

WERKPLAATS

18.8.1973

MERELBEKE

DIRECTIE M.A.
Bureau 24-21
Sectie 8
TF 3219
Nr 223.4.3.18.11
RDS/SS.

Brussel, 16 augustus 1973.

W.D.T. Merelbeke.

BESCHADIGINGEN AAN DE MOTOREN 6 B 3 S VAN DE LOCOMOTIEVEN
REEKS 71.

Uw nota nr 6/5.0.5 LM/TA dd 20.6.73.

Als bijlage sturen wij U een volledig verslag van C.W. Leuven over de beschadigingen opgelopen door de motoren 6B 3S nr 271/02, 271/03 en 271/04.

Nr motor	Nr HL	Km	Beschadiging - Vaststellingen door CW Leuven	Oorzaken van beschadiging volgens verslag CW Leuven
271/02	7101	71 000	-Abnormale sleet van de krukas -Barst in cilinder 2	Te snelle sleet van de kussens
271/03	7105	58 000	-Abnormale zijdelingse sleet van de draagkussens -Sleet op de rol van de bedieningshefboom van injectiepomp 2	Slechte koppeling van de motor met de transmissie
271/04	7104	7 000	Geplooide drijfstang, gebroken zuiger, . . .	a) breuk van sluitstuk tussen as van de tuimelaar (cil.3) en de moer van de stiftbout b) breuk van de klepgeleider c) veerschotel van stoter in het draagstuk van een injectiepomp afgebroken = onvoldoende en vertraagde injectie d) in gebreke blijvende turbo-blazer waardoor overdreven temperatuur.

M. Letourne M. T. I

I
17/20/8

Besluit.

1. Lagers : de speling van de lagers moet regelmatig opgetekend worden (nota volgt).
2. Voorinjectie : de aandacht wordt gevestigd op de regeling van de voorinjectie.
3. Koppeling motor-transmissie : een handleiding over de werkwijze zal U bezorgd worden. In afwachting zal C.W. Leuven U helpen bij de omwisseling van een motor.

+ + +

Het is wel geweten dat deze motoren van delicate constructie zijn en veel zorgen vergen.

Wij rekenen er echter op dat het onderhoudspersoneel aan de schouwingen en de onderhoudswerken de vereiste aandacht en zorg zal besteden.

Het zou ook nuttig zijn de treinbestuurders te wijzen op de verschillende defekten die zich kunnen voordoen en, voor elk geval, hun gedragslijn te bepalen om beschadigingen tot een minimum te beperken.

DE EERSTE INGENIEUR,


ir H. Laurent.

afschrift HH. Pierron
Peirtsegaele
Appeltans
Hens
Labo C.W. Salzennes (JR+JD+WM)

Leuven, 4 juli 1973.

Directie M & A. Bureau 24-21. Sectie 8.

HL R 71. MOTOREN SEM 6B 3S. - VOORTIJDIG NAAR C.W.LEUVEN GESTUURD
WEGENS BESCHADIGINGEN AAN HET DRIJFWERK.

Uw nota EP/SS nr 223.4.3.1.8.11 van 14/5/73.

I. HLD 7101. - MOTOR 6B 3S NR 271/02. - BESCHADIGING VAN HET DRIJFWERK.

De motor nr 271/02 van W.D.T. Merelbeke kwam op 4/4/73 naar C.W. Leuven met een rit van 71000 km wegens ovaliteit van de krukastangtap nr 1 en een barst in cilinder nr 2. Laatste herziening op 16/10/1969.

Na demontage werden volgende vatstellingen gedaan :

1. Draagkussens van de krukastang (zie foto nr 1)

Al de draagkussens zijn licht gegroefd. Het contactvlak met de krukastang is tamelijk onregelmatig en over het algemeen meer naar de zijanten van de lagers gelegen. Aan de zijkant (kant vliegwiel) van het onderste kussen nr 4 en het bovenste kussen nr 5 is het wit metaal over een oppervlakte van respectievelijk 1 en 15 cm² uitgebrokkeld. (zie foto nr 1)

De motor 271/02 is in C.W. Leuven vertrokken met witmetalen draagkussens van de firma Glyco (oud model, plan FLV). De belaste kussens nrs 5, 6 en 7 en de onbelaste kussens nr 5 en 6 werden in de W.D.T. vervangen door witmetalen kussens zonder smeergroef van het merk SEM.

2. Stangkussens (zie foto nr 2)

De ^{belaste} trimetalen kussens zijn van het merk Glyco SEM. De onbelaste bimetalen kussens zijn van het merk Glyco (oud model, volgens plan FLV). Bij beide kussens van de stangtap nr 1 is het zachte draagmetaal volledig verdwenen. Door uithamering zijn deze kussens 1,5 mm (belast) tot 3 mm (onbelast) verbreed.

Het onbelast kussen nr 5 is sterk oververhit geweest. Een strook van \pm 2 cm breed, over de ganse lengte van het kussen, heeft het uitzicht van gestold metaal.

De belaste gedeelten van de lagers nrs 2, 3, 4 en 6 zijn licht gegroefd en vertonen sporen van warmlopen. De bijhorende onbelaste delen zijn nog in een tamelijk goede staat.

Bij al deze lagers was de belasting het grootst aan de zijanten.

3. Krukastang :

De draagtappen van de krukastang zijn slechts licht gegroefd. De stangtappen, vooral de onbelaste gedeelten, zijn tamelijk sterk gegroefd en vertonen sporen van warmlopen. Er is een ovaliteit van \pm 0,85 mm op stangtap nr 1.

... / ...

De twee bronzen afstandsringen van drijfstang nr 1 zijn in verschillende stukken gebroken, waarschijnlijk door het verbreden van de kussens. Enkele stukken bevinden zich bovenaan op foto nr 3.

4. Cilinders :

De cilinders nrs 1,3,4 en 6 zijn alle min of meer gegroefd (scuffing). Cilinder nr 2 is onderaan gebarsten (zie foto nr 4). Bepaalde afdrukken wijzen er op dat deze barst veroorzaakt werd door een stuk van de gebroken ~~ring~~ bronzen ring, die tussen de zuigerstang en de cilinder geklemd raakte.

5. Zuigers :

Al de zuigers zijn sterk gegroefd. De kopvlakken zijn oververhit geweest.

6. Zuigerringen :

De zuigerringen van cilinders nrs 1,3,4 en 6 vertonen alle sterke inbrandingen (scuffing) en abnormale sleet (tot 3 mm). Waarschijnlijk was de doorblazing naar het karter tamelijk groot.

7. Smeeromloop :

De oliepomp is in goede staat. In de hoofdleiding is er een klein verlies, dat echter geen aanleiding kan geven tot een belangrijk drukverlies.

8. Tussentandwiel voor de aandrijving van de nokkenas en de oliepomp (zie foto nr 3)

De twee bronzen lagerbussen van het tussentandwiel zijn op de as vastgeklemd. Het tandwiel heeft dan op de buitenzijde van de bussen gelopen, maar er is geen grote sleet ontstaan.

