommendationer

Fortsatta aktiviteter beror på hur angeläget byte till miljöanpassat tryckmedium bedöms vara och hur fort man vill gå fram och vilka kostnader man är beredd att ta.

Sett ur miljösynpunkt är anläggningar med lågtryckshydraulik de man först bör inrikta åtgärderna på då de innehåller de största oljemängderna.

Följande aktiviteter rekommenderas:

- I detalj utreda förutsättningar, nödvändiga åtgärder och kostnader för övergång till användning av miljöanpassat tryckmedium på specifik lämplig anläggning. Samtidigt bör övergång till miljöanpassat cirkulationssmörjolja och smörjfett utredas på motsvarande sätt. Lämplig anläggning kan vara en sådan, där ombyggnad är planerad av annan anledning och som kommunikationsmässigt ligger bra till. Detta arbete kan sedan utgöra bas för motsvarande projekt för ytterligare stationer.
- Bland åtgärderna som bör vidtas vid övergång till miljöanpassat tryckmedium ingår installation av utrustning för avvattning och avluftning av tryckmedium för att säkerställa driftsäkerhet och livslängd på tryckmedium (Exempel på utrustning "Redfox").
- Val av oljeleverantör skall föregås av noggrann utvärdering av produkt och leverantörens kvalitetssäkringssystem. (Kvalité på olika leverantörers produkter varierar starkt i dag. Likaså förekommer ibland variationer i kvalité mellan olika leveranser hos vissa leverantörer.)
- I den mån nya hydraulanläggningar eller nya turbininstallationer planeras, skall alternativ med miljöanpassade smörj- och hydraulmedier tas fram, att vara del av beslutsunderlag.

BILAGA; Användning av miljöanpassat tryckmedium i kraftverk i Finland

Kraftföretaget Paneliankosken Voima Oy har ett litet kraftverk i sydvästra Finland som sedan första uppstartning 1984 använder miljöanpassat tryckmedium i hydraulsystemen.

Kontaktpersoner: Matti Huttunen, utvecklingschef, Paneliankosken Voima Oy, tel. +358 2 838 61 22
Merja Lämsä, utvecklingschef, Raisio Chemicals, tel. +358 2 434 27 46

Namn på kraftverk: Pappilankosken Voimala

Turbintyp: Kaplan med fast ledhjul och ställbara löphjulskovlar

Tillverkare: Tampella Finland 1984

Typ av hydraulik: Högtryckssystem enl definition i huvudrapporten.

Det finns två system:

- För manövrering av löphjulsskovlar, tryck 50 bar.
- För manövrering av intagslucka, tryck 150 bar.

Total oljevolym: 200 l

Typ av hydraulolja: 1984 - 1990: Rasio Bio Safe 32T (raffinerad vegetabilisk hydraulolja)
1990 - : Rasio Bio Safe 68T (raffinerad vegetabilisk hydraulolja)

Vidtagna åtgärder: Anläggningen var redan från början anpassad för användning av vegetabilisk olja med tätningar och övrigt anpassat för detta.

Drifterfarenheter: Inga problem eller störningar har uppträtt. Anläggningen har endast varit föremål för normalt underhållningsprogram och utbyte av delar enligt detta.

1990, efter 38 000 drifttimmar visade oljeprov tecken på en svag oxidation. Byte av hydraulolja och då till en tjockare kvalitet genomfördes.

1994, efter 22 800 drifttimmar togs nytt oljeprov som visade att tryckmediet fortfarande var OK. Vid båda tillfällena kunde inget onormalt vatteninnehåll uppmätas

Ren Smörjas godkända hydrauloljeprodukter – Nov 96

Bakgrund och sammanfattning

Mycket stora mängder hydrauloljor läcker varje år ut från hydraulsystem för lyftanordningar i skogsmaskiner, grävmaskiner, lastbilar, kranar, mudderverk mm. Totalt handlar det om ca 40.000 ton eller motsvarande en halv oljetanker. Hydrauloljorna kan skada miljön genom utslagning av vattentäcker, giftverkan på fisk, anrikning av svårnedbrytbara ämnen i levande organismer. Hydrauloljorna kan även ge arbetsmiljöproblem genom hudskador, allergier och obehaglig lukt.

Läckagen från hydrauliksystemen sker under "normal" drift och är mycket svåra att åtgärda. Det normala är därför att en maskinförare enbart fyller på olja. Man behöver inte byta olja, den "förnyas" genom påfyllning. Genom att miljöanpassa oljorna så långt som möjligt kan man således minska miljö- och hälsorisker radikalt.

Göteborgs kommun startade 1992 projekt Ren Smörja i samråd med Kemikalieinspektionen för att driva på utvecklingen av miljöanpassade hydrauloljor. Ett pilotprojekt genomfördes med fordon från Göteborgs Lastbilcentral GLC, Schaktcentralen och Renhållningsverket, där sex olika oljor testades i grävmaskiner, renhållningsbilar mm. Erfarenheterna från dessa tester har sedan legat till grund för att ta fram utvecklade miljö- och hälsokrav för hydrauloljor.

