

**ONDERHOUD**

Wim van der Have

Verzonken polder heeft maling aan tandwielkast

# Uit het lood door inklinking

Ver van de bewoonde wereld, aan een smal weggetje tussen de weilanden, staat een eenzaam pompgebouw. Stoere bomen flankeren het gebouw. Schapen komen nieuwsgierig dichterbij als een manspersoon nadert. Onverstoorbaar vizelt het gemaal oppervlaktewater naar het meters hoger gelegen gebied. Onverstoorbaar? Nadat trillingsmetingen bij vier tandwielkasten zijn uitgevoerd, is de rust wel uit de tent. Nu kan 'meten wel weten' zijn, maar dat 'weten' is niet altijd goed voor een gezonde nachtrust in de eenzame Oosterwolde-polder.

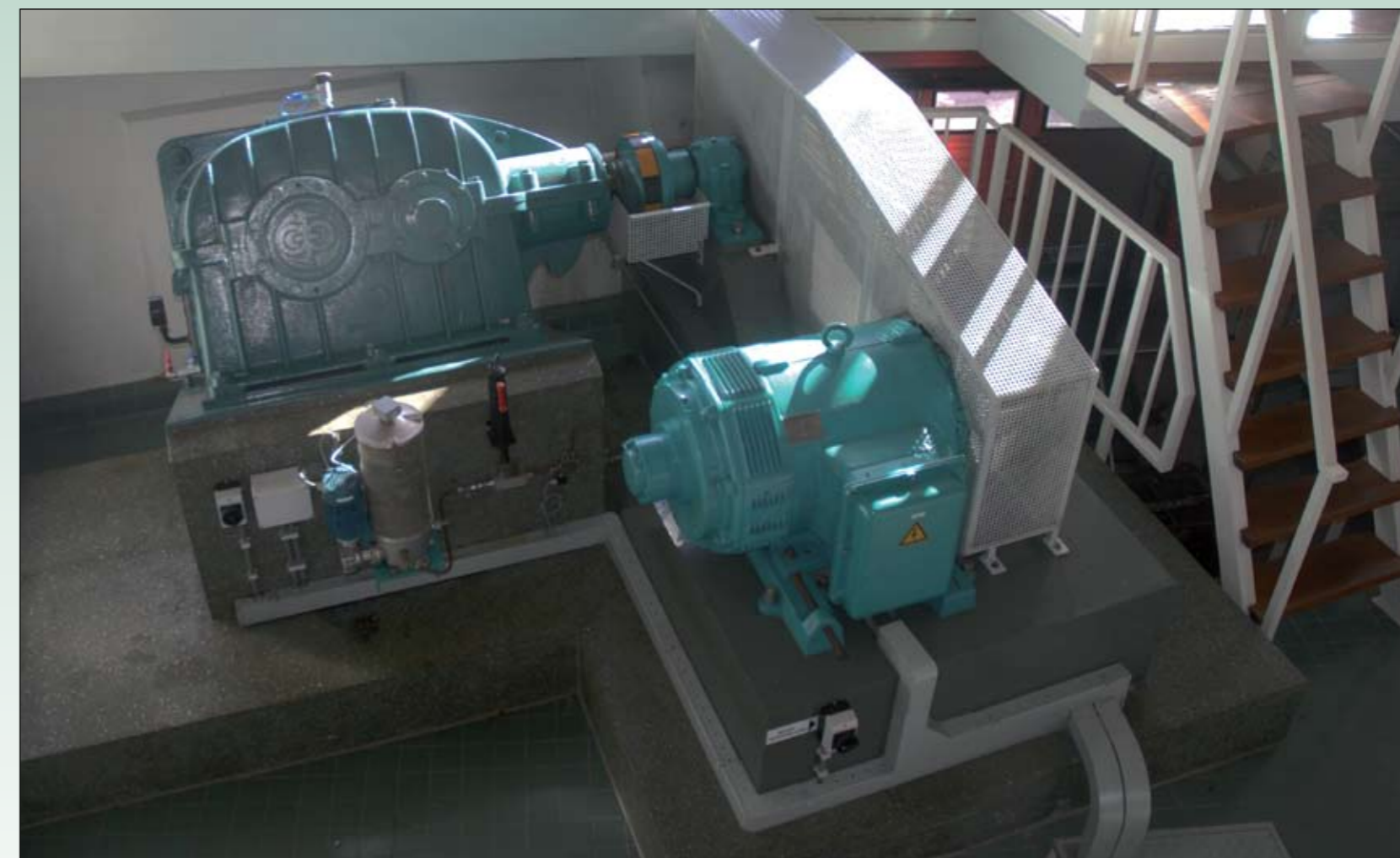
Het ruim veertig jaar oude Gemaal 'de Wenden' van waterschap de Veluwe is uitgerust met vier vijzels. Als het moet, verpompt het gemaal 480 m<sup>3</sup> oppervlaktewater per minuut. Volgens het waterschap is dat net zoveel als het vullen van één voetbalveld met water in één uur tot een hoogte van bijna drie meter. Maar ja, wie doet dat nu? De vijzels worden aangedreven door elektromotoren van 75 kW per stuk. De motor drijft met V-snaren, een tweetraps tandwielkast aan die op haar beurt aan de vijzel vastzit. Zo draait de vijzel dan met 27 omwentelingen per minuut. Omdat een tweetrapsverbinding drie assen heeft, zitten er zes lagers in de tandwielkast. Deze zes lagers zijn gelijk ook de zes meetpunten waar vandaan

