



Belastningen på stöttorna varierar över fartyget. Träkilarna mellan sidostöttorna och skeppet justeras då och då för att "rätt" tryck skall erhållas. De blå slangarna tillhör klimatanläggningen som ser till att riksklenoden håller rätt temperatur och fuktighet.

# Regalskeppet Vasa – på väg att kantra igen

Text: Eva Lilja Norrman, foto: Ryno Quantz

**Regalskeppet Vasa kantrar sakta och riskerar att kapsejsa. Fast den här gången är inte skådeplatsen Stockholms Ström utan museibyggnaden på Djurgården. I motsats till år 1628 är förutsättningarna för att undvika en katastrof goda – tack vare svenska forskare och avancerad japansk mätteknik.**

**R**egalskeppet lutar lite mer för varje år och virket har börjat få tryckmärken efter vaggan som skeppet vilar i. Ett mätprojekt som drivs av KTH och Vasaenheten på Statens maritima museer hoppas ge klarhet i hur snart riksklenoden är i behov av en ny vagg.

Hade skeppet varit nybyggt av obehandlad ek hade det

varit en lätt match att beräkna träets hållfasthet utifