

WMV BESCHERMT FLENSASSEN VAN ROLLEN IN STORMVLOEDKERING RAMSPOL

Semi-keramische deklaag weerstaat water en slijtage

Metalen componenten die decennialang betrouwbaar moeten kunnen bewegen in een vochtige, abrasieve omgeving, vragen een oppervlak dat hiertegen bestand is. Dit geldt zeker voor de rollen die in de 240 meter lange stormvloedkering Ramspol worden gebruikt voor het geleiden van de 10 meter hoge rubberen balg. Voor renovatie van deze kering is er dan ook voor gekozen om de hoofddraaipunten (flensassen) van de nieuwe rollen te voorzien van een speciale semi-keramische deklaag Lunac 2+ duplo in combinatie met Protalloy.

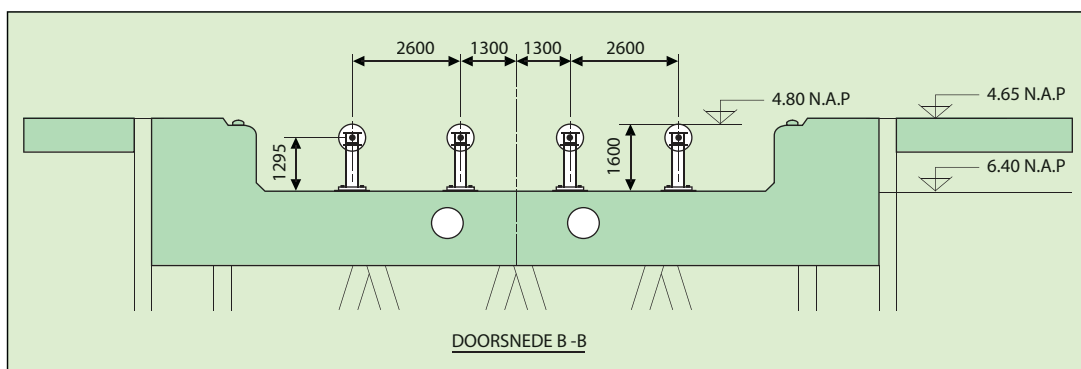
Stormvloedkering Ramspol ligt ten noorden van Kampen op de grens van Overijssel en Flevoland tussen het Ketelmeer en het Zwarte Meer. Het betreft de grootste balgstuw ter wereld. Hij is ontworpen om in tijden van (noord-noord)westerstorm het gebied stroomopwaarts rondom Zwolle en het gebied aan de zuidkant van het Zwarte Meer te beschermen tegen hoogwater. Zonder deze kering was het noodzakelijk geweest zo'n 115 km dijk op te hogen, wat allereerst kostbaar zou zijn en daarnaast ook niet overal mogelijk is vanwege de bodemgesteldheid.

Werking

De totale kering bestaat uit drie balgen van een zeer sterk maar ook zwaar rubberdoek dat speciaal voor de kering is vervaardigd. Wanneer het waterpeil is gestegen tot 50 cm boven N.A.P. en het water richting Zwarte Meer stroomt, wordt hij voor driekwart gevuld met water en de rest met lucht. Dit resterende deel met lucht komt boven water en vormt de daadwerkelijke kering. In opgeblazen vorm is de kering 10 meter hoog en 240 (3 x 80) meter lang.

Wanneer de storm voorbij is, wordt de overdruk afgebouwd waardoor het doek door zijn eigen gewicht weer naar beneden zakt. Dit gebeurt vanuit het midden van de bovenkant van de balg. Het rubberdoek zakt symmetrisch in een betonnen 'trog'. Hierna kan het scheepsverkeer weer gebruik maken van de vaarroute. Het is bij het inzakken noodzakelijk dat het doek strak opvouwt, zodat het niet uitsteekt en daarbij schepen hindert. Het doek wordt daarom via vier rijen geleiderollen (80 per balgdeel) netjes naar beneden geleid.

Dwarsdoorsnede van de tunnel met hierin de vier rijen geleiderollen waarmee het rubberen balgdoek netjes in de betonnen bak wordt geleid.





Labrujère Services kreeg de renovatie van de stormvloedkering Ramspol gegund op basis van de beste prijs-kwaliteitverhouding, de proactieve samenwerking met Rijkswaterstaat, nevenaannemers en omgeving, duurzaamheid en het optimaliseren van de uitvoeringswerkzaamheden.