9. De injectieorganen :

De injectieorganen waren in goede staat. De voorinjectie die normaal 25° moet bedragen, bedroeg voor cilinder nr 1 - 22° en voor cilinder 2 slechts 21°. Voor de andere cilinders werd de voorinjectie instelling niet gemeten.

Besluit :

De juiste oorzaak van deze beschadigingen is moeilijk te achterhalen. Verschillende feiten wijzen op een onvoldoende of slechte smering, alhoewel ook overbelasting van de motor, afwijkingen op de krukastappen en de kwaliteit van de (bimetalen lagers hierin een belangrijke rol kunnen spelen. WIC

II. HLD 7105.MOTOR SEM 6B 3S NR 271/3: BESCHADIGING STANGTAP nr4.

De motor 271/3 van W.D.T.Merelbeke werd op 17/4/73 naar C.W.Leuven gestuurd wegens beschadiging van stangtap nr 4. Kilometerrit sedert laatste herziening op 21/8/70: 58.000 km

Na demontage werden volgende vaststellingen gedaan :

1. Lijnkussens (foto 5)

Al de lijnkussens zijn witmetalenen lagere van het merk ACEC. Lagere nrs 1 en 2 vertonen abnormale sleet aan de zijkant, wegens de grote sleet van de stuitring (zie verder).

Bij het onbelast kussen nr 4 is er een aftekening van losgekomen draagmetaal merkbaar over een oppervlakte van $\pm 4 \text{ cm}^2$.

Op beide helften van het lager nr 5 en 7 is het draagmetaal uitgebrokkeld over een oppervlakte van respectievelijk $\pm 25 \text{ cm}^2$ en 4 cm^2 .

Het belast kussen van het lager nr 8 vertoont een krater-vormige uitbrokking van $\pm 3 \text{ cm}^2$ groot. De overige lagere zijn in goede staat.

2. Stangkussens : (foto nrs 6 en 7)

De stangkussens nrs 4 en 6 zijn van het merk Nova, de overige van het merk SEM.

Al de stanglagere zijn min of meer sterk gegroefd. De witmetalenen beschermlaag van lager nr 6 is reeds volledig verdwenen. Het stanglager nr 4 ontbreekt bij de motor.

3. Krukas :

De bronzen halve stuitring, kant vliegwiel, van het passkussen (nr 1) is 6 mm afgesleten. Op foto 8 ziet men rechts de afgesleten halve ringkant vliegwiel, en links de halve stuitring van de andere zijde.

Door slijtage op de stuitring is de axiale speling van de krukas, die bij opstelling 0,2 mm bedraagt, zo groot geworden dat de krukaswangen tegen de draagstoelen van het carter gewreven hebben (zie foto's 9 en 10).

De stangtap nr 4 (zie foto nr 11) vertoont een slijtage van 1,30 tot 2,64 mm. De stangtap nr 6 (zie foto nr 12) is 0,05 tot 0,30 mm afgesleten. Deze tap draagt ook sporen van warmlopen.

4. Injectie

De voorinjectie werd voor cilinders 1 en 2 nagezien en bedroeg respectievelijk slechts 17° en 3° in plaats van 25° . Deze lage waarde voor cilinder 4 is gedeeltelijk te verklaren door de grote slijtage ($\pm 5 \text{ mm}$) op de rol van de bedieningshefboom van de injector nr 2 (zie foto nr 13)

. . . / . . .

5. Besluit :

De sleet op het voorste stuitlager is het gevolg van een grote axiale druk op de krukas veroorzaakt door een slechte koppeling van de motor met de transmissie. Bij de uitlijning van de koppeling was de axiale speling nihil.

De grote laterale speling op de krukas heeft zeker de sleet op de stangtappen in de hand gewerkt; ze had ook aanleiding kunnen geven tot grotere beschadigingen zo de motor nog langer in dienst gebleven was.

Om dergelijke beschadigingen in de toekomst te vermijden is het wenselijk bij de W.D.T. aan te dringen op een grotere nauwkeurigheid bij het koppelen van de motor met de transmissie. Eventueel kan er gevraagd worden de laterale speling van de krukas periodisch na te zien. Ook ware het wenselijk de voorinjectie vaker te controleren.

III. HLD 7104.-MOTOR SEM 6B 3S NR 271.04.

De motor 271/04 van W.D.T.Merelbeke werd op 14/4/73 buiten dienst gesteld, na een ~~kur~~ rit van slechts 7000 km, wegens een geplooide drijfstang en beschadigde karter, cilinder en zuiger. Datum laatste herziening : 26.10.72.

Vaststellingen gedaan in C.W.Leuven bij demontage van motor :

1. Vuldrukturbo :

De motor werd ons gestuurd met de vuldrukturbo nr 273/13. deze turbo, die zijn laatste herziening had op 10/7/62, is erg vervuild. De rotor is moeilijk te verdraaien.

Bij de laatste herziening in 1972 okt. werd de motor uitgerust met de vuldrukturbo nr 271/23, die echter reeds in januari 1973, na 200 km rit, naar C.W.Leuven werd gestuurd voor onvoldoende rendement (zie onze nota nr 6/223.9.1.0 van 5/3/73). De twee afgebroken schoepen van die turbo, vermeld in genoemde nota, werden teruggevonden in de dikke zwarte brei die de wanden van de inlaatkollektor bedekte. Er zijn dus waarschijnlijk verbrandingsgassen in de inlaatkollektor terecht gekomen.

2. Kleppenmechanisme :

Het halfronde tussenstuk dat zich bevindt tussen de as van de tuimelaars van cilinder nr 3 en de moer van de stiftbout, kant inlaatklep, waarmee de as wordt vastgezet, is doorgebroken (zie foto nr 14B). Hierdoor wordt de opening van de inlaatklep met 1/3 verminderd. Volgens meestergast Hans van uw dienst zou het hier echter gaan over een gebroken stuk dat er in de W.D.T. zou bijgevoegd zijn.

De geleider van de inlaatklep van cilinder nr 3 is afgebroken in de groef juist onder de steun, die op de cilinderblok rust. (Zie breuk a op foto 14 A en B). Het onderste gedeelte van de klepgeleider (c), waarmee de geleider in de boring van de cilinderkop vastgeklemd wordt, schuift los in de boring. De afrukken boven op de klepgeleider en in de bovenste veerschotel wijzen er op dat de klepgeleider de bewegingen van de klep gedeeltelijk gevolgd heeft, waarna de breuk ontstond.

Na de breuk van de klepgeleider heeft het onderste stuk op de klepschotel zelfgehamerd, (d) waardoor het onderste gedeelte (b) afbrokkelde.

De afgebroken stukken zijn in het kopvlak van de zuiger gedrukt.

De losstaande klepgeleider heeft waarschijnlijk ook de regelmatige werking van de inlaatklep verhinderd.

