

Predictief onderhoud

Draadloos trillingen meten op 90 meter hoge portaalkraan

Het Hobokense bedrijf Smulders, actief in nieuwbouwconstructies voor onder andere de offshore en de windmolenindustrie, kreeg af te rekenen met een falende tandwielkast op zijn gigantische centrale portaalkraan. Het gaat om een kritische applicatie voor de productie: het atelier bevindt zich aan de Scheldekade, en de kraan vormt via een samenstel van elektrische aandrijvingen en tandwielkasten de centrale spil van alle goederenbewegingen zowel boven het atelier als van de productiezone naar de kade, in dit geval met grote staal- en lasconstructies.

Door Bert Belmans, Maintenance Magazine

De offshore business doet het uitstekend in België. Dankzij projecten in de Noordzee, waar Belgische bedrijven vaak pionierswerk verrichtten, mag zelfs gesteld worden dat offshore een heuse groeischeut heeft gekregen. Dat heeft zo zijn repercussies voor alle stakeholders, waaronder de onderhoudsafdeling. In een marktsegment waar de productie de marktvraag vaak niet kan volgen, kan de onderhoudsafdeling het zich niet veroorloven de maximale uptime van de productie-in-

stallaties niet te halen. Bij maximale benutting van de productiecapaciteit neemt het belang van het onderhoud in elke organisatie onvermijdelijk toe. Dat de constructeur/klant Smulders in het geval van deze 90 meter hoge portaalkraan eiste dat de machine tijdens de reparatie van een tandwielkast de klok rond beschikbaar zou blijven, zonder storingen of vertragingen, lag dus in de lijn van de verwachtingen.

Synchroon én afzonderlijk

De hele kraan bestaat uit drie hijswerken, die zowel synchroon als afzonderlijk moeten kunnen werken. Elke hijszaak dient bovendien ook in de dwarsbeweging nog eens zowel synchroon als apart te functioneren. Tenslotte zijn er de langsverplaatsingen van de drie kraanhaken, die zich simultaan verplaatsen om de hele kraan boven de productiezone te bewegen. Verder moeten ze zich ook nog kunnen verplaatsen tot aan de Scheldekade om daar de afgewerkte constructies op een schip of drijfpon-ton te laden.

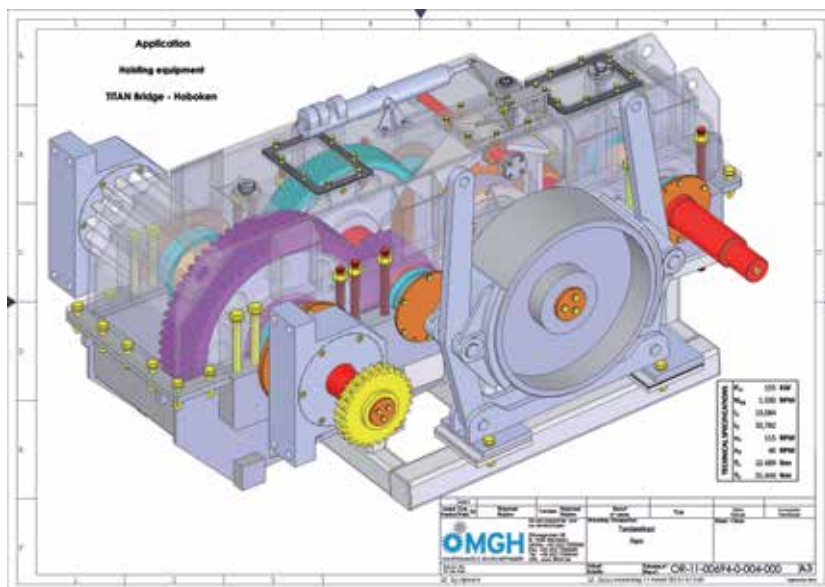
Het eisenpakket stelde het engineeringbedrijf dat de opdracht binnenhaalde, in dit geval MGH, voor een aantal praktische problemen. Omwille van de geëiste 100% kraanbeschikbaarheid tijdens de reparatie, waren er alvast geen testlopen mogelijk. Het zou niet productief zijn om kraanbeschikbaarheid op te offeren



om tijdrovende trillingsmetingen bij nullast te verrichten, ook gezien de langere benodigde meettijden bij de kraansnelheden met trage assnelheden aan de uitgang van de aandrijvingen. Bovendien zou men met handbediende toestellen voor metingen over een bepaalde testafstand en bij een bepaalde testlast naast de bewegende machine moeten lopen. Gezien de diverse kraanbewegingen, namelijk op de grond voor de langsbeweging en op 80 meter hoogte voor het hijswerk, is dat ondenkbaar, zowel praktisch gezien de vele obstakels, als op grote hoogte voor de veiligheid.