de trillingen worden opgenomen. De trillingen worden gebruikt om de conditie van een tandwielkast te kunnen bepalen. Immers, alle trillingen uit een tandwielkast komen als eerste via de lagers naar buiten. Zo gezien zijn lagers dus verzamelaars van trillingen. De truc is nu om uit deze trillingen die informatie te halen, die nodig is om een oordeel te kunnen vellen over de toestand waarin het technische geheel verkeert. Maar als die toestand dan uiteindelijk is bepaald, betekent dat niet altijd het einde van een verhaal. Men kan immers wel een technisch probleem vinden, maar misschien is de tandwielkast wel vijf keer sterker dan werkelijk nodig. Of soms draait het gebeuren slechts op halve kracht. Dan is het gevonden techni-

sche probleem misschien helemaal geen vraagstuk. Het komt ook voor dat een technisch probleem economisch gezien een 'non issue' is. Dat kan, omdat bijvoorbeeld een gemaal binnenkort wordt afgeschreven? En dan zijn er nog de emotionele argumenten, dat er dus een dikke erfenis komt en na mij de zondvloed. Kortom, niet elk technisch probleem hoeft meteen een argeloze rust te verstoren.

**Uitlijnfouten**

Uit de eerste metingen echter, blijkt het stille verdriet van de tandwielkasten. Ze lijden aan uitlijnfouten in de veranding. Hoe dat is te zien? Hiervoor kan het helpen, te weten dat een tand van een tandwiel, bij de ontmoeting van een tand van het tegenwiel, drie tikken tegelijk voor zijn kiezen krijgt. De eerste tik komt van de ontmoeting, de tweede tik van de overdracht van de energie waarbij de tand een microscopisch kleine buiging maakt. De derde tik is het loslaten uit de zelfde tandingrijping. Als een as bijvoorbeeld tien omwentelingen maakt in één seconde en op deze as zit een tandwiel met tien tanden, dan vinden er dus per seconde honderd tandingrijpingen plaats. Dat zijn honderd tikken. Uit het spectrum van een trillingsmeting zal er dan op de honderd Hz, een amplitude zijn. Maar ook op de twee- en driehonderd Hz. Bij een gezonde tandingrijping is de amplitude van twee honderd Hz, lager dan die van honderd Hz, en die van driehonderd Hz, lager dan die van tweehonderd Hz. Maar, stel nu eens dat de amplitude van driehonderd Hz, het hoogst is van alle drie. Dan is er sprake van slijtage aan het tandoppervlak. Als de amplitude van tweehonderd Hz de hoogste is, dan is er of excentriciteit of een uitlijnfout in de tandoverbrenging. En laat dit laatste nou het geval zijn in het pompgebouw 'de Wenden.' Een uitlijnfout in een tandwielkast komt doordat de twee assen die bij één tandtrap betrokken zijn, niet exact evenwijdig staan. In dit geval zal de energieoverdracht niet over de volle breedte van de tand plaats vinden, maar over een kwart van diezelfde tandbreedte. En daar is die kwart tandbreedte niet blij mee. Integendeel.



Dit deel zal veel sneller vermoeid raken. Als er iets gaat breken, dan is het hier wel, in het ¼ gedeelte van die tandbreedte. Ook de temperatuur van de olie kan daar, ter plaatse, zo hoog worden dat er stukjes materiaal van het tandoppervlak verdwijnen. 'Pitting' heet dat in vaktermen. Maar hoe is het mogelijk dat assen in een tandwielkast niet parallel staan? Als een tandwielkast wordt losgeschroefd van een verzakte fundatie, dan gaat deze wiebelen op haar fundering. Dat komt omdat de kast is teruggegaan naar zijn oorspronkelijke vorm. Dan staan de assen ook weer parallel of evenwijdig.

**Inklinken**

Keren we terug naar het gemaal 'de Wenden.' Bij de laatste metingen zijn de deksels van de tandwielkast gehaald. Nu

zijn de problemen uit de spectra met het blote oog te zien. Op de dragende zijde van het tandoppervlak heeft de tandbreedte een klein glimmend gedeelte. Dit duidt op plaatselijk verhoogde kracht. Ook op andere plaatsen is de pitting zichtbaar. Zal er dan toch sprake zijn van uitlijnfouten? Aan de tandwielkasten is al tientallen jaren niet meer gesleuteld. Immers, als iets goed is moet je er vanaf blijven. De vier tandwielkasten staan gemonteerd op massief betonnen sokkels. Zou daar wat mis mee zijn? Op de zwart marmeren betegeling is nauwelijks wat te zien. Maar gebruik van een witte spuitbus verandert dat beeld totaal. De scheuren worden duidelijk zichtbaar. Niet zomaar een enkele barst, maar rondom het hele voetstuk. Hoe ver zijn deze scheuren? Is het alleen de betegeling op de fundatie

of zitten de scheuren dieper? Misschien ook in het beton? Het lijkt er verdacht veel op dat de fundatie is verzakt. Andersoortige metingen zullen dit moeten bewijzen. De beheerder van het gemaal vertelt dat de polder aan het zakken is. In de afgelopen vijftig jaar reeds een halve meter. Dit zakken van de grond komt door de bemaling van de polder. Daardoor zijn de weilanden voor de boeren niet zo drassig. Maar het veen in de onderlaag klinkt hierdoor in. Dit kan natuurlijk niet zo blijven doorgaan. Nieuwe inzichten bij Natuurbeheer gaan in de richting van een ander peilbeheer in de Oosterwolderpolder. Deze nieuwe inzichten zijn van invloed op het functioneren van gemaal 'de Wenden' in de toekomst. Maar dat zullen de nieuwsgierige schapen niet meer meemaken. ■