Zowel de in- als de uitlaatklep van de cilinder nr 3 zijn geplooid, wat waarschijnlijk pas na de beschadiging van de zuiger gebeurd is. T.o.v. de twee centreringpunten van de kleppen werden volgende doorbuigingen gemeten :

- inlaatklep - schotel : 0,60 mm
- steel : 0,25 mm
- uitlaatklep : schotel : 1,75 mm
- steel : 0,60 mm.

. . . / . . .

3. Cilinderkoppen :

In al de cilinderkoppen zijn er barsten aanwezig, die lopen van de injectoropening naar de uitlaatklepzitting, wat wijst op een te hoge temperatuur. Geen enkel van deze barsten ~~kan~~ tonen reeds sporen van waterverlies.

4. Zuigers :

De zuiger van cilinder 3 is onder de zuigerringen totaal verbrijzeld (zie foto 15). De overblijvende zuigerkop bevindt zich los in de cilinder. In de zuigerkop steken nog de afgebroken delen van de klepgeleider (zie foto 16a). Op deze foto vindt men verder ook de indrukken van de kleppenschotels (b).

Op afzonderlijke stukken van de zuigermantel zijn plaatselijk sporen van hevige klemming aanwezig.

De andere zuigers zijn goed, alleen de zuigerringen van zuiger nr 6, vertonen tamelijk veel scuffing.

5. Cilinders :

De cilinder nr 3 is door de vrijgekomen stangvoet/erg beschadigd; de onderste helft is bijna volledig stukgeslagen. (zie fot nr 17). plaatselijk kan men sporen van klemming terugvinden, ~~van~~ vooral in het midden van de bus.

Cilinder nr 1 en 4 zijn licht en cilinder nr 6 is sterk gegroefd.

6. Drijfstangen :

De drijfstang nr 3 is geplooid (zie foto 18). De stangvoet stak dwars door het karter.

7. Krukas :

De krukas is niet/erg beschadigd. Alle stang- en draagtappen zijn in goede staat. Het betreft hier een nieuwe krukas met minder brede stangtappen. Hierdoor diende men dunnere bronzen afstandsringen te plaatsen waardoor sommige vastzettingsschroeven van deze ringen tegen de lagers geveven hebben. Het uitzicht van de teruggevonden stukken van de ringen van de stangtap nr 3 wijst er op dat deze ringen waarschijnlijk pas na de baschadiging van de drijfstang, van de krukastap gevrongen werden.

8. Kussens :

Al de kussens zijn van het merk ACEC (SEM). Op het belast witmetalen lijnkussen nr 6 zijn reeds de eerste tekenen van het/ploskomen van het witmetaal merkbaar.

9. Onderkarter (zie foto 19)

Aan de stang nr 3 is een groot stuk uit de zijwand van het onderkarter geslagen. Ook de versterkingsrib aan de draagstoel nr 7 is gebarsten. Het onderkarter is onherstelbaar.

10. Bovenkarter :

De onderste steun voor de buitenste cilinderbus nr 3 is over 1/5 van de omtrek uitgeslagen, (zie foto 20). In de dwarse versterkingswand zijn stukken uitgeslagen; verder zijn er nog grote barsten in aanwezig (zie foto 21). Het bovenkarter is onherstelbaar.

11. Injectie :

Daar de krukas niet meer te kornen is, kan de voorinjectie niet meer gecontroleerd worden. De graad van de algemene vervuiling van de cilinder en de in- en uitlaatkollektoren wijst op een slechte verbranding.

De veerschotel van de stoter in het draagstuk van een injectiepomp is afgebroken. (zie foto 22). Deze beschadiging die meermaals voorkomt, is waarschijnlijk voornamelijk te wijten aan vermoeing van het materiaal van de stoter. Bij een andere stoter stond de regelschroef los.

Oorzaak van de beschadiging :

Al de volgende punten kunnen de aanleiding geweest zijn tot deze zware beschadiging:

- breuk van sluitstuk tussen de as van de tuimelaar van de cilinder nr 3 en de moer van de stiftbout (?)
- losgekomen klepgeleider,
- afgebroken stoter van een steun voor de injector (onregelmatige injectie),
- vuldrukturbo,
- hoge werkingstemperatuur.

De meest logische verklaring is de volgende :

In de hand gewerkt door de hoge temperatuur is de inlaatklepgeleider van de cilinder nr 3 gelost. De klepgeleiders werden alle gemonteerd met een gepast Loctite product. Door het herhaald heen en weer slaan is de klepgeleider gebroken. Het onderste gedeelte van de klepgeleider heeft dan tegen de klepschotel zelf geslagen, waardoor er stukken afgebroken zijn, die in de zuigerkop terecht kwamen. Door de vervorming van de zuiger is deze klem geraakt in de cilinder, waarna dan de volledige beschadiging volgde.

IV. ALGEMEEN BESLUIT :

Uit het onderzoek van de drie beschadigde motoren 271 kunnen wij volgende besluiten trekken :

1. De lagers blijven nog altijd een zwak punt. De eerste tekenen van beschadiging doen zich reeds voor na relatief korte kilometerrit. Door het gebruik van trimetalen karter- en stanglagers GLYCO zal aan deze toestand verholpen worden, zoals reeds kon vastgesteld worden op de motoren uitgersut met deze trimetalen lagers.
2. Er wordt te weinig aandacht besteed aan de juiste stand van de voorinjectie. Een periodisch nazicht is hier wel vereist.
3. Bij de koppeling van de motor met de transmissie dient de nodige axiale speling gehandhaafd te worden.
4. De motor 271/04 kan niet meer hersteld worden daar het karter en het onderkarter volledig onherbruikbaar zijn.

Ten einde de normale herzieningen van deze motoren niet in het gedrang te brengen - er bestond slechts één reservemotor - stellen we volgende mogelijke oplossingen voor :

1. samen met de motor 271/04 wordt ook een lokomotief van R 71 buiten dienst gesteld.
2. Al de rangeerlokomotieven R 71 blijven in dienst en er wordt een nieuwe reservemotor samengesteld.

Zo deze laatste mogelijkheid gekozen wordt, vragen we u tevens de toestemming om motor SEM 6B 3, (nr 252/35), waarvan er voldoende reserve is, wagens de vervanging door ABC motoren, om te vormen in een motor 6B 3S. In bijlage geven we de onderdelen aan die hiervoor kunnen gewijzigd worden.