Configuratie

MGH stelde voor (bijna) in de toekomst de kraan continu te monitoren via een configuratie van via 3G gelinkte, draadloze trillingsopnemers. De meetwaarden vanuit deze opstelling leveren dan de input voor de predictieve onderhoudssoftware. Omdat het om een machine gaat waarvan de drie hijskasten in de drie dimensies vrij moeten kunnen bewegen, had een



3G-link alvast de grote verdienste dat er geen hinderlijke bekabeling diende gelegd te worden naar de trillingssensoren. De gekozen opstelling bestaat uit diverse meerkanaals multiplexsystemen die via de opnemers alle aandrijvingen van de kraan monitoren, naast meerdere routers en 61 trillingen- en toerentalsensoren. De gemeten waarden worden doorgestuurd naar de centrale software die de toestand meet, analyseert en alarmeert daar

waar nodig.

Het meet- en evaluatiesysteem in kwestie houdt rekening met de reële bedrijfstoestand van de trillingmetingen. Het is logisch dat kranen variabele parameters hebben, zoals bedrijfssnelheid en belasting. Het is dus essentieel dat de software bij de trending bijvoorbeeld geen rode kaart toewijst aan een aandrijving louter op basis van verhoogde trillingwaarden. Deze laatste kunnen namelijk het

gevolg zijn van een hogere belasting en niet van een degradatie van een mechanisch onderdeel, zoals een tandwiel en/of lager.

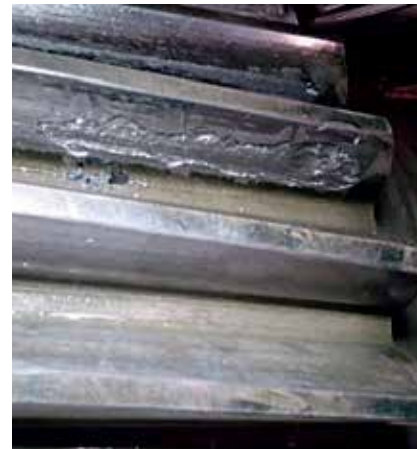
On- en inlinemetingen

Inline metingen maken een quasi continue evaluatie van drie elementen mogelijk, op basis waarvan betrouwbare beslissingen kunnen genomen worden: de actuele meetwaarde (een meetwaarde die een goede bedrijfstoestand van de aandrijfgroep weergeeft); trending van de meetwaarden sinds de eerste meting; en een vergelijking van de meetwaarden op identieke aandrijvingen in dienst. In dit geval wezen de analyses uit dat op een van de hijswerken een zodanig grote schade aan de vertandingen van een tandwielkast had veroorzaakt dat de aandrijving of volledig gereviseerd of door een nieuwe vervangen diende te worden. «Uit de expertise van de tandwielen en de lagers konden wij afleiden dat ze goed gesmeerd waren geweest, met het juiste type olie voor de toepassing», stelt Harald Heyvaert van MGH. «Maar er was een boring circlips losgekomen, die tussen de tandwielen was gedraaid, met schade

Links: de te reviseren tandwielkast.

Midden: het door de loskomende circlips beschadigde tandwiel.

Rechts: versnelde pitting door de losgekomen metaaldeeltjes in de smeeroilie. Dankzij predictief onderhoud wisten de onderhoudstechniekers de lagers te vrijwaren van beschadigingen.



op diverse tandwielen tot gevolg». Over de keuze nieuw of gereviseerd: «Voor dit type van grote schakelbare tandwielkasten met twee snelheden valt een revisie economisch bijna altijd gunstiger uit dan een nieuw exemplaar, zelfs wanneer de revisie impliceert dat de meeste van de tandwielen dienen vervangen te worden».