1995 inbjöds landets oljebolag till granskning av sina "bästa" oljor från hälso/miljösynpunkt mot Ren Smörjas kriterier. Flertalet av oljebolagen skickade en eller flera produktrecept för genomgång. Av dessa klarade 14 produkter kraven för den s k B-nivån. Ingen produkt klarade A-nivån. En lista publicerades i oktober 1995 över de produkter som klarade B-nivåkraven.

1996 gjordes en ny inbjudan till oljebolagen och en granskningsomgång av nya produkter genomfördes. Inte heller denna gång klarade någon produkt A-nivån även om flera var en god bit på väg. 10 nya produkter klarade emellertid B-nivån och den uppdaterade "B-listan" omfattar således 24 produkter.

Dessa produkter uppfyller krav på snabb nedbrytbarhet, på låg giftighet och låga halter allergiframkallande ämnen. Helt ofarlig är dock inte ens en miljöanpassad hydraulolja

utan den måste efter användning tas om hand som miljöfarligt avfall. Produkterna uppfyller olika tekniska krav och valet av produkt måste anpassas efter förhållandena i det hydrauliksystem som skall användas.

Listan har tagits fram på uppdrag av Göteborgsregionens kommunalförbund i samarbete med Göteborgs kommun. Granskningen av de olika hydrauloljeprodukterna har utförts av toxikolog Ulf Duus. Syftet är att den skall användas vid kommunal upphandling av varor och tjänster i Göteborgsregionens 13 kommuner. Den bör även kunna tillämpas av andra kommuner, skogsbolag, entreprenadföretag och av enskilda hydraulikanvändare.

För ytterligare information kontakta:

Ulf Duus, toxikolog, Bokoxen AB, 031-40 66 97

Göran Värmbys, Miljösekretariatet, Göteborgs Stad, 031-613531

Lennart Lagerfors, Göteborgsregionens kommunalförbund, 031-35 51 11.

Hydraulvätskor för mobil utomhushydraulik som uppfyller Ren Smörjas modifierade miljö/hälsokriterier från mars -95

Projekt Ren Smörja initierades av Göteborgs kommun 1992, efter samråd med Kemikalieinspektionen, med syfte att stimulera en utveckling av miljöanpassade smörjmedel. Under 1993 presenterades en första lista över hydrauloljeprodukter som uppfyllde miljö- och hälsokrav som tagits fram av Ren Smörja. Dessutom genomfördes ett omfattande fältförsök i Göteborg med sex av de nio produkter som accepterats.

1995 togs en ny lista med 14 hydrauloljeprodukter fram efter något modifierade hälso/miljö-kriterier jämfört med den första listan. Den uppdaterade lista som nu presenteras baseras på samma modifierade kriterier och innehåller ytterligare 10 produkter som uppfyller de s k B-nivåkraven. Kriterierna finns redovisade i bilaga.

1995 uppfyllde ingen hydrauloljeproduktkraven för den s k A-nivån. Inte heller vid den uppdatering som nu genomförts nådde någon produkt ända upp till A-nivå. Sedan kraven ursprungligen formulerades 1992 har en del ny kunskap framkommit och vissa erfarenheter erhållits vilket möjligen motiverar smärre justeringar av A-nivån – om någon sådan prövning kommer till stånd.

Följande produkter uppfyller Ren Smörjas hälso/miljökriterier från mars 1995:

Produkt	Bolag
Agrol Hydraul Bio RE	Agro Oil AB
Agrol Hydraul E 46	Agro Oil AB
Binol Hydrap	Binol Filium AB
Binol Hydrap II	Binol Filium AB
Biohyd SES 46	BP Smörjmedel AB
Biotec HVX	Castrol AB
Carelube HES	Castrol AB
Flowrex EAL 46	Mobil Oil AB
Neste Biohydraul SE 46	Neste Alfa Oy
OK Biohydraul	OK Försäljnings AB
OK Biohydraul ES	OK Försäljnings AB
Preem Biohydraul ES	Preem Petroleum AB
Texaco Hydra 46	Preem Petroleum AB
Q8 Hill Bio 32-68	Q8-Kuwait Petroleum
Q8 Hill Bio Plus	Q8-Kuwait Petroleum
Raisio Bio Safe 32 NE	Raisio Oy
Raisio Bio Safe 46 SE	Raisio Oy
Shell Naturelle ES 46	AB Svenska Shell
Shell Naturelle HF-M	AB Svenska Shell
Shell Naturelle HF-X32	AB Svenska Shell
HydraWay Bio Es 46	Svenska Statoil AB
HydraWay Bio Pa 46	Svenska Statoil AB
HydraWay Bio Ve 46	Svenska Statoil AB
Teboil Hydraulic Oil ECO 46	Oy TEBOIL AB

Teknisk prestanda

Ren Smörja i Göteborg anser att god teknisk funktion är nödvändig för miljöanpassade produkter. I Ren Smörjas kravspecifikation finns ett antal tekniska rekommendationer formulerade. Vid den senaste granskningen baserades dessa rekommendationer på Svenska Mekanisters Riksförbunds hydrauloljenorm 1996 (se bilaga). Denna ligger i linje med den

svenska standard för hydraulvätskor som för närvarande tas fram av Allmänna Standardiseringsgruppen.