Inspectie leidt tot renovatie

Eén keer per jaar wordt de kering regulier geïnspecteerd aan de buitenzijde tijdens de functioneringssluiting. Hierbij wordt de kering gevuld met water en lucht. Eén keer per vier jaar is er een 'luchtsluiting voor inspectie en onderhoud aan de binnenzijde'. Daarbij worden elementen als het rubberdoek en de geleiderollen gecontroleerd. Bij de meest recente inspectie bleek dat sommige geleiderollen vastzaten, zodat de rolweerstand van de geleiderollen te hoog werd.

Rob Visser is werkzaam bij Labrujère Services, onderdeel van De Klerk Werkendam. Hij is projectcoördinator van een groot-schalige werktuigbouwkundige renovatie van de kering die het afgelopen jaar startte. Visser vertelt over het vastlopen van de rollen: "De exacte oorzaak is nog niet bekend, maar de kans is groot dat deze het gevolg is van aantasting van het oppervlak van de flensassen door de heersende omstandigheden. Deze

zijn namelijk bijzonder zwaar; in die zin dat de flensassen het grootste deel van de tijd onder water staan en daarbij continu worden belast door vuil en zand dat door het water beweegt als gevolg van het scheepvaartverkeer. Er zijn weinig materialen die alle eigenschappen in zich hebben die nodig zijn om deze flensassen met hun specifieke functie in die omstandigheden langdurig in stand te houden. Denk daarbij aan onder meer

Een kijkje in de opgeblazen balg van de stormvloedkering Ramspol. Boven het deel dat met luchtdruk omhoog wordt gebracht. Links en rechts de geleiderollen, die zich iets minder dan 1,5 meter boven de bodem van de betonnen bak bevinden.



Het resultaat van de 1.000 uur durende NSS-zoutproeitest. Links het hoofddraaipunt voorzien van Lunac 2+ duplo op de flensas (donkere deel) en Protalloy op de flens. Rechts de oude variant.



Een kijkje in de opgeblazen balg van de stormvloedkering Ramspol. Boven het deel dat met luchtdruk omhoog wordt gebracht. Links en rechts de geleiderollen, die zich iets minder dan 1,5 meter boven de bodem van de betonnen bak bevinden.

Flinke uitdagingen

Dat het niet om een standaard renovatie ging, blijkt wel uit het eisenpakket dat Rijkswaterstaat opstelde: een relatief zwaar pakket met onder meer een gegarandeerde levensduur van 25 jaar, een effectieve corrosiepreventie conform RTD1032 en een bijzonder lage wrijving van de rollen. De specificaties gaven aan dat deze wrijving zodanig laag moest zijn, dat het koppel om de rollen in beweging te brengen onder de 100 Nm moet liggen. Rob Visser: "Dit zware eisenpakket heeft onder meer te maken met het feit dat bij falende rollen het doek kan beschadigen. Kleine reparaties zijn nog wel uit te voeren, maar als het doek vervangen moet worden, loopt Rijkswaterstaat tegen een enorme kostenpost aan. Dan moet een volledige machinelijn nieuw worden opgezet en in werking gesteld. Het 23 jaar oude doek is nu nog in prima staat, maar alles is erop gericht om de levensduur ervan te maximaliseren. Onder meer door gedegen onderhoud en door de hoge eisen die aan de geleiderollen worden gesteld."

Deklaag Lunac 2+ duplo

Om te voorkomen dat gereviseerde rollen hetzelfde euvel als de oude exemplaren gaan vertonen, is een marktonderzoek uitgevoerd door Labrujère Services. Dit resulteerde in een samenwerking met WMV uit Rijssen. WMV werd in 1984 opgericht door Guus van der Sluis en heeft een indrukwekkend laboratorium >

corrosievastheid, lage wrijving, weerstand tegen koudlassen, krasvastheid, aangroei van planten en dieren enzovoorts."



De eerste fase van de renovatie wordt uitgevoerd door Labrujère Services.

waarin onderzoek wordt gedaan naar materiaaleigenschappen en tribologie. Dit resulteerde in enkele bijzondere producten met unieke eigenschappen. Guus van der Sluis: "Het materiaal dat van belang is voor stormvloedkering Ramspol is Lunac 2+ duplo. Dit is een harde, semi-keramische deklaag die middels een speciaal procedé atoom voor atoom aangroeit en vervolgens op relatief lage temperatuur wordt uitgehard in een oven. Het heeft ons vele jaren gekost om het proces zodanig uit te ontwikkelen dat het gewenste eindresultaat kon worden bereikt, maar het is gelukt."