Speciaal ontwikkelde «spare»

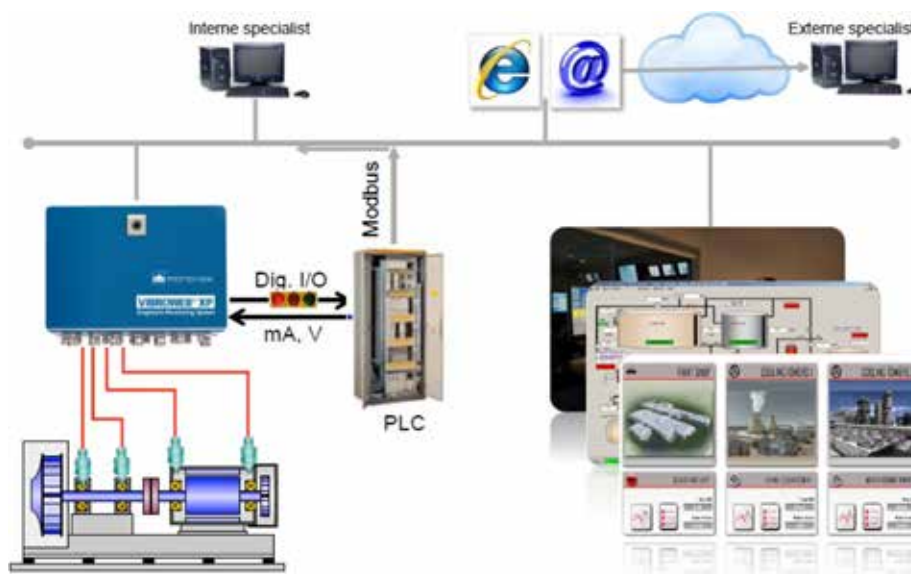
Voor de herstelling maakte het revisiebedrijf gebruik van een identieke reserveaandrijving, een «spare», die het voorafgaand aan de ingreep bouwde. Deze verving de beschadigde kast tijdens de revisie, zodat de kraan volledig operationeel bleef. «Bij de revisie worden ook de typische slijtage-elementen - de lagers en de dichtingen - altijd vervangen. In veel gevallen (zoals hier) zijn ook de dichtingsloopvlakken lichtjes ingesleten. Deze worden ook in orde gezet om achteraf oliekkage te vermijden. In dit geval hebben we de gelegenheid aangegrepen om modernisering op het niveau van de lagers en tandwielen door te voeren. Voor de optimalisatie van de tandwieloverbrenging hebben we ons softwarepakket gebruikt om alle tandwielen die een hoge servicefactor behalen op breuk en ook op pitting te simuleren, met tevens de meest economische keuze in de dimensionering».

Conclusie

«Wij startten 14 jaar geleden als merkonafhankelijk bedrijf in revisies. Maar omdat we de laatste jaren - onder meer door diverse industriebesparingen - vaststelden dat aandrijvingen almaar vaker ruim (te) laat voor herstelling in de werkplaats binnenkwamen, troffen wij meer en meer zeer zware beschadigingen en veel gevolgscha-



Monitoring van de kraan. Naast 100% machinebeschikbaarheid tijdens de revisie, stelde het project een aantal bijkomende uitdagingen, zoals mogelijkheid om enkel korte meetcycli uit te voeren, het lage aantal draaiuren, de traagrotierende as, en de variatie in het toerental en de belasting.



De gekozen configuratie voor monitoring van de portaalkraan met het oog op toestandafhankelijk onderhoud. «Door tijdig in te grijpen op basis van de analyses wisten we gevolgschade te voorkomen».

de aan. Vandaar dat we gekozen hebben voor een predictieve aanpak om meer en meer toestandafhankelijk onderhoud voor onze klanten te doen. Door tijdig in te grijpen kunnen we gevolgschade voor onze klanten aanzienlijk reduceren», stelt Heyvaert. Ook in dit geval heeft het predictief meten duidelijk veel zwaardere vervolgschade weten te voorkomen. In principe had men deze aandrijving periodiek - namelijk revisie na een vast aantal bedrijfsuren - kunnen

onderhouden. Maar via draadloze trillingsmetingen wisten de technici de schade in de kast in een vroeg stadium te detecteren, zodat tijdig kon worden ingegrepen. «Inderdaad, een losgekomen circlips had al wat tandschade veroorzaakt, maar is er vermeden dat in een later stadium nog meer loskomende metaaldelen in de lagers terecht kwamen. Hierdoor hadden de lagers kunnen vastlopen met veel méér gevolgschade voor de aandrijving en de productie tot gevolg». << (foto's: MGH)