Produkterna i ovanstående lista uppfyller i regel rekommenderade tekniska nivåer. Fullständiga data saknas för några produkter när det gäller elastomerpåverkan. Beträffande filtrerbarhet, vattenavskiljning och hydrolytisk stabilitet pågår också en diskussion om vilka provmetoder som skall tillämpas.

I sammanhanget bör poängteras att tillverkarna har det fulla ansvaret för sina produkter och att Ren Smörjas granskning ej innebär något tekniskt godkännande.

Användningsrekommendationer

De hydrauloljor som presenterats på Ren Smörjas B-lista är inte en enhetlig grupp utan de kan vara ganska olika tekniskt, prismässigt osv. Det gemensamma är att de uppfyller en definierad kravnivå när det gäller miljö- och hälsokriterier. Såsom kravnivån är lagd är produkterna således mer miljö- och hälsoanpassade än traditionella hydrauloljor. Däremot är de inte ofarliga för hälsa och miljö. Förbrukad produkt - om den t ex samlas upp i samband med spill eller oljebyte - måste t ex fortfarande behandlas som miljöfarligt avfall enligt Naturvårdsverkets klassificering.

När det gäller den tekniska funktionen för produkterna på B-listan, är det viktigt att ta hänsyn till det aktuella hydrauliksystemet och dess förutsättningar. Speciellt gäller detta maskiner och system som varit i drift med annan hydraulvätska tidigare. Faktorer som påverkar valet är t ex:

- Klimatförhållanden, utetemperatur.
- Systemets max.- och mintemperatur, driftförhållande, körtider och körcyklar.
- Tidigare använd hydraulvätska, blandbarhet med den nya.
- Typ av tätningar, deras ålder och kondition.
- Systemets normala läckage, bytesintervall.

Byte eller övergång till någon av produkterna på B-listan bör alltid ske i samråd med leverantören av produkten och tillverkaren av hydrauliksystemet/maskinen ifråga. Olämpliga produktbyten, t ex i äldre system, kan få omfattande konsekvenser både för miljön - i form av utsläpp - och för maskinägaren - i form av haveri.

Svensk standard

Under 1996 har Allmänna Standardiseringsgruppen – STG – vilken är auktoriserad av Standardiseringskommissionen, tagit fram en svensk standard för hydraulvätskor. I denna standard anges förutom tekniska krav och provningsmetoder även en frivillig ”miljöstandard” som motsvarar Ren Smörjas B-nivå. Standarden kommer sannolikt att börja gälla från slutet på 1996. I samband med detta bedömer Ren Smörja i Göteborg har uppnått sitt syfte att påverka utvecklingen mot bättre hydrauloljor från hälso/miljösynpunkt och upphör med fortsatt granskning mot den s k B-nivån.

MODIFIED ENVIRONMENT CRITERIA FOR HYDRAULIC FLUIDS ISSUED BY THE PROJECT "CLEAN LUBRICANTS", CITY OF GOTHENBURG, SWEDEN (March -95)

	A-LEVEL	B-LEVEL
Main components 5-100%	Only material from renewable resources are allowed¹. Biodegradability >60% according to OECD-test 301 for poorly soluble substances, for each of the main components². Acute aquatic toxicity (LC_{50}/EC_{50}) >100 mg/l for each of the main components. Tests should be conducted on more than one species⁴.	Biodegradability >60% according to OECD-test 301 for poorly soluble substances for each of the main components². Acute aquatic toxicity (LC_{50}/EC_{50}) >100 mg/l for each of the main components³.
Minor components 0-5%	Criteria for minor components is valid up to a total maximum of 5% of the product. Components with acute aquatic toxicity (LC_{50}/EC_{50}) <1 mg/l are not allowed. Components with acute aquatic toxicity in the range >1 mg/l; <10 mg/l is only allowed up to a total maximum of 1% of the product⁴. Components must be shown potentially biodegradable⁵. Components must be shown not to bioaccumulate⁶.	Criteria for minor components is valid up to a total maximum of 5% of the product. Components with acute aquatic toxicity (LC_{50}/EC_{50}) <1 mg/l are only allowed up to a total maximum of 1% of the product³. -- --
Whole Product	May not contain any cancerogenic/ mutagenic, sensitizing or teratogenic substances (>0,01%). May not contain other components according to health criteria for B-level.	May not contain components which leads to classification as dangerous to the health (Xn), irritant (Xi) or worse. (Classification according to KIFS 1994:12, National Chemicals Inspectorate of Sweden⁷.)

Technical Guidelines

The technical performance of the product must be shown considering⁸:

- o Oxidation stability
- o Corrosion protection
- o Air release
- o Low temp. properties
- o Water content
- o Filterability
- o Effects on elastomers
- o Antiwear
- o Hydrolytic stability
- o Shear stability

Notes:

1. Synthetic esters in which the alcohol part are of petroleum origin, are accepted until further notice.
2. For the time being OECD 301B, C, D and F may be used. If more than one main component are contained in the product, biodegradation data must be shown for each component. If only one main component is included, biodegradation data on the whole product is acceptable. For B-level it can be accepted that the "time window" of 10 days in the OECD 301 test is not completely fulfilled. That is if 60% or more of the component is degraded after 28 days and that an ultimate degradation course is indicated. Results according to test method CEC-L-33-A-93 must either be supplemented with DOC studies of the waterphase in the test, or be correlated to a OECD 301 test for that type of component. Biodegradation test corresponding to OECD 301 according to ISO-EU-standard may be accepted. Biodegradation tests must be carried out by laboratories certified according to EN45000 or Good Laboratory Practice (GLP).
 Recommended Lab: Norwegian Institute for Water Research (NIVA)
 Postboks 173, Kjelsås
 0411 Oslo, Norway
 Tel.: 00947-22185100
3. Acute aquatic toxicity can be measured according to OECD- 201, 202 or 203. Other standardized test methods may be accepted such as ISO, DIN, EPA-FIFRA standards. Chronic toxicity can be studied as alternative or complement. In this case NOEC should be >0,01 mg/l when using an OECD test. Test carried out according to the WAF-principle (Water Accomodated Fraction) can be accepted for separate components. Testing should generally be done at laboratories certified according to EN45000 or Good Laboratory Practice (GLP). Of technically comparable additives the less harmful should be chosen.
4. Standardized testmethods and certified laboratories according to note 3 are demanded. Test methodology concerning the use of WAF-principle or the OWF-principle (Oil Water Fraction) should follow coming international recommendations within EU.
5. Inherent test OECD 302C must give >70% biodegradation alternatively appropriate OECD 301-test >20% biodegradation. Persistent polymer material can be accepted if immobility and generally a low risk level is shown. Immobility can be defined: water solubility <1 mg/l and < 1% of the component with a MW <1000. These polymer materials may not show bioaccumulating potential (ie. Lg Pow <3; >6) or chronic toxicity towards water organisms (see note 3).
6. An examination and selection based on bioconcentration factors should be presented.

7. The Swedish National Chemicals Inspectorate regulations KIFS 1994:12. Some interpretations are:

Substances mutagenic to man	<0,1% of the product
Substances with high/medium high cancerogenic potential to man	<0,1% of the product
Substances teratogenic to man	<0,5% of the product
Substances allergic by inhalation or skin contact	<1% of the product
Substances irritating skin, eyes and respiratory system	<20% of the product
Definition of above features of substances is also done according to KIFS 1994:12.	

8. Technical guidelines - chosen as critical for environmentally compatible hydraulic oils. This is not a complete technical specification of the oils but rather a selection of guidelines to hinder lowering technical performance with the aim of meeting the environmental criteria.

Property	Testmethod	Guideline
Oxidation stability	DIN 51554 part 3 (Baader 72h/95°C)	Viscosity change <20%. Net increase acidic value 0,5 mg KOH/g
Corrosion protection		
- copper	DIN 51759 or ASTM D130	1-100A3/no corrosion (1A)
- steel	DIN 51585	0-A
Air release	DIN 51381 (50°C)	ISO VG 32 max. 7 min ISO VG 46 max. 10 min
Low temp. properties	ASTM-D 2531-87 (-30°C, 7d)	<5000 mm ² /s
Water content	Karl Fischer	Max 500 mg/kg (at delivery)
Filterability	CETOP G6.15.30.SE Modified ac. to Swedish KTH-metod (alt. CETOP G6.15.37.GB)	>80% (step 1 >70%, step 2 >50%)
Effects on elastomers HNBR, FMP, NBR1, AU (supplier should be declared)	DIN 53521	Expansion max. 10% Shrinkage max. 3%
Antiwear	DIN 51389 part 2 (Vanepumptest 140 bar/250h)	Ring max. 120 mg Vane max. 30 mg
Hydrolytic stability	ASTM D2619 alt. Rolls Royce 1006	Results shall be declared.
Viscosity at 100°C after shear	ASTM D445 and DIN 51350-6	ISO VG 32 >6cST ISO VG 46 >9cST

Contact persons: Ulf Duus, toxicologist, 00947-31406697 (fax/tel)
Göran Värmbö, administrator, 00947-31612078 (tel)
00947-31612067 (fax)