motoren

VOOR DE EERSTE INGENIEUR
DE GEMACHTIGDE INGENIEUR


ir R. Willemans

CC : D 1 - D 1bis

Wkm Reulens Motoren

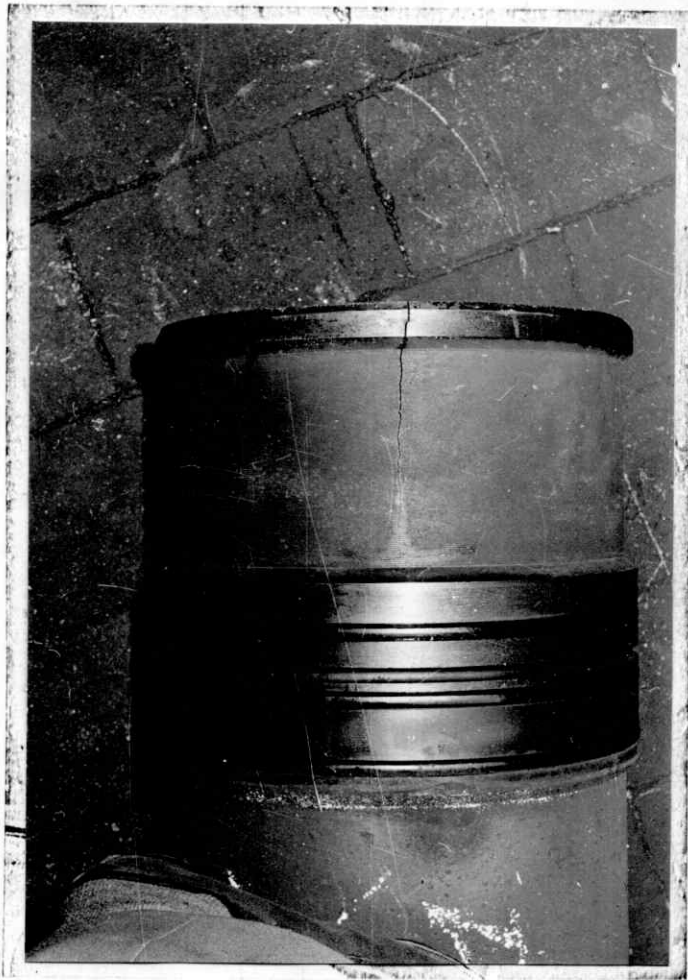
Voor de omvorming van een motor 6 B3 (252) in een motor 6B 3S (271) moeten volgende onderdelen vervangen of aangepast worden :

- nokkenas : herwonnen van 271/04
- zuigers : in voorraad in magazijn
- inwendige cilinderbussen : voorradig in magazijn
- brandstofpomp : herwonnen van 271/04
- riemschijf (ventilator) : herwonnen van 271/04
- gasolieleidingen :
 - naar brandstofpomp
 - naar injector.
- vuldrukturbo : herwonnen van 271/04
- vliegwiel : herwonnen van 271/04
- bediening regelaar : herwonnen van 271/04
- bediening brandstofpompen : herwonnen van 271/04
- injector : herwonnen van 271/04
- elektrische bedrading
- uitlaatbuis : herwonnen van 271/04.

Motor 271/02

kmrit: 71.000 km.

Datum: 4-4-73.



