

Kijken is niet het zelfde als zien

Inleiding

HB

Als ik samen met Janneke naar schepen of auto's kijk is het Janneke opgevallen dat ik er anders naar kijk dan zij. Als ik een schip zie varen zie ik geen schip maar een mechaniek. Een mechaniek dat logisch in elkaar zit (soms ook niet) met overal bewegende onderdelen die door het bewegen aan slijtage onderhevig zijn.

Er zijn op deze onderdelen nog meer begrippen van toepassing. Begrippen die iets zeggen over de toestand van het onderdeel, als wel het te verwachten onderhoud en de daarbij behorende levensduur.

Controleren wat je ziet

De banaan



Als je naar de foto kijkt denk je "dat is een banaan".

Daarvoor kun je de volgende waarnemingen doen:

- * Het is geel;
- * Het is krom;
- * Het is een 3 dimensioneel voorwerp;
- * Het is in het midden dikker dan aan de uiteinden;
- * Er zit een steeltje aan;
- * Het heeft een hoekige vorm.

Aan de hand van de waarnemingen kun je stellen:

- * Ik denk dat het een banaan is;
- * Ik denk dat de banaan rijp is.

Omdat het een foto is kun je het niet nader bekijken. Je kunt het niet in de hand nemen of er aan ruiken. Ook kun je de banaan niet pellen om te proeven. Dit toont aan dat de foto maar een beperkte informatie geeft. Mochten we zeker willen weten of het hier een banaan betreft dan zullen we meer moeten doen dan alleen naar een foto kijken.

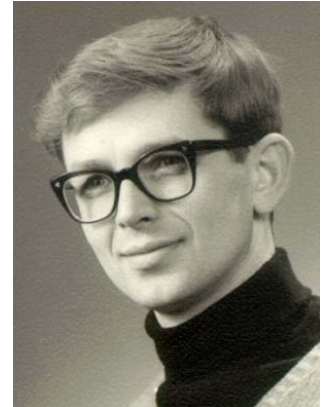
Gezien onze ervaringen kunnen we wellicht constateren dat het een rijpe banaan is. Dit is echter zeer de vraag, wellicht betreft het hier een zeer goede kopie als reclame materiaal. Een conclusie kunnen we eigenlijk alleen maar trekken als we alle aspecten persoonlijk hebben onderzocht en overtuigd zijn van onze waarneming.

Veroudering

Bijna alles om ons heen heeft last van veroudering. Bij het ene is het wat meer zichtbaar dan bij het andere. Niet alleen personen worden ouder, ook alle materialen die we aan boord gebruiken hebben er min of meer last van.



2000



1970

Op de zelfde manier kunnen we kijken naar materialen zoals: hout; rubber; plastic, verf en metalen zoals staal en koper. Maar ook kunnen we kijken naar slijtage; vermoeidheid; stof; vuil en het ontstaan van verzamelingen (ook wel troep genoemd!).



Bij al deze onderwerpen kunnen we een maatlat houden en er een cijfer voor geven.

De maatlat is geldig voor:

- * veiligheid
- * arbo
- * milieu en vooral voor
- * levensduur en
- * kwaliteit
- * constructie

We zullen een paar voorbeelden van levensduur eens wat nader bekijken.

Metalen



Wanneer ijzer wordt blootgesteld aan de buitenlucht gaat het geleidelijk over in een bruin poreus product: roest. Ook veel andere metalen worden op soortgelijke wijze aangetast. Men spreekt dan meestal niet van roesten maar van corrosie.

De corrosieproducten van koper zijn zwart of groen, van zink en lood zijn ze grijs en van aluminium zijn ze wit of geelwit en poederachtig.

In al deze gevallen blijkt dat een deel van het metaal wordt omgezet in corrosie-producten waarbij metaal verloren gaat. Veel corrosie-verschijnselen zijn niet alleen chemisch, maar er spelen zich ook elektrische processen af. Men spreekt dan van elektrochemische corrosie.

Let op!!

Elektrochemische corrosie wordt vaak voor elektrolyse uitgescholden. Elektrolyse is het doormiddel van elektriciteit splitsen van water in zijn bestanddelen zuurstof en waterstof.

Corrosie is een chemische of elektrochemische aantasting van een metaal, uitgaande van het oppervlak.

Om een onedel metaal uit het erts vrij te maken moeten we een hoop energie toevoeren. Hoe onedeler het metaal is, hoe groter de vrijmakings-energie die ervoor nodig is: koper weinig, ijzer meer, aluminium en magnesium veel.

