

Kielbouteninspectie

Leeswijzer: Duur 10 minuten. Het stuk begint met een inleiding. Na de inleiding volgt een deel waarin beschreven staat waarom is besloten voor de inspectie en hoe de afspraak tot stand kwam. Het derde en vierde deel beschrijven respectievelijk de voorbereidingen voor de inspectie en de inspectie. Tot slot volgt een deel waarin de resultaten, de conclusie en een woord van dank staan beschreven.

Inleiding

Op een frisse zaterdag in december spraken Deen en ik elkaar in de haven. Deen vroeg me of ik 'aan de klus' was. Ik antwoordde positief. Na een complete renovatie begint er eindelijk een einde aan ons klusproject te komen. Gelukkig, want we zijn sinds 2021 eigenaar van Mare, een Elan 38 uit bouwjaar 1995. Op de zomervakanties na zijn we bijna elk weekend met een klus bezig geweest. Het bleek veel meer werk dan vooraf ingeschat. Enerzijds omdat we gedurende het klussen meer gebreken vonden dan tijdens de aankoopkeuring geconstateerd waren. Anderzijds ook omdat we best wel perfectionistisch zijn. We hebben het schip bijna volledig op haar kop en binnenste-buiten gehad. Maar goed, we zijn erg tevreden met het resultaat. Het genieten kan - bijna - beginnen.

Alleereerst een korte voorstelling. Mijn naam is Koen en ik ben getrouwd met Femke. We zijn waterliefhebbers, hobbyisten en genietters. Deze levensfilosofie proberen we ook onze kinderen aan te reiken. Finn is drie en Olivia is twee jaar oud. Al vanaf hun babyperiode nemen we ze mee aan boord. Tot op heden bevalt dat erg goed. Zo goed zelfs dat Finn midden in de winter vraagt of we vandaag naar de boot gaan. Koud maakt hem niet uit, en het maakt hem ook niet uit dat de motor (al) winterklaar is. De boot ligt toch in het water? Dan kun je ook varen papa! En Olivia beaamt dat volmondig. Want Olivia is twee en wil alles wat Finn wil.

Op de bewuste zaterdag vertelde ik Deen over onze plannen om in het aankomende jaar een langere reis met ons gezin te maken. Het plan is om van mei t/m augustus 2025 al zeilend de Oostzee te verkennen. Deen deelde in het gesprek allerlei tips uit eigen ervaring. Bijvoorbeeld dat je het beste de Duitse bocht ineens kunt nemen (vanaf Vlieland tot aan Brunsbüttel) in plaats van via Borkum of Norderney. Ook vertelde Deen over de schoonheid van Zweden. Erg interessant.

Ik vertelde Deen dat we bijna klaar zijn met klussen en dat we onlangs een inspectie van de kielbouten hebben laten uitvoeren. (Spoiler alert -) Ondanks dat er geen alarmerende gebreken zijn geconstateerd, zijn na de inspectie alle kielbouten op het juiste aanhaalmoment gezet. Ook vond ik de inspectie erg leerzaam.

Niet veel later viel er digitaal een berichtje in de bus. Van Deen. Of ik mijn ervaringen rondom de inspectie van de kielbouten op papier wilde zetten en delen in De Blauwe Banier. Wellicht zijn er meer leden geïnteresseerd? Goed idee, en omdat het winter is en de boten veelal in de boxen blijven liggen heb ik het stukje ter vermaak iets langer gemaakt dan ik normaal zou doen.

Van idee naar afspraak

Via mijn vader (die ook hobbyist en watersportliefhebber is) las ik in 2024 het maandblad ZEILEN. Doorgaans vind ik dat er te veel reclame in staat, en te weinig leesvoer voor de (echte) zeiler. Maar in de februari-editie las ik een artikel dat mijn interesse kreeg. Een stuk van Vincent De Vries van Triple A Yachting over een methode om niet-destructief kielbouten te inspecteren met behulp van ultrasoon techniek.

Goh, je leest en hoort nog wel eens verhalen over schepen die hun kiel verliezen en omslaan. In sommige gevallen zelfs met dodelijke afloop. In een dergelijk scenario wil je absoluut nooit belanden bedacht ik me. Diezelfde dag las ik online nog een artikel¹ van Vincent. In het bewuste artikel staat dat bij ongeveer 10% van de geïnspecteerde boten metaalmoeheid, scheurvorming en/of een vorm van corrosie wordt gevonden. En dat het aantal kielen met een of meerdere losse bouten rond de 40% ligt. Dat is bijna de helft (!). Vincent adviseert in het artikel toerzeilers daarom elke vijf jaar een inspectie te laten uitvoeren. Zeker nadat je zwaar aan de grond bent gelopen. Defecten in bouten kun je met het blote oog niet zien, en je wilt toch veilig het (ruime) sop op!? Wij in ieder geval wel bedacht ik me. Scheepvaart, deining en wind. Met het gezin door de Duitse Bocht laat je liever niets aan het toeval over. En ondanks dat we nooit zwaar aan de grond zijn gelopen ken ik de historie van de boot pas sinds 2021.

De eerste gedachten liet ik gaan voor wat ze waren. Kom op Koen, je hebt vertrouwen in de boot en de bouwer van de boot. Zoals de boten in de jaren '90 werden gebouwd zo worden ze tegenwoordig niet meer gebouwd, toen mocht de bouw nog 'wat kosten'. Er is tot op heden met een windje vijf-zes onder vol zeil met water op het gangboord en rondslingerend speelgoed, nooit wat ongewoons opgevallen.

Een tijdje liet ik de gedachten voor wat ze waren. Echter, steeds betrapte ik mezelf weer op het idee om Vincent aan te schrijven. Waarom ook niet? Baat het niet dan schaadt het niet, toch? We zouden nooit op veiligheid van ons kostbaarste bezit – familie - bezuinigen. Maar goed, er zijn geen tekenen van corrosie of metaalmoeheid met het blote oog zichtbaar. Hoe duur is een inspectie? En op welke termijn zou Vincent kunnen komen? Immers, we vertrekken in mei.

De doorslag om Vincent aan te schrijven kwam na een gesprek met Femke. Ze is, net als ik, geen expert op het gebied van kielen en kielconstructies. Onze kiel is volledig ingelamineerd en we hebben over de gehele kiel osmose gehad. Deze hebben we zelf met epoxy verholpen. Zou er mogelijk water in de kiel zijn getrokken en de kielbouten hebben aangetast? Daarnaast wisten we ook het aanhaalmoment van de bouten niet. Een zwabberende kiel doet op termijn geen goed. En we willen graag nog wat jaren vooruit. Daarom vulde ik eind september via de website² van Triple A Yachting onze gegevens in en voegde enkele foto's van de kielbouten in de bijlage toe. Nog binnen een week kreeg ik een offerte aangeboden en in dezelfde maand stond de afspraak. Heel laagdempelig en de uitgave (of investering) zou in totaal maximaal Euro 750,- bedragen. Een stevig bedrag. Echter, een rustige gemoedstoestand is ook veel waard. We besloten de inspectie door te zetten.

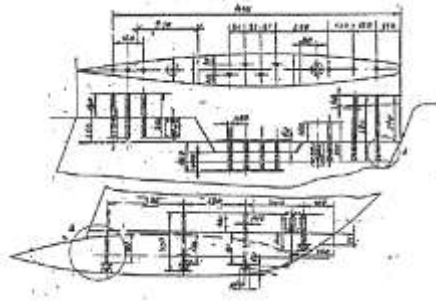
De voorbereiding

De voorbereiding bestaat uit twee stappen. Stap 1 is relatief eenvoudig. Zorg dat de kielbouten schoon en goed toegankelijk zijn. In ons geval bevinden de bouten zich onder de vloerplanken. Als onderdeel van ons klusproject hadden we de vloerplanken al los liggen, en hebben we oude kit rondom de bouten weggesneden. Ook beschikken we over de originele eigenaarshandleiding³. In deze handleiding staan de belangrijkste (constructieve) eigenschappen van de boot omschreven, waaronder een (handgetekende) schets van de kiel (zie afbeelding 1). Ik besloot de tekening vooraf met Vincent te delen. De letterlijke tekst via de mail retour van Vincent was: "Daar word ik blij van." Achteraf bleek de tekening van heel praktisch nut. Daarover later meer.