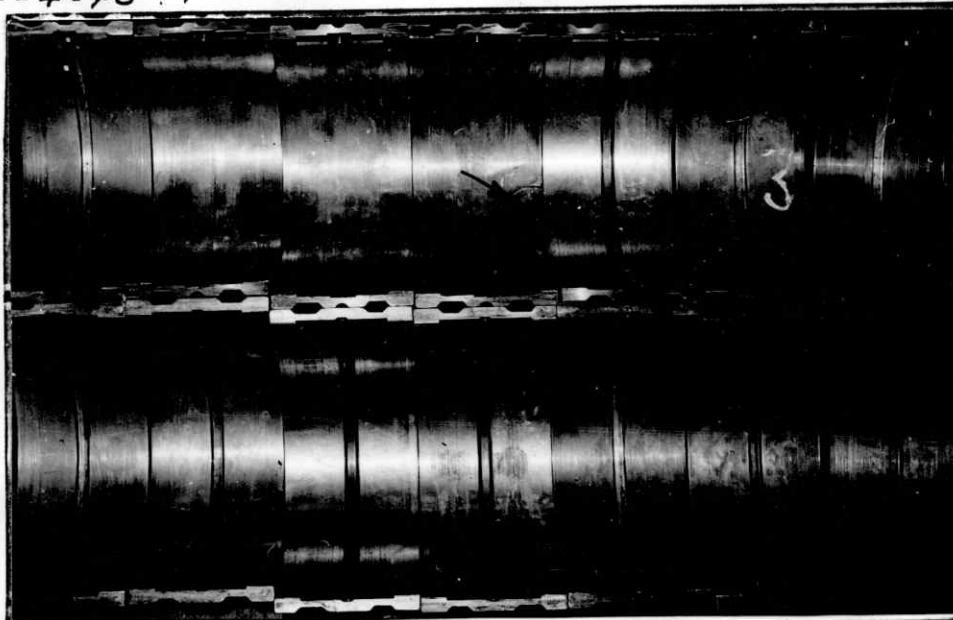
inwendige
cilinderbus nr 2

Foto 4

Motor 271.02

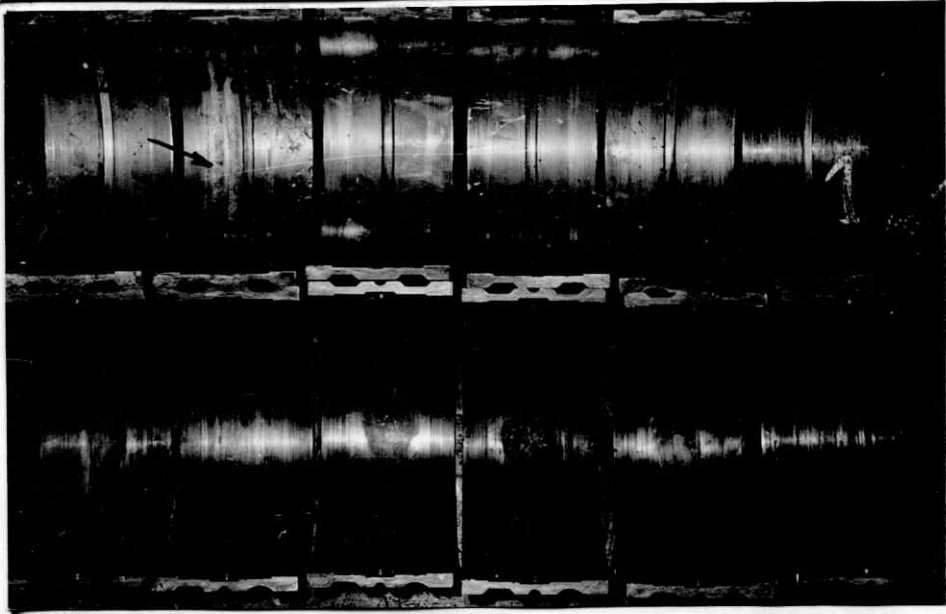
Kmrit: 71000 km

Datum: 4-4-73



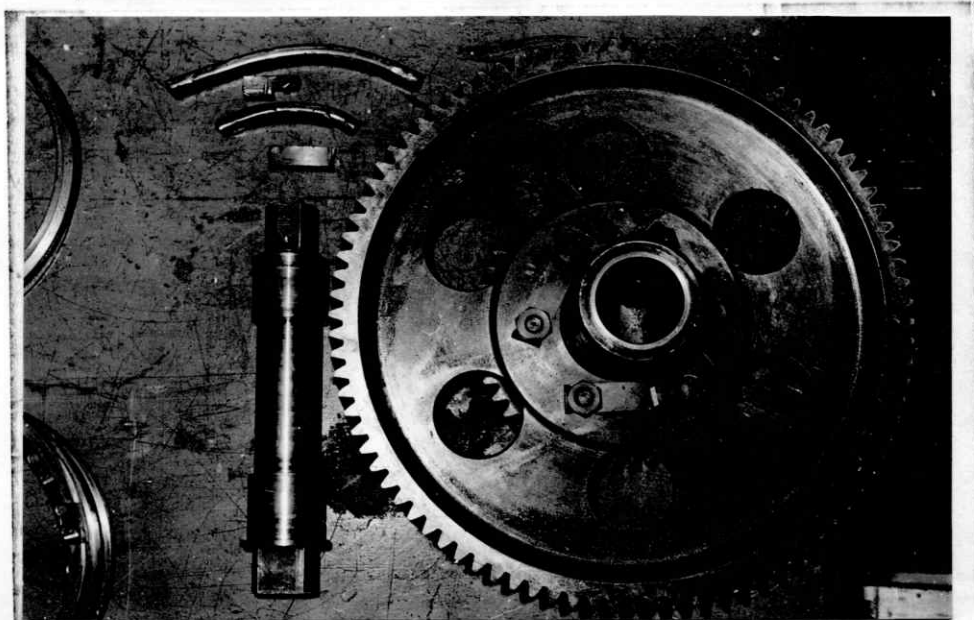
Lijkussens
2/322

Foto 1



Stangkussens
2/321

Foto 2



Tussenas -
Verdelingstandwielen

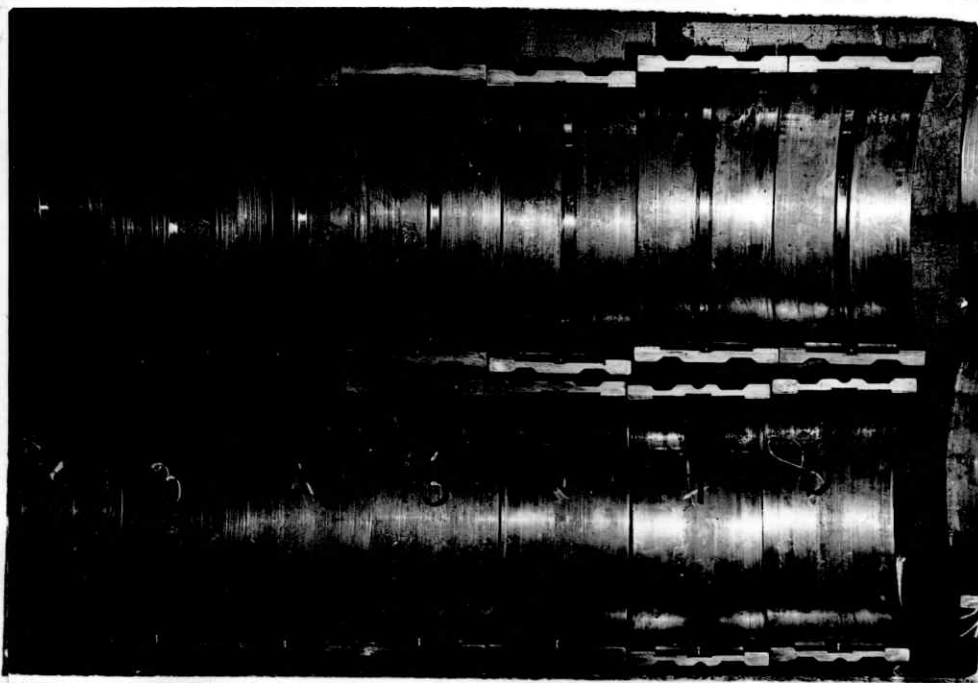
2/324

Foto 3

Motor 271/03

Kmrit: 58.000 km.

datum: 17-4-73



Lijnkussens
2/335
Foto 5



Stangkussens
n^o. 1, 2 en 3
2/340
Foto 6

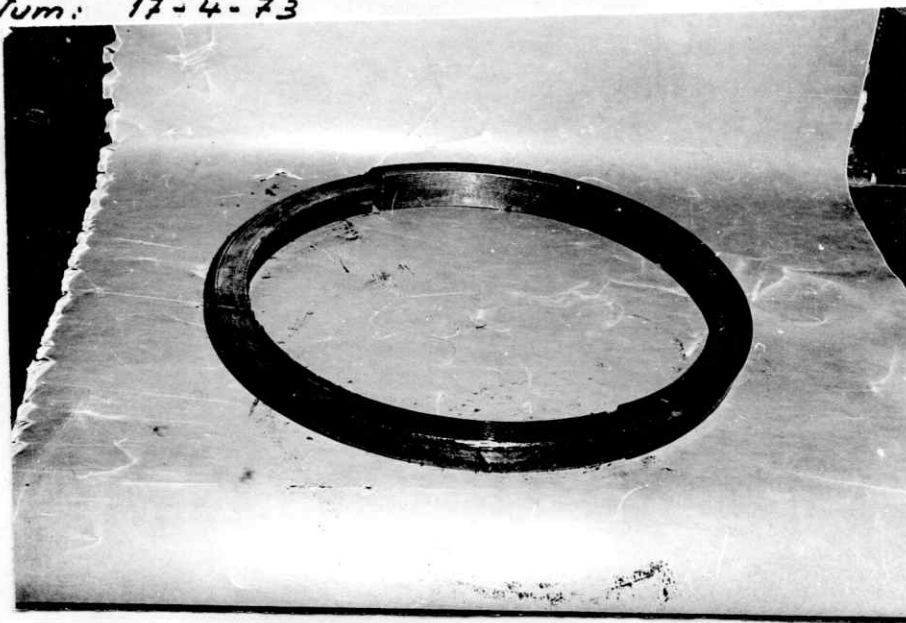


Stangkussens
n^o. 5 en 6
2/333
Foto 7

Motor 271/03

kmrit: 58.000km.