Het metaal keert als we er niets aan doen na enige tijd naar zijn ertstoestand terug. Dit komt omdat elk systeem in de natuur streeft naar een zo gering mogelijke energie-inhoud.



Roest op blank ijzer

Corrosie

De motoren in de pleziervaart draaien niet continu, maar af en toe. Terwijl dieselmotoren zijn gemaakt voor regelmatig gebruik. Dit kortstondig gebruik leidt tot hun korte levensduur in de pleziervaart. De oorzaak ervan is corrosie. In de tijd dat ze stilstaan is de slijtage groter dan in de tijd dat ze draaien.

Zo is de levensduur voor jachtmotoren met directe buitenwaterkoeling ongeveer 1500 uur. Dat is weinig zult u zeggen maar de gemiddelde watersporter gebruikt de motor ongeveer 60 uur per jaar. Delen we dit op 1500 dan krijgen we een verwachte levensduur van 25 jaar en dan is de garantie allang verlopen.

Bij motoren met een indirecte koeling (met een warmtewisselaar) is de verwachte levensduur 2500 uur. Helaas kunnen we niet uitgaan van deze berekende waardes. De urenteller wordt n.l. gestart en gestopt bij het

starten en stoppen van de motor. Helaas tikt de klok van veroudering door ook als de motor niet gebruikt wordt. In Hoorn is vorig jaar een jachtmotor gewisseld met 80 uur op de teller uit 1974... "Omdat hij het niet meer deed". Een beetje vergelijkbaar in dit verhaal zijn mijn pasfoto's. Ook bij mensen loopt de klok van veroudering gewoon door of je nu veel of weinig werkt.

Een corrosie voorbeeld ;-)

Er was iemand op de haven die een Mercedes motor in zijn schip liet installeren van een revisiebedrijf dat de motoren blauw spuit...

Het onderhoud kon hij zelf. Dus ook het winteronderhoud. Na 5 jaar varen kwam er bij een tochtje op het IJsselmeer een grote klap en de motor stond stil.

We gingen natuurlijk hulp aanbieden en keken in de motorruimte. Deze was geheel zwart!

De smeerolie inhoud had zich via een gaatje in het smeeroliefilter naar buiten verplaatst. Het opschroefbare smeeroliefilter had, onder de olie, nog steeds dezelfde blauwe kleur...

Levensduur

Een stofzuiger wordt gemaakt voor een gebruik van 600 uur. De verwachting bij de leveranciers is dat u per jaar 60 uur de stofzuiger gebruikt wat neer komt op een levensduur van 10 jaar.

We kunnen aan boord de levensduur van allerlei componenten aardig opnoemen.

* De oranje gasslang vervangen we om de 2 jaar met een uitloop naar 3 jaar voor de pleziervaart.

* Roestvast stalen gasslangen vervangen we om de 25 jaar.

* Een hydrauliek slang is aan het eind van zijn veilige periode na 6 jaar en heeft een verwachte levensduur van 10 jaar.

* Een papieren lucht filter is aan vervanging toe na 100 uur of 2 jaar.

* Smeerolie vervangen we elk najaar voor de winter om te zorgen dat er voldoende anti-corrosie additieven aanwezig zijn om de motor goed de winter door te helpen.

* De koelvloeistof vervangen we om de 4 jaar, daar dan de anti-corrosie additieven aan het eind van hun latijn zijn.

RUBBER

Rubber is een materiaal dat relatief snel verouderd. Wie kent niet de "droogte scheuren" in banden. Dit heeft niets te maken met droogte maar met degeneratie van het materiaal.



Verouderd rubbersnoer



HB

Verouderd rubbersnoer



HB

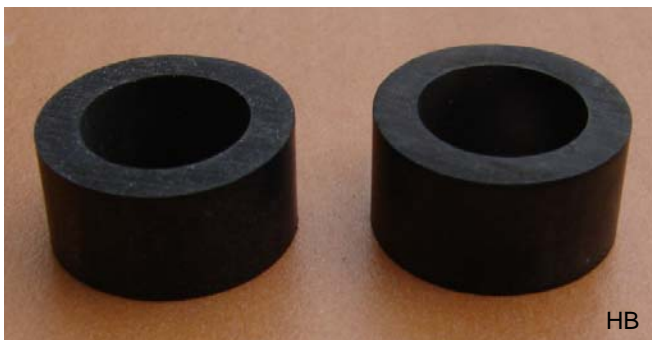
Pakking van een waterafscheider

Alle rubberen delen hebben daarom een periodieke inspectie nodig.