SMR Hydrauloljenorm, 1996-2

	Metod		Enhet	32	46	68	Anmärkningar
Viskositet vid 40°C	SS-ISO 3104		mm ² /s	anges	anges	anges	
Viskositet vid 100°C	SS-ISO 3104		mm ² /s	anges	anges	anges	
Viskositet vid -20°C	SS-ISO 3104		mm ² /s	-	max 2 400	max 5 000	
Viskositet vid -30°C	SS-ISO 3104		mm ² /s	max 4 000	-	-	
Viskositet efter stillestånd i kyla	SS-ISO 3104	efter 72 h vid -20°C	mm ² /s	-	max 2 400	max 5 000	Kylning m.m. enl. ASTM D2532
ASTM D2532	SS-ISO 3104	efter 72 h vid -30°C	mm ² /s	max 4 000	-	-	
Skjuvstabilitet	CEC-L-45-T93	del 6, 20 h					
Viskositet vid 100°C efter skjuvning	SS-ISO 3104		mm ² /s	min 4,5	min 6,0	min 7,0	
Luftavskiljning	DIN 51381	50°C	min	max 8	max 8	max 10	
Rostskydd, stål	ISO-7120	A, 24h, 60°C			godkänd		
Kopparkorrosion	SS-ISO 2160	100°C, 3h			max 1b		
Elastomerer	ISO 1817	hårdhetsförändring	Shore		max +/-10		
NBR 1 vid 85°C		volymförändring	%		max -3/+10		
Tid 1 000 h		draghållfasthet	%		max 50 % minskning		
		brottöjning	%		max 50 % minskning		
Skumning	ASTM D 892	sekvens I, II, III	ml		max 150/0, max 75/0, max 150/0		
Vattenavskiljning	ASTM D 1401	till max 3 ml emulsion	min		max 30		
Filtrerbarhet	CETOP RP124 H	steg I/II	%		anges, rekommendation min 80/min 60		Se kommentarer
Slitage-test vingspump (Vickers V105C)	DIN 51389	vikt-förlust vingar	mg		max 30		
FZG	DIN 51354	vikt-förlust ring skärlaststeg	mg		max 120 min 10		
Densitet	ISO 3675		kg/m ³		anges		
Flampunkt	SS-ISO 2592		°C		anges		
Oxidationsstabilitet, nivå "A"	ASTM D943	tim. till syratalsökning 2,0	h		min 1 000		TOST
nivå "B"	DIN 51554-3	110°C, 72 h	%		max 20		Baader,
nivå "C"		95°C, 72 h	%		max 20		viskositetsökning

Förslag

Hydrolytisk stabilitet	RR 1006	5 dygn, 90°C, 10 % H ₂ O	mgKOH/g	syratalsökning max 2,0 mätt i oljefasen	Alt ASTM 2619 se kommentarer
------------------------	---------	-------------------------------------	---------	--	---------------------------------



STANDARDISERINGEN I SVERIGE
SWEDISH STANDARDS INSTITUTION

SVENSK STANDARD SS 15 54 34

Handläggande organ

Allmänna Standardiseringsgruppen, STG

Fastställt

1997-03-19

Utgåva

3

Sida

1 (7)

SIS FASTSTÄLLER OCH UTGER SVENSK STANDARD SAMT SÄLJER NATIONELLA, EUROPEISKA OCH INTERNATIONELLA STANDARDPUBLIKATIONER ©

Hydraulvätskor – Krav och provningsmetoder

Hydraulic fluids – Requirements and test methods

0 Inledning

Denna utgåva av standarden är en omfattande omarbetning av utgåva 2. Flera tekniska krav har ändrats och nya tillförts. En hydraulvätska enligt denna standard klassificeras efter dess viskositet och oxidationsstabilitet samt efter om den har eller inte har krav på koldgenskaper. Dessutom har provningsmetoder bytts ut mot nyare.

En annan stor förändring är att specificerade krav på miljöanpassning har införts som tillägg i standarden. Miljöanpassning avser både krav ur yttre miljösynpunkt och ur arbetsmiljösynpunkt.

I motsats till den internationella standardiseringen inom ISO/TC 28/SC 4 har inte produkterna delats upp efter basoljetyp. Istället är det funktionskraven som styr klassindelningen.

Svårbrännbara hydraulvätskor täcks inte av denna standard.

Hydraulvätskor omfattas i Sverige av myndighetsregler. Dessa ingår inte i standarden men skall följas.

1 Omfattning

Hydraulvätskor av klass V är avsedda för utrustning som skall användas såväl utomhus som inomhus och skall därför fungera inom ett brett temperaturområde.

Hydraulvätskor av klass M är avsedda för utrustning som inte skall användas vid låga temperaturer, d.v.s. temperaturer under ca 0 °C.

Standarden gäller för den färdiga produkten inklusive tillsatsmedel.