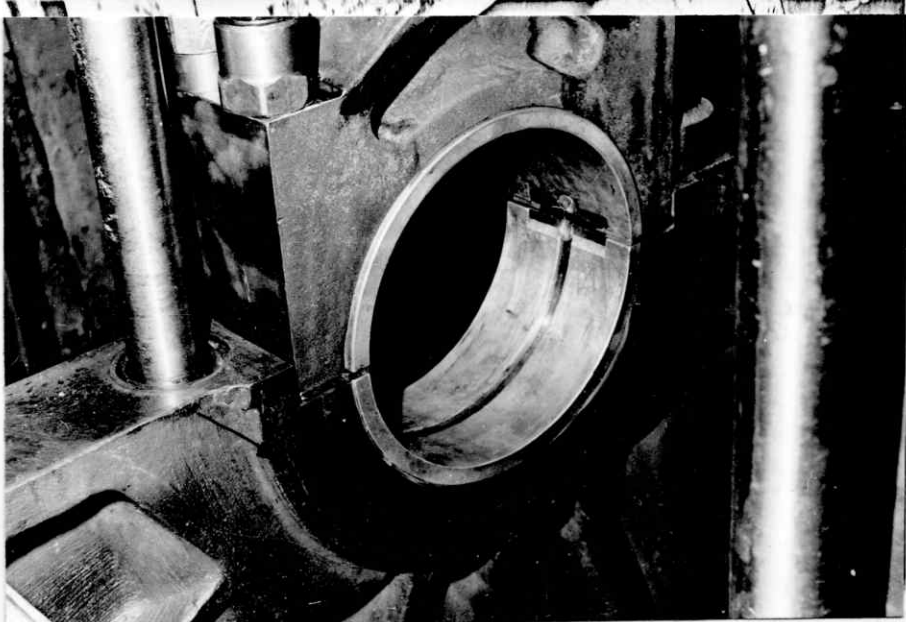
datum: 17-4-73



Twee halve
stuitringen
2/342
Foto 8



krukaswang kant
riemschijf 2/338
Foto 9

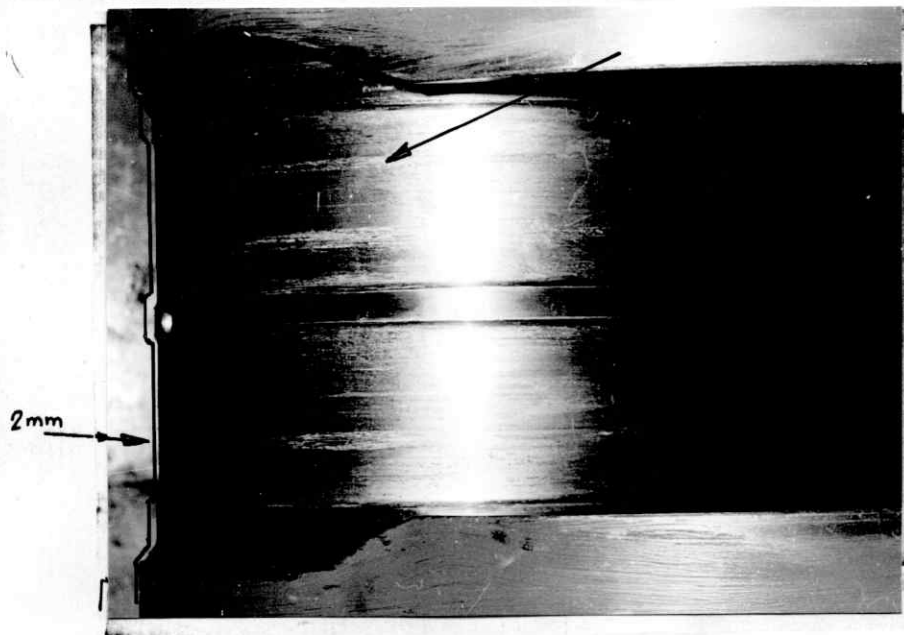


Draagstoel lijkussen
n°6 2/336
Foto 10

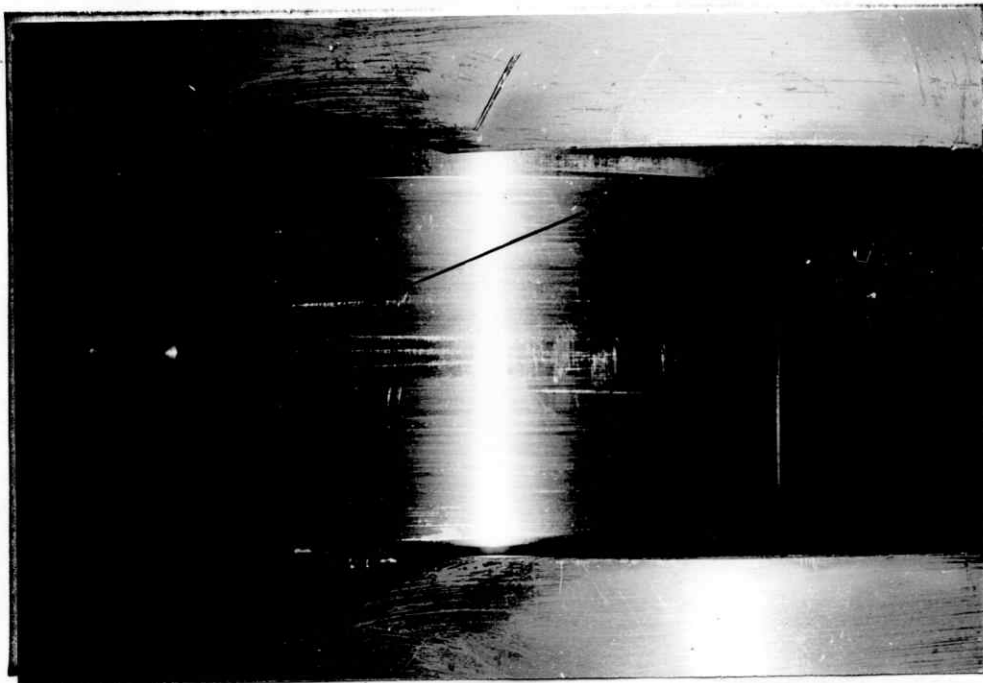
Motor 271/03

kmrit: 58.000 km.