HB

Een veel voorkomend voorbeeld is de afdichting van het peilglas. Hoe vaak zie je er geen emmertje onder hangen terwijl het voor 20 cent weer dicht is! Let op: onder de zeskante moer zit ook een rubberen ring.



HB



HB

Deze neopreen impeller heeft lang stil gestaan waardoor de rechte schoepen nu een kromme vorm hebben en niet meer goed functioneren. Haal daarom altijd de impeller uit de pomp voor de winterstop en bewaar deze in een afgesloten plastic zakje. Monteren met een beetje zeepsop.



HB

Deze impeller heeft 600 uur dienst gedaan zonder gecontroleerd te zijn. De onderdelen zijn verzameld uit de warmtewisselaar.

De levensduur van impellers is erg verschillend. Er wordt momenteel geëxperimenteerd met nieuwe toeslagstoffen uit milieu overwegingen. Dit heeft tot de nodige problemen geleid. Standtijden van 10 en 16 uur zijn voorgekomen. De grotere (beroeps)motoren hebben gelukkig geen impellerpomp.

Slijtage

Slijtage is van veel factoren afhankelijk en is daarom ook niet goed vast te leggen. Om dit binnen veilige grenzen te houden hebben we periodieke controles en/of inspecties nodig.



HB

V-snaren

Een van de belangrijkste SLIJTAGE oorzaken van V-snaren is de buiging die zij ondergaan bij elke passage over de V-snaarschijven. De binnenzijde van de V-snaar wordt sterk in elkaar gedrukt terwijl tegelijkertijd de buitenkant uitgerekt wordt. Wanneer een V-snaar draait over een schijfdiameter die onder de minimaal toelaatbare maat ligt, vindt een overbelasting plaats die leidt tot een sterk kortere levensduur. Als de V-snaar schijven gecorrodeerd zijn en daardoor een ruw oppervlak vertonen is de slijtage intensiever dan het zou moeten zijn.

Over de spanning van een V-snaar doen veel fabeltjes de ronde. De één zegt dat hij een halve centimeter ingedrukt moet kunnen worden terwijl de ander 1,5 cm juist acht. De juiste V-snaar spanning hangt namelijk af van de afstand van de snaarschijven. Staan ze ver van elkaar dan is de indrukafstand groter dan bij een kleine motor waarbij de schijven dicht bij elkaar staan. Voor de juiste afstand zult u dus het instructieboekje moeten raadplegen.

Distributieriemen is een iets ander verhaal, toch hebben ze een levensduur tussen 1200 uur (60.000 km) en 2400 uur (120.000 kilometer). De tendens is dat de motorfabrikanten weer teruggaan naar een ketting daar deze een veel langere levensduur heeft maar wel iets meer geluid produceert.

Veroudering van rubber wordt versneld door verhoogde temperatuur en zonlicht.

Bekijk een eventuele breuk goed. Een beperkte wijziging in de hardheid, treksterkte en verlenging zijn een aanwijzing voor een goede weerstand tegen veroudering. Daarom worden de verouderingstests doorgaans uitgevoerd in ovens, overeenkomstig ISO188. De fysische eigenschappen worden daarbij gemeten VOOR en NA het verouderen.

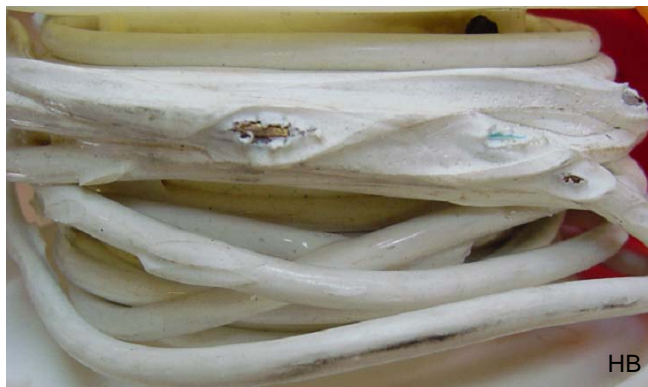
KUNSTSTOFFEN

De eerste kunststoffen zoals celluloid en bakeliet wilden de schaarste aan natuurproducten zoals exotisch hout en ivoor compenseren; naarmate de ervaring met kunststoffen toenam en er meer en meer soorten werden ontwikkeld, ging de klemtoon elders liggen. Niet zozeer de vervanging van 'traditionele materialen', maar de betere eigenschappen kregen de aandacht: kunststoffen zijn licht, ze roesten niet, breken minder snel dan andere materialen en hoeven niet te worden geschilderd. Ze zijn makkelijk in elke gewenste vorm te brengen en ze isoleren goed.