ICS 75.120

Standarder kan beställas hos SIS som även lämnar allmänna upplysningar om svensk och utländsk standard.
Postadress: SIS, Box 6455, 113 82 STOCKHOLM
Telefon: 08 - 610 30 00. Telefax: 08 - 30 77 57

Upplysningar om **säkinnehållet** i standarden lämnas av STG.
Telefon: 08 - 13 62 50. Telefax: 08 - 618 61 28

Prisgrupp J

Tryckt i april 1997

2 Referenser

Denna standard innehåller referenser till andra standarder och publikationer. Tillämpningen av dessa utgör krav i denna standard. Alla standarder är föremål för revidering och användarna av denna standard uppmanas att undersöka möjligheten att använda den senaste utgåvan av nedan angivna standarder. SIS tillhandahåller register över gällande utgåvor.

SS-EN ISO 2160	Petroleumprodukter – Bedömning av korrosiv inverkan på koppar (ISO 2160:1985, inklusive Teknisk rättelse 1:1993)
SS-ISO 2592	Petroleumprodukter och smörjmedel – Bestämning av flampunkt och brinnpunkt i öppen degel enligt Cleveland
SS-ISO 3170	Flytande petroleumprodukter – Manuell provtagning
SS-ISO 3171	Flytande petroleumprodukter – Automatisk provtagning ur rörledning
SS-EN ISO 3675	Råolja och flytande petroleumprodukter – Laboratoriebestämning av densitet eller relativ densitet – Areometermetod (ISO 3675: 1993)
SS-EN ISO 4259	Petroleumprodukter – Bestämning och tillämpning av precisionsmått hos provningsmetoder (ISO 4259:1992/Cor 1:1993)
SS-ISO 6614	Petroleumprodukter – Bestämning av vattenavskiljande förmåga hos mineraloljor och syntetiska vätskor
SS-EN ISO 12185	Råolja och petroleumprodukter – Bestämning av densitet Oscillerande U-rörsmetod (ISO 12185:1996)
SS-EN 22719	Petroleumprodukter och smörjmedel – Bestämning av flampunkt i sluten degel enligt Pensky-Martens (ISO 2719:1988)
ISO 1817	Rubber, vulcanized – Determination of effect of liquids
ISO 6247 ¹⁾	Petroleum products – Lubricating oils – Determination of foaming characteristics
ISO 7120	Petroleum products and lubricants – Petroleum oils and other fluids – Determination of rust-preventing characteristics in the presence of water
ISO 9120 ²⁾	Petroleum and related products – Determination of air-release properties of steam turbine and other oils – Impinger method
ASTM D 892	Standard test method for foaming characteristics of lubricating oils
ASTM D 943	Standard test method for oxidation characteristics of inhibited mineral oils
ASTM D 1401	Standard test method for water separability of petroleum oils and synthetic fluids
ASTM D 4052	Standard test method for density and relative density of liquids by digital density meter
DIN 51354	Testing of lubricants; FZG gear test rig; general working principles

1) Under utformning. Var t.o.m. 1996-10-23 på DIS-omröstning

2) Under utformning. Bygger på DIN 51381. Var 1988 på DIS-omröstning och var t.o.m. 1996-07-16 på en andra DIS-omröstning.

DIN 51381	Testing of lubricating oils, governor oils and hydraulic fluids; determination of air release properties
DIN 51389	Determination of lubricants; mechanical testing of hydraulic fluids in the vane-cell-pump; general working principles
DIN 51554	Testing of mineral oils; testing of ageing according to Baader
CEC-L-33-A-93	Biodegradability of two-stroke cycle Outboard Engine Oils in water
OECD 201	Algae, Growth inhibition test
OECD 202	Daphnia sp. Acute immobilisation test and reproduction test
OECD 203	Fish, Acute toxicity test
OECD 301	Ready biodegradability – Part A – F
OECD 406	Skin sensitisation

3 Provtagning

För manuell provtagning gäller SS-ISO 3170 och för automatisk provtagning ur rörledning SS-ISO 3171.

Provtagning av hydraulvätska i konsumentförpackning sker genom slumpvist uttag av förpackning. Om uttagen förpackning har mindre volym än erforderlig för genomförande av samtliga provningar skall ytterligare förpackningar uttagas tills tillräcklig volym uppnås. Om prov tas ut från mer än en förpackning skall de olika proven slås samman och blandas noggrant innan provuttag till enskild provning görs.

4 Krav

4.1 Tekniska krav

4.1.1 Allmänt

Krav rörande tekniska egenskaper framgår av tabellen i bilaga A.

4.1.2 Blandbarhet

Olika hydraulvätskor inom samma klass baserade på samma eller olika basvätskor skall inte blandas eftersom de generellt inte är blandbara med varandra utan att egenskaperna ändras. Blandningens egenskaper är oftast sämre än de rena produkternas.

Anmärkning – Detta gäller även när ny och begagnad vätska av samma typ blandas i ett hydraulsystem. Även en så liten mängd som några procent av den ena vätskan kan påverka egenskaperna markant.

4.1.3 Renhet

Anmärkning – Vid allt arbete med hydraulik är det viktigt att undvika att föroreningar kommer in i hydraulsystemet.