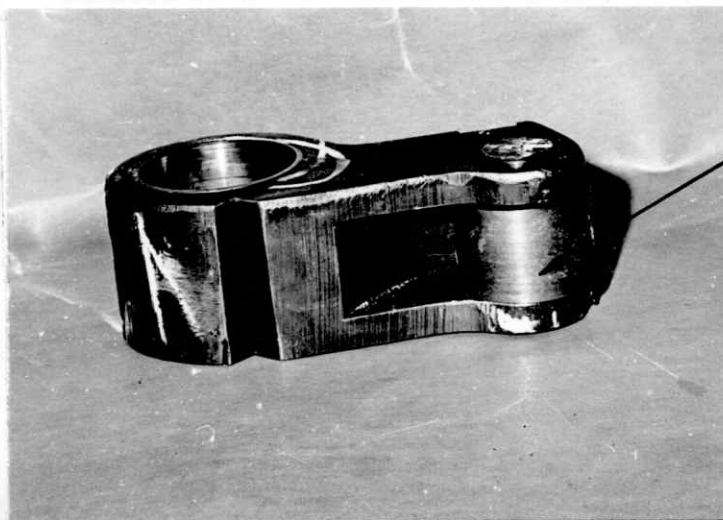
datum: 17-4-73



Stangtap n^o 4
2/339
Foto 11



Stangtap n^o 6
2/334
Foto 12

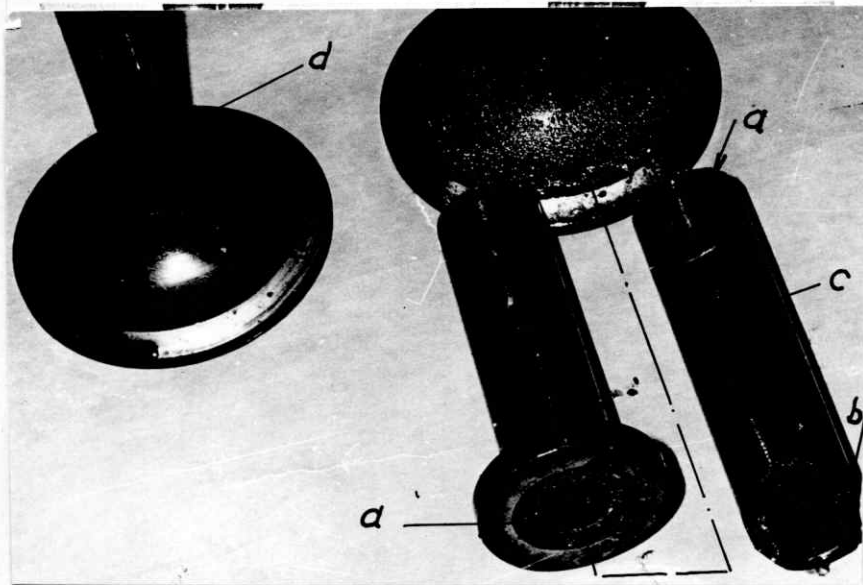


bedienings hefboom
van injectiepomp
2/332
Foto 13

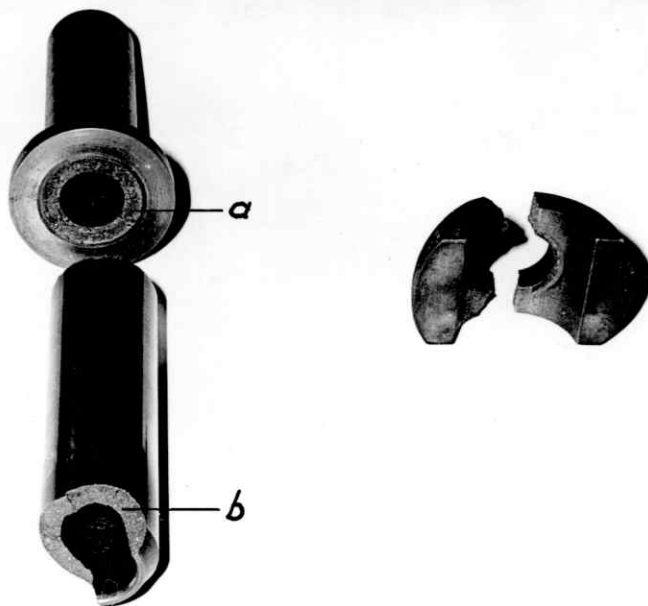
Motor 271/04

kmrit: 7000 km

datum: 14-4-73



Ingangsklepgeleider
v. cil. n^o 3 2/359
Foto 14 A



Ingangsklepgeleider
v. cil. n^o 3 + tussenstuk
aan as van tuimelaars
2/366

Foto 14 B

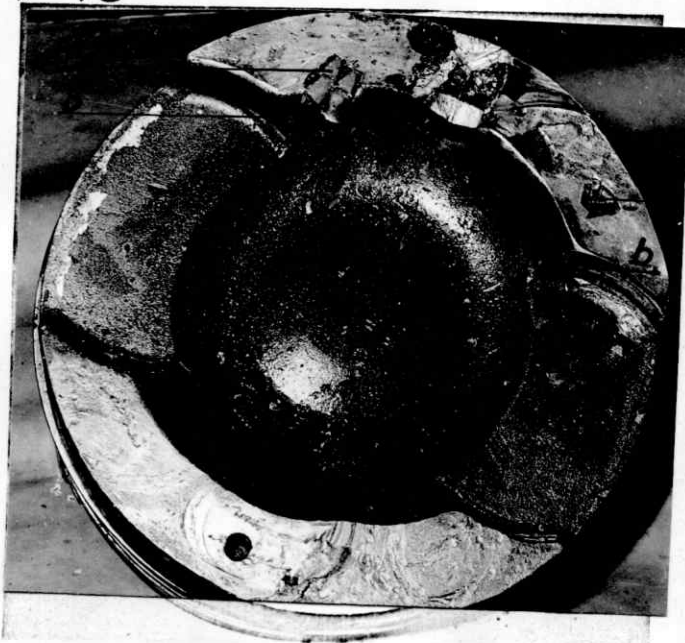


Onderkant zuiger-
kop n^o 3 2/360
Foto 15

Motor 271/04

kmrit: 7000 km.