Kunststoffen hebben ook een paar nadelige eigenschappen waarvan voor ons veroudering het grootste probleem is.

Een ander probleem is dat alle kunststoffen uitgezonderd bakeliet en zijn afgeleiden als celleron en tufnol (hardweefsel met Phenolhars) thermoplasten zijn. Dat wil zeggen dat ze week worden bij verwarmen. De brandweer ziet ze dan ook als vloeistoffen bij een brand.

Door deze problemen ben ik aan boord geneigd om zoveel mogelijk metaal te gebruiken. Huidafsluiters van kunststof zoals bij jachten wel worden toegepast (om corrosie te voorkomen) smelten en verdampen bij blikseminslag. Dan is het maar te hopen dat er genoeg houten propfen aan boord zijn om alle gaten te dichten...



Bij deze overbelaste verlengkabel is te zien dat PVC een thermoplast is.

Rook, carterdampen en weekmakers

Problemen met plastics onder invloed van licht en rook duiken op bij oudere laptops en CE-apparatuur. Een van de sluipende gevaren in de elektroniecabranche is dat de gebruikte plastics sneller verouderen dan andere componenten. U kent misschien het probleem wel van een wat ouder mobieltje: die wordt hard en bros en onderdelen zoals de antenne breken af.



HB

UV is funest geweest. Het apparaat is niet weerbestendig.

Ook in oudere schepen merk je, dat onderdelen bros worden en makkelijker breken of kraken. Dat komt doordat in plastics zogenaamde weekmakers zitten, die geleidelijk aan uit het materiaal verdwijnen of degenereren. Met als gevolg dus breuk en kwetsbaarheid.

Nu is er natuurlijk kwaliteitsverschil, de ene weekmaker is beter dan de andere, maar het zijn dure spullen en er is heel wat plastic spul verwerkt in navigatieapparatuur, computers, laptops, telefoons, camera's etc en tegenwoordig ook in motoren.

PVC

Polyvinylchloride of PVC is een van de belangrijkste kunststoffen in onze moderne maatschappij. PVC is zeer veelzijdig en daarom moeilijk vervangbaar.



PVC is als brandstofvulleiding ongeschikt

HB

Dankzij diverse additieven kan het gemakkelijk worden bedrukt, gekleefd en gelast. PVC is redelijk goed duurzaam. Zo gaan PVC-raamkozijnen langer dan 40 jaar mee en rioolbuizen zelfs 100 jaar. Als weekmakers worden o.a. ftalaten, adipaten en citraten gebruikt.



Helaas lossen deze op in gasolie. PVC slang is dan ook beperkt bestand tegen gasolie. PVC slang wordt dan hard en er bestaat kans op breuk met alle gevolgen van dien.



De opmerking van de schipper: Het gaat al jaren goed...

Voor de isolatie van elektrische bedrading is PVC zeer geschikt. Let er op dat de temperatuurbestendigheid tot 95 °C is.

Perspex



Perspex (polymetacrylacetaat) werd veel gebruikt voor ramen maar door de tijd en door het verdampen van de weekmakers omstaan er veel (haar)scheurtjes en wordt het raam ondoorzichtig. Het is te breekbaar voor een peilglas.

Lexan



Peilglas is afgeschermd en er is een hoeveelheidsaanduiding aanwezig

Lexan (polycarbonaat) is veel sterker dan perspex en kan wel gebruikt worden voor peilglazen en is goed bestand tegen veroudering. Het is erg taai en slagvast.

Polyurethaan

Polyurethanen zijn kunststoffen die reeds in de jaren veertig werden gemaakt. De grote doorbraak kwam in de jaren zestig met hardschuim. Voor het zachtschuim was het wachten tot in 1985. Toen werd een nieuw mengproces ontwikkeld dat aan alle gewenste eigenschappen voldeed. Polyurethanen hebben een zeer breed toepassingsgebied dankzij hun veelzijdige eigenschappen.

Het is zeer slijtvast, veerkrachtig, licht en toch sterk en rekbaar; hecht goed en is klimaatbestendig.

Door de basisstoffen en procesparameters te variëren kan het aangepast worden aan een specifiek gebruik of doel. Polyurethaan komt vaak voor aan boord van schepen. Het wordt gebruikt voor: schuim (zacht of hard) voor kussens en matrassen (28%), thermische isolatie (10%), textielvezels; harde en flexibele onderdelen voor computers, textiel en tapijten en ook voor schoenzolen (4%).