Hydraulvätskan skall före eller när den tillförs hydraulsystemet filtreras genom ett filter enligt systemtillverkarens rekommendationer.

4.2 Miljöegenskaper

Nedan angivna krav är tillägg i standarden, utöver de krav som anges i 4.1 och bilaga A, för att en hydraulvätska skall få betecknas som miljöanpassad.

4.2.1 Hydraulvätska får inte, enligt gällande myndighetsregler, vara bedömd och klassificerad som hälsoskadlig eller värre.

Anmärkning – Klassificering och märkning skall i Sverige ske enligt bestämmelserna i KIFS 1994:12, Kemikalieinspektionens föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter, och dess tillägg.

4.2.2 Kemiska ämnen med **allergiframkallande egenskaper** får inte ingå med en halt ≥ 1 %. Ämnen med allergiframkallande egenskaper skall anges i varuinformationsblad om halten är $\geq 0,01$ %. Detta gäller även om den sammansatta produkten eller additivblandningar i produkten vid provning enligt OECD 406 inte har bedömts vara allergiframkallande. Ett negativt utslag i denna provning kan dock inte ensamt användas som bevis för frånvaro av sensibiliserande egenskaper på människor.

Anmärkning – Med kemiskt ämne avses: materia med viss kemisk sammansättning.

4.2.3 Kemiska ämnen som ingår med halter ≥ 5 % skall ha en **akut aqvatisk toxicitet** med värdet $EC_{50}/LC_{50}/IC_{50} > 100$ mg/l för varje kemiskt ämne.

Kemiska ämnen med $EC_{50}/LC_{50}/IC_{50}$ -värde < 1 mg/l tillåts maximalt i en halt av sammanlagt 1 %.

Kemiska ämnen i mellanområdet, d.v.s. med värde på $EC_{50}/LC_{50}/IC_{50}$ av 1 mg/l till 100 mg/l, tillåts maximalt i en halt av sammanlagt 5 %.

Provning skall ske med någon av metoderna enligt OECD 201, OECD 202 eller OECD 203.

4.2.4 Biologisk nedbrytbarhet

4.2.4.1 Kemiska ämnen, med en löslighet i vatten ≤ 100 mg/l vid 20 °C, i halter > 5 % skall ha en biologisk nedbrytbarhet för varje kemiskt ämne som är > 60 % efter 28 dygn. Provning skall ske med någon av metoderna enligt OECD 301 B, C, D eller F.

Provning av den biologiska nedbrytningen enligt metoden i CEC-L-33-A-93 kan accepteras om resultatet kompletteras med uppgifter om kvoten BOD_5/COD . Kravet vid användning av denna provning är att den biologiska nedbrytningen för varje kemiskt ämne är > 70 % och kvoten $BOD_5/COD > 0,5$.

4.2.4.2 Kemiska ämnen, med en löslighet i vatten > 100 mg/l vid 20 °C, i halter > 5 % skall ha en biologisk nedbrytbarhet för varje kemiskt ämne som är > 70 % efter 28 dygn. Provning skall ske med någon av metoderna enligt OECD 301 A eller E.

4.2.4.3 Den nedbrytbarhet som föreskrivs i OECD 301 behöver inte ske inom de 10 första dygnen efter det att nedbrytningen påbörjats om 60 % respektive 70 % eller mer har brutits ned efter 28 dygn.

4.2.4.4 Provning av nedbrytningen av en sammansatt produkt kan accepteras om det endast finns ett kemiskt ämne i halt > 5 % i produkten. Beroende på lösligheten i vatten hos detta kemiska ämne gäller kravet enligt 4.2.4.1 respektive 4.2.4.2.

5 Precision och tvister

För provningsmetoder som refereras till i denna standard anges precisionsdata. I händelse av tvist skall de förfaringssätt som anges i SS-EN ISO 4259 användas för att tolka resultaten beträffande metodernas precision.

6 Beteckning

Hydraulvätska som uppfyller denna standard skall ha en beteckning som anger:

- denna standards beteckning
- vilken nivå av oxidationsstabilitet produkten har
- om produkten uppfyller eller inte uppfyller krav på köldegenskaper

- viskositetsklass
- om produkten uppfyller kraven på miljöanpassning.

Detta innebär att beteckningen är:

- Hydraulvätska SS 15 54 34

följt av

- A för kvalitet med högsta krav på oxidationsstabilitet
- B för medelhöga krav på oxidationsstabilitet eller
- C för de lägsta kraven på oxidationsstabilitet

följt av

- M för kvalitet utan krav på köldegenskaper eller
- V för kvalitet för med krav på köldegenskaper

följt av

- klass 32 eller
- klass 46 eller
- klass 68

följt, om produkten uppfyller 4.2, av

- Miljöanpassad.

Exempel: Hydraulvätska SS 15 54 34 AV 32 Miljöanpassad.