datum: 14 - 4 - 73



Bovenkant
zuigerkop n^o 3

2/362

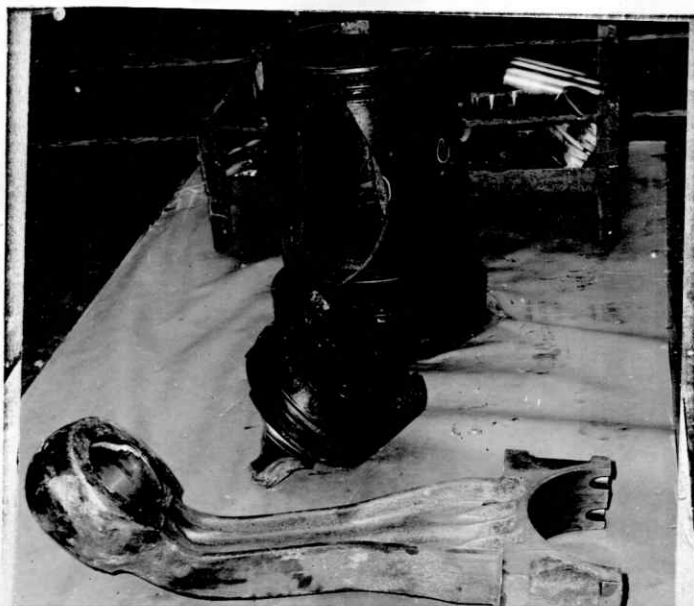
Foto 16



Cilinder n^o 3

2/352

Foto 17



Drijfstang - cilinder
en zuigerkop n^o 3

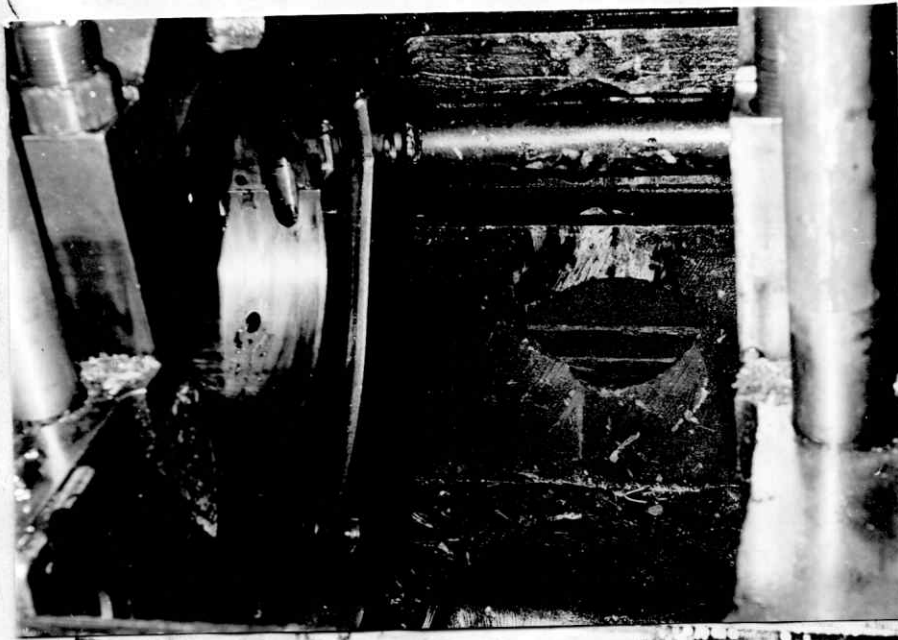
2/351

Foto 18

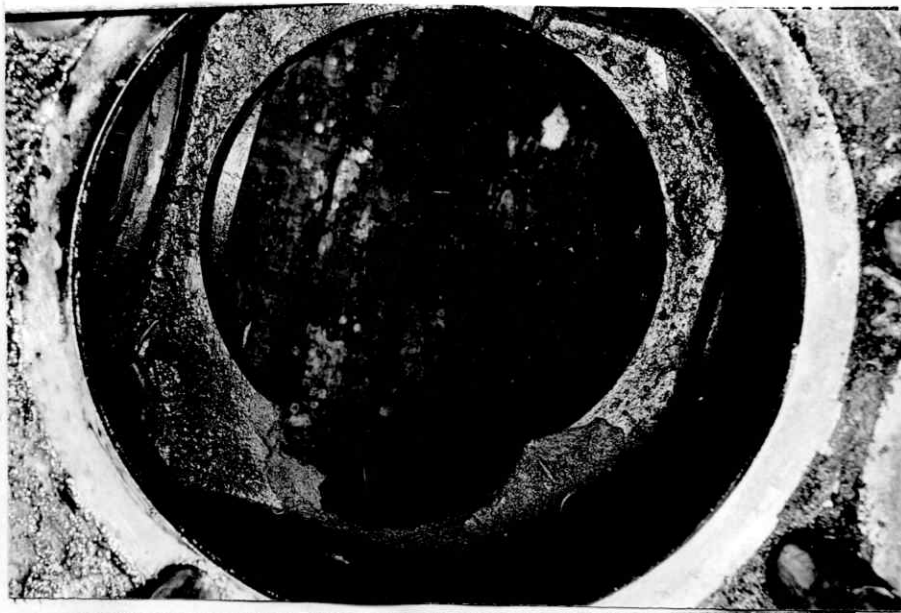
Motor 271/04

kmrit: 7000 km.

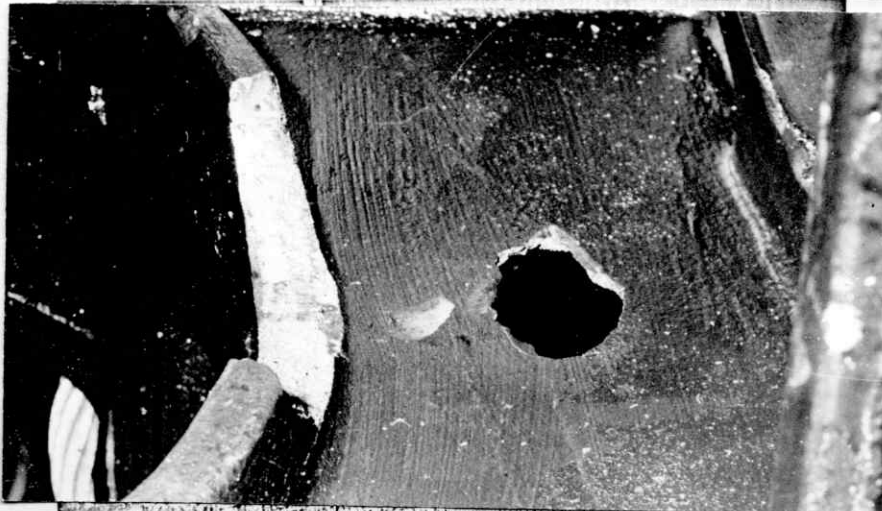
datum: 14-4-73



Zijwand onderkarter
t.o.v. cil. n^o 3 2/357
Foto 19



Bovenkarter: onderste
zitting uitw. cil. n^o 3
2/356
Foto 20

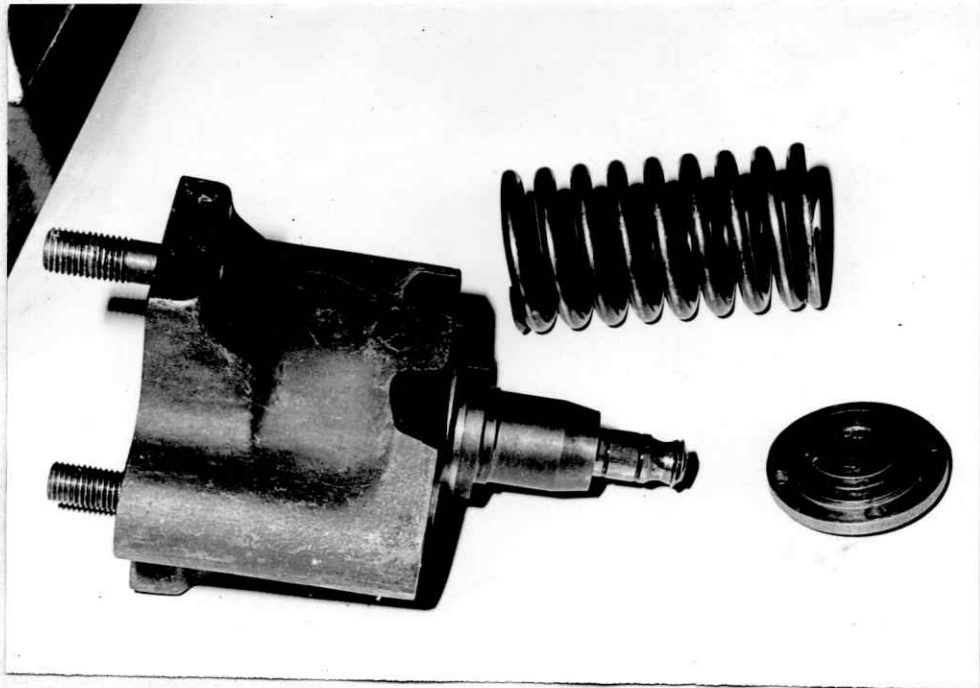


Bovenkarter
tussenschot
2/355
Foto 21

Motor 271/04

kmrit: 7000 km.

datum: 14-4-73



Steun voor
injector.

2/367.

Foto 22