Een ervaring met schoenzolen

Zo'n 43 jaar heb ik gewerkt bij een groot staalbedrijf. Daar kregen we in het begin om het jaar een paar veiligheidsschoenen uitgereikt samen met handdoeken, zeep en werkpakken. Na verloop van tijd is de periodieke verstrekking vervallen en kon je zelf afhankelijk van de slijtage de interval bepalen. Daardoor bleef er wel eens een



paar ongebruikt en die gingen compleet in doos "onder het bed".

Toen de gelegenheid kwam om met vervroegd pensioen te gaan was de gedachte: dan kan ik mooi de schoenen verslijten tijdens het klussen.

Vijf jaar na de pensionering was er een volgend paar schoenen nodig bij het klussen en werd er een paar "van onder het bed" gehaald. Nieuw uit doos en nog in het papier. Het plezier was van korte duur want na 1 dag lag de hak er onderuit.



Bij contact met de fabriek kwam het hoge woord er uit: de schoenen moeten direct gebruikt worden want na 1,5 jaar zijn de schoenen chemisch aan vervanging toe omdat de weekmaker uit het polyurethaan verdwijnt. Deze fabriek kan nog wat leren van de Ecco fabriek. Daar heb ik schoenen van in gebruik die na 7 jaar nog niets mankeren.

Life expectancy (de verwachte levensduur)

De life expectancy van de veiligheidsschoenen is in bovenstaand verhaal dus erg kort. Zolen van Nitrile rubber zijn beter bestand tegen veroudering. Let in elk geval op de datum van fabricage. Op voorraad houden is dan ook geen goed idee. Wie weet hoe lang ze al bij de tussenhandel hebben gelegen. De bijsluiters geeft hierover ook geen informatie. Zoiets als: Verslijten voor dag-maand-jaar!

MTBF (mean time between failures)

Er wordt vaak een verkeerde voorstelling gegeven over MTBF. Dit is niet de levensduur maar de levensduur gedeeld door het aantal storingen. Er wordt bij deze bepaling verwacht dat na een storing onmiddellijk gerepareerd wordt en weer in bedrijf genomen.

Levensduur loodaccu's

Bij accu's kan u het zelfde overkomen. Vroeger werden de accu's gevuld waar je bij stond en je was er zeker van dat je een 'vers' exemplaar kreeg.

Op het moment dat de accu gevuld wordt begint de inwendige corrosie. Na 10 jaar is daardoor de accu aan het eind van z'n mogelijke levensduur.

Gesloten accu's

Tegenwoordig worden er veel gesloten accu's geleverd. Deze zijn door de fabriek geformeerd en gevuld. Het betreft de zogenaamde onderhoudsvrije accu's zoals onder andere AGM en gel. Ik ben zo vrij om te stellen dat een onderhoudsvrije accu niet bestaat.

Elke accu heeft onderhoud nodig zoals

- * spanning controleren
- * op tijd laden
- * boutjes op vastzitten controleren
- * de polen en klemmen invetten
- * het oppervlak schoonhouden om kruipstromen te voorkomen enz.



Varta
De accuklem zat niet vast...

Zelfontlading is een natuurlijk proces

Het is een bekend gegeven van een batterij dat ze minder worden van "gewoon staan". De mate van zelf-ontlading hangt af van het batterij type. Een lood-calcium batterij ontlad met een veel langzamere snelheid dan een conventionele batterij. Lood-calcium ontlad met 1/300 volt per dag. Conventionele lood-antimoon batterijen ontladen met 1/100 volt per dag.

Op het moment dat de accu gevuld wordt begint de ontlading. Stel dat de accu een tijd op voorraad heeft gestaan in de fabriek EN een tijd bij de dealer dan kan de spanning onder de 12,6 Volt gezakt zijn. De sulfatering is dan al begonnen en daarmee capaciteits verlies.

Wat draagt bij aan de zelfontlading

Als de buitentemperatuur stijgt, dan zal van de batterij ook de zelfontlading toenemen. Bij 35° C ontlad een batterij twee maal zo snel als bij 25° C, en een temperatuur van 55° C is zo goed als dodelijk voor een batterij. Sla indien mogelijk de batterij op in een koele omgeving.

Bij aankoop daarom altijd de klemspanning meten en de fabrikagedatum tekst ontcijferen.