Bilaga A (Bindande)

Tabell 1 – Krav på hydraulvätskor

Egenskap	Enhet	Krav						Provningsmetod
		Klass 32		Klass 46		Klass 68		
		M	V	M	V	M	V	
Viskositet	mm ² /s							SS-ISO 3104
vid 40 °C		28,8-39,0		>39,0-57,0		>57,0-74,8		
vid 100 °C		anges		anges		anges		
vid -20 °C, max.		–	–	–	2 000	–	5 000	
vid -30 °C, max.		–	4 000	–	–	–	–	
Viskositet efter stillestånd i kyla ¹⁾								SS-ISO 3104
efter 72 h vid -20 °C, max.	mm ² /s	–	–	–	2 400	–	5 000	
efter 72 h vid -30 °C, max.	mm ² /s	–	4 000	–	–	–	–	
Viskositet vid 100 °C efter skjuvning ²⁾ , min.	mm ² /s	4,5		6		7		SS-ISO 3104
Luftavskiljning vid 50 °C, max.	min	8		10		10		ISO 9120 DIN 51381
Rostskyddande förmåga, inverkan på stål (24 h, 60 °C)		godkänd		godkänd		godkänd		ISO 7120, procedur A
Korrosiv inverkan på koppar (3 h, 100 °C), max.		1 b		1b		1b		SS-EN ISO 2160
Inverkan på elastomerer ³⁾ (NBR vid 80 °C, 1 000 h)								ISO 1817
Hårdhetsförändring, max.	Shore	±10		±10		±10		
Volymförändring, max.	%	+10/-3		+10/-3		+10/-3		
Draghållfasthet, max. minskning	%	50		50		50		
Brottöjning, max. minskning	%	50		50		50		
Skumning	ml							ISO 6247 (ASTM D 892)
sekvens I, max.		150/0		150/0		150/0		
sekvens II, max.		75/0		75/0		75/0		
sekvens III, max.		150/0		150/0		150/0		

Egenskap	Enhet	Krav						Provningsmetod
		Klass 32		Klass 46		Klass 68		
		M	V	M	V	M	V	
Vattenavskiljning (tid till max. 3 ml emulsion), max.	min	30		30		30		ISO 6614 (ASTM D 1401)
Filtrerbarhet		4)		4)		4)		
Slitage								DIN 51389
Vingpump (Vickers V105C)								
– viktninskning vingar, max.	Mg	30		30		30		
– viktninskning ring, max.	mg	120		120		120		DIN 51354
FZG, min.		10		10		10		
Densitet	kg/m ³	anges		anges		anges		SS-EN ISO 3675 SS-EN ISO 12185 ASTM D 4052
Flampunkt	°C	anges		anges		anges		SS-EN 22719 SS-ISO 2592
Hydrolytisk stabilitet		5)		5)		5)		
Oxidationsstabilitet								ASTM D 943
– nivå A, min.	h	1000		1000		1000		
– nivå B, (110 °C, 72 h), max. visko- sitetsökning	%	20		20		20		
– nivå C, (95 °C, 72 h), max. visko- sitetsökning	%	20		20		20		DIN 51554-3

- 1) Kylningen skall utföras enligt beskriven metod i ASTM D 2532. Olika basoljor uppträder på olika sätt vid denna provning. Vegetabiliska oljors och vissa estrars lågtemperaturregenskaper skiljer sig från mineraloljors. Stelningspunkt och flytegenskaper vid låga temperaturer påverkas av den tid och temperatur produkten varit stillastående i kyla.
- 2) Skjuvningsperioden skall utföras enligt CEC-L-45-T-93, provningsperiod C, och skall fortgå under 20 h.
- 3) Elastomerer påverkas av hydraulvätskan. I ett hydraulsystem finns vanligen olika typer av elastomerer som påverkas på olika sätt av hydraulvätskan. I denna standard finns endast krav att en elastomertyp, NBR 1, enligt ISO 6072, Hydraulic fluid power – Compatibility between elastomeric materials and fluids, provas. Denna elastomer är representativ för nitrilgummi, som är en vanlig elastomer i hydraulsystem. Provning av andra specifika elastomerer mot en specifik hydraulvätska kan även göras enligt SS-ISO 1817. Krav på en sådan provning ingår inte i denna standard utan bör överenskommas av berörda parter.
- 4) Filtrerbarhet är en viktig egenskap för en hydraulvätska. Det saknas idag en tillämplig standardiserad provningsmetod för denna egenskap, därför kan inte krav på denna egenskap anges i standarden.
- 5) Den hydrolytiska stabiliteten, d.v.s. hydraulvätskans stabilitet i närvaro av vatten, är en viktig egenskap för hydraulvätskor som används i miljöer där vatten kan komma in i hydraulvätskan. Det saknas idag en tillämplig standardiserad provningsmetod för denna egenskap, därför kan inte krav på denna egenskap anges i standarden.

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS-ELFORSK - AB

Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31

Telefon: 08-677 25 30. Telefax: 08-677 25 35. E-post: info@elforsk.se