¹ https://www.watersport-tv.nl/nw-31400-7-4254284/nieuws/kiel-_en_roerinspecties_treffen_doel.html

² <https://aaa-yachting.nl/>

³ Owners Manual 38, Elan Yachts, d.o.o.



Afbeelding 1: Originele schets kielconstructie eigenaarshandleiding E38

Stap 2 verzorgt Vincent op locatie voorafgaand aan de daadwerkelijke inspectie. Het doel is om de bouten afzonderlijk 'meet-klaar' te maken, mocht dit nog niet het geval zijn. De sensor is namelijk erg gevoelig en werkt het beste op een vlakke ondergrond. In ons geval kennen de draadeinden van de bouten putjes in het midden met een doorsnede van ongeveer drie mm. We besloten allereerst een aantal bouten afzonderlijk met put erin te meten door de sensor op/rondom de rand te bewegen, en er maar eentje af te vlakken en te polijsten om deze als referentie te gebruiken. We besloten hiertoe omdat het afvlakken en polijsten van alle bouten niet alleen tijdrovend is, het geeft ook slijpstof. Daarnaast is het niet een heel prettig klus. Je ligt met je hoofd in de bilge en je borst op de spanten. Overigens bleek al direct dat we maar negen van de tien bouten konden meten. De eerste bout bevindt zich direct onder het mastprofiel, en de ruimte tussen bout en onderkant mastprofiel was te klein om de sensor te kunnen positioneren.

Uit de voorbereidende metingen bleek dat de meting van de voorbereikte bout (referentie) geen afwijkend resultaat gaf ten opzichte van de niet-voorbewerkte bouten. Met andere woorden, ook met een putje in de draad kon de meting een betrouwbaar beeld van de totale staat van onderhoud weergegeven. We besloten de meting verder volgens plan uit te voeren. Dus zonder het afvlakken en polijsten van de andere bouten, dit was immers geen vereiste voor een goede inspectie.

Meting

Vincent had de tekeningen aandachtig bestudeerd en op schaal uitgeprint bij zich. Op de tekeningen staan, zowel de constructie weergegeven als ook de aantallen, diameters en lengtes van de bouten. We wisten dus niet alleen de plaats, het aantal en de diameter van de bouten. Ook hadden we bij alle te meten bouten een verwachte lengte. Deze informatie hebben we samen tijdens de meting steeds met de werkelijkheid (lees meetresultaat) geprobeerd te valideren.

Gedurende de meting heeft Vincent een uitleg gegeven bij wat hij deed en zag. Heel leerzaam. Ik wist bijvoorbeeld niet dat metalen een kristalstructuur kennen en dat je aan de hand van deze structuur een conclusie kunt trekken over de staat van onderhoud. De meting zelf kan je het beste vergelijken met een echopeiling van een dieptemeter. Er wordt een geluidsimpuls de bout in gestuurd en op basis van een retour wordt letterlijk een beeld gevormd. Mochten er zich onvolkomenheden voordoen, dan herkent een expert deze. Namelijk, een goede 'lezing' veronderstelt kennis en kunde (en een hele hoop vaseline tussen sensor en kielbout).

