



Auto onder de loep

Momentsleutel

Iedere oldtimer/klassiekerhobbyist heeft er wel eens van gehoord of er zelfs mee gewerkt; maar.... hoe dit stuk 'precisie'-gereedschap nu eigenlijk werkt, wordt hieronder haarfijn 'uit de doeken' gedaan.

Aanhaalmomenten

Bouten, moeren en schroeven aandraaien doe je met beleid. Bij iedere mechanische verbinding met bouten, moeren en schroeven wordt tijdens het ontwerp berekend hoe strak het onderdeel vast moet zitten. Dit gegeven bepaalt dan onmiddellijk de materiaalkeuze. Bij het aandraaien van bouten, moeren en schroeven ontstaan in het materiaal spanningen. Deze spanningen mogen natuurlijk niet hoger zijn dan die leiden tot vervorming van de schroefdraad. Dit betekent dat de kracht die op b.v. een ring- of steeksleutel mag worden uitgeoefend begrensd is. Op het gevoel gaat meestal verkeerd. We hebben altijd de neiging de bout of moer te strak aan te draaien. Dat kan je slechts enkele keren doen en dan is de bout/moer 'dol gedraaid', of nog erger.... afgebroken. De oplossing: gebruik het juiste aanhaalmoment met een draaimomentsleutel!

Wat is een aanhaalmoment

Het antwoordt zit in het woord 'moment'. Het technische begrip 'moment' is gedefinieerd als $kracht \times arm$ en wordt uitgedrukt in Nm (Newton x meter).

Als je een sleutel zou gebruiken van één meter (de hefboom) en je hangt op dat punt een gewicht van één kilogram dan ontstaat een moment van 10Nm (1 kg = ong. 10 Nm)

Nu is het een beetje onhandig om met steek- of ringsleutels te werken van één meter lengte en daaraan verschillende gewichten te hangen. Er zijn daarom ook slimme gereedschappen in de handel gebracht waarmee ieder moment kan worden ingesteld en waarbij je gewaar-schuid wordt (meestal met een klik) als het ingestelde moment wordt bereikt. Dit stuk gereedschap heet een draaimomentsleutel; in de 'volksmond' ook wel 'momentsleutel' genoemd.

Betrouwbaarheid van draaimomentsleutels

De praktijk heeft geleerd dat de goedkopere draaimomentsleutels niet altijd de juiste waarde geven. Er is een eenvoudige test om dit te controleren:

- 1 Klem het vierkante uiteinde (waar de dop-sleutel op gestoken wordt) in een bankschroef;
- 2 Zorg er voor dat de arm precies horizontaal staat.
- 3 Verleng de arm met een buis tot een meter; let op: een zo licht mogelijke buis gebruiken (b.v. van aluminium), anders moet je het gewicht van de buis in rekening brengen; als je het helemaal goed wil moet je ook het gewicht van de momentsleutel zelf in rekening brengen. Het is ook mogelijk de test te doen zonder verlengbuis. In dat geval moet je de afstand van het hart van het draaipunt tot het aangrijppingspunt van de emmer (zie 5) opmeten en in rekening brengen bij de meting.
- 4 Stel de draaimomentsleutel in op b.v. 50 Nm.
- 5 Hang een lichte plastic emmer op precies

- één meter van het hart van het draaipunt;
- 6 Giet precies 5 liter water in de emmer (als een verlengstuk wordt gebruikt);
 - 7 Theoretisch zou de draaimomentsleutel moeten klikken; er is 50% kans dat dit gebeurt;
 - 8 Bepaal door meer water toe te voegen dan wel water te verwijderen het klikpunt en vergelijk dit met de ingestelde waarde (met de hand de emmer oplichten en weer laten belasten).
 - 9 Herhaal deze meting enkele malen met een andere hoeveelheden water om het meetgebied af te dekken en bepaal ook daar de afwijking.

Dit is de opstelling zonder verlengarm. De 'arm' is 42,5 cm. in deze situatie moet dus $100 / 42,5 = 2,35$ maal zo veel water in de emmer worden gegoten voor hetzelfde moment als bij een arm van één meter.

Het resultaat geeft je een indruk van de nauwkeurigheid van de draaimomentsleutel.

Als de afwijking steeds positief resp. negatief is dan kun je de afwijking steeds compenseren door een iets lagere dan wel hogere waarde in te stellen.



Het is moeilijk om een lijst te geven met veel voorkomende aanhaalmomenten, gekoppeld aan de maat bout of moer. Dit komt door het grote aantal variatiemogelijkheden in materialen voor zowel de bout/moer kwaliteit als het materiaal waarin of vastgeschroefd wordt.

Combinaties zijn o.a.

- Stalen bout op stalen moer (samenklemmen)
- Stalen bout in Zamak deel (b.v. carburateur of benzinepomp); Zamak is een zinklegering
- Stalen bout in aluminium deel (cilinderkop of motorblok)
- Stalen moer op stalen tapeind in aluminium deel (het tapeind heeft meestal een grove schroefdraad in het aluminium)
- Stalen bout in gietijzeren deel (b.v. motorblok)
- Stalen moeren op hoogwaardige tapeinden in gietijzer (o.a. cilinderkop moeren)

Advies

Probeer voor alle aanhaalmomenten van desbetreffende auto de opgave van de fabrikant te krijgen (werkplaatshandleidingen) en houdt deze waarden dan strikt aan!

Het juiste gebruik van een draaimomentsleutel en de exacte aanhaalmomenten bij je restauratie- en/of onderhoudswerkzaamheden aan je geliefd vervoermiddel zal je veel leed kunnen besparen.

Reeds eerder verschenen technische artikelen vol tips en handige hulpmiddelen zijn na te lezen op onze website www.vriendenkring-klassiekers.nl onder de pagina 'Contactpunt'.