Hermetisch verbonden

Het zou te diep gaan om chemisch uit te leggen hoe Lunac 2+ aan haar eigenschappen komt. Belangrijk is dat de hechting van de laag – met een typische dikte tot 160 µm – op de onderlaag door het aangroeien vergelijkbaar is met die van een las. De laag is dus hermetisch verbonden, waarmee een hoge corrosiebescherming is gerealiseerd. Vanwege onder andere een uitgekende balans in elektropotentiaal kan corrosie die ontstaat door beschadigingen er bovendien niet onderkruipen (ondercorrosie), maar beperkt zich tot het gebied van de beschadiging. Ook afbrokkelen gebeurt niet na beschadiging.

Beschadigen zelf valt overigens niet mee met een hardheid van Hv 1150/2100. Guus van der Sluis: "Bijzonder daarbij is dat de hardheid en het semi-keramische karakter niet leiden tot een uitgesproken bros materiaal dat slecht bestand is tegen slagkrachten. Integendeel. Lunac 2+ is zelfs relatief taai, maar heeft door de hardheid ook een goede abrasieve slijtvastheid; vooral bij zand. Tot slot reduceert het gladde oppervlak de wrijvingscoëfficiënt. Maar minstens zo belangrijk is dat deze nieuwe waarde opvallend stabiel blijft en fretting of koudlasvorming voorkomt."

Zoutsproeitest

Inmiddels wordt bij de diverse bedrijven hard gewerkt aan het tijdig gereed krijgen van de gereviseerde rollen. Van der Sluis: "De kritische delen van de rollen zijn voorzien van een Lunac 2+ duplolaag. Het minder zwaar belaste deel laten we galvaniseren bij partner Galvano Hengelo met de zinknikkellegering Protalloy. Ivo Willemsen van Galvano Hengelo vult aan: "Met een laagdikte van 5 µm Protalloy halen we meer dan 1.500 uur corrosiebescherming in de zoutsproeitest volgens ISO9227."

Zeer recent zijn de nieuwe rollen uit de beslissende zoutsproeitest van 1.000 uur gekomen. Uitgezonderd de centeropname (waarop vrijwel geen zinknikkel kon worden aangebracht) is nergens roestvorming geconstateerd. De Protalloy zinknikkellaag is alleen iets dof geworden en enigszins wit uitgeslagen. Willemsen: "Dit betreft zinkoxide en is normaal voor een beschermingslaag met een zinkcomponent. Deze witte waas is bij aanvang aanwezig en zal na langdurige blootstelling overgaan in 'witte roest'." De Lunac 2+ duplolaag op de hoofdas is glad gebleven en heeft zijn volledige (~200 nm) donkere patina-laag verkregen. De gereduceerde laagdikte in de nek heeft geen negatieve gevolgen gehad.

Onbekende deklaag faalt

Van de rechterflens (bestaand) was niet goed bekend welke deklaag hierop was aangebracht. Waarschijnlijk is de flensas

voorzien van een nikkellegering terwijl op de hoofdas en alle overige delen een zinklaag is aangebracht; mogelijk aangevuld met een chromateerbehandeling. De WMV XRF-(PMI) meting suggereert dat het om een inconel 628 laag gaat. Van der Sluis: "De aanvankelijk nog intacte zinklaag is tijdens de zoutsproeitest geheel bezweken. De nikkellegering zelf blijft schoon en stabiel, maar op enkele plekken is echte doorbraak vastgesteld, wat leidde tot corrosie met een dikte van meer dan een mm. Daarmee heb je een mogelijke verklaring voor het vastlopen van enkele rollen."

Hoge leveringszekerheid

Met deze resultaten als basis levert WMV samen met Galvano Hengelo de eerste set flensassen met groot vertrouwen af voor de eerste renovatiefase. Rob Visser besluit: "Deze levert Rijkswaterstaat alles wat in het eisenpakket was opgenomen. Een lange levensduur en een wrijving die overwonnen wordt door een koppel dat ruim onder de 100 Nm ligt. Daarbij was het noodzakelijk dat we een hoge leveringszekerheid konden garanderen, en dat is met deze partner zeker gelukt. Het eerste deel van de renovatie is voor het stormseizoen (1 oktober) afgerond. De overige twee delen volgen nog." ◀

Een rol voorzien van een nieuwe flensas; klaar voor montage.