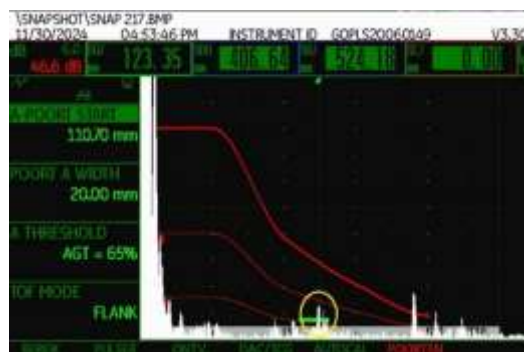
Internationaal zijn er afspraken gemaakt over de methode⁴ waaraan de meting moet voldoen om steeds een zelfde (valide) meting te garanderen. Ook zijn er maatstaven gedefinieerd waarbinnen een indicatie mag vallen zonder hierover (verplicht) te berichten. Draai hem om; Valt de indicatie buiten de maatstaf, dan dient hierover geïnfomeerd te worden. In sommige gevallen wordt er zelfs dringend geadviseerd. Bijvoorbeeld voor een directe vervanging omdat de bout zodanig ernstig is gecorrodeerd dat deze niet meer over de benodigde sterkte bezit.

⁴ DAC-methode (ijklijnen die zijn gemaakt op basis van bekende indicaties in proefbouten).

Vincent liet me zien hoe gevoelig de sensor is. Zodra hij de sensor op de rand positioneerde vormde zich een beeld van vele kleine rimpelingen, de schroefdraad. Daarnaast zag je heel goed de bodemmeting (lees het einde van de bout van bovenaf gezien). Waar de tekening aangaf dat bout nummer drie in totaliteit 200 mm. lang moest zijn, maten we 199,57 mm. Ook had Vincent een aantal defecte bouten bij zich om te laten zien hoe een scheur in een bout een bepaald type beeld weergeeft.

Resultaten en Conclusie

In totaal zijn negen van de tien bouten van onze boot gemeten als onderdeel van de inspectie. Op onderstaande afbeelding (2) zie je het beeld dat een meting weergeeft. Je ziet onder andere het aantal dB's dat voor de meting wordt gebruikt. Daarnaast zie je de bout 'schematisch' op de X-as weergegeven (van links naar rechts de rimpelingen op het scherm) met een bodemmeting.



Afbeelding 2: Screenshot meting kielbout⁵

In sommige gevallen worden er dus 'indicaties' geconstateerd. Een indicatie kan je zien als een afwijking op het normale - te verwachten - beeldpatroon. Dit kan bijvoorbeeld metaalmoeheid, scheurvorming en/of een vorm van corrosie zijn. Een indicatie is niet direct een noodalarm overigens.

Als laatste onderdeel van de inspectie is het aanhaalmoment van de bouten gecontroleerd. En maar goed ook (!). Alle negen geïnspecteerde bouten stonden 'te los' en zijn op het juiste aanhaalmoment van 210 Nm gezet. Ik beschrijf bewust 'te los'. Er bestaat in de markt enige discussie over wat een juist aanhaalmoment is en hoe je dit dient te berekenen. Echter, er bestaan in de regel wel voorgeschreven standaarden. Voor de beeldvorming, de bouten van ons stonden ergens tussen de 60-100 Nm. En omdat we vanaf heden voldoen aan de voorgeschreven standaard vallen we dus niet meer in de categorie boten (40%) waarvan de kiel een of meerdere te losse kielbouten heeft, oeff... Vanaf heden een gerustgestelde gemoedstoestand.

Ik dank Vincent voor zijn tijd en het delen van zijn kennis. Ook heeft hij akkoord gegeven om de resultaten in dit schrijven (inclusief het beeldmateriaal) aan WSV De Dintel ter beschikking te stellen en te publiceren in De Blauwe Banier.

Hopelijk zijn jullie een klein beetje wijzer geworden en vonden jullie het een amusant stukje schrijven. Hoe dan ook, in de tijd zijn we weer een stukje dichterbij de start van het nieuwe seizoen. Wij hebben er zin in, jullie ook?

Met vriendelijke vaargroet,

Koen Schrooten

Elan 38, Mare, box A-11

⁵ UT Kielbouten Elan 38, Mare.PDF (rapport van Vincent, dit ontvang je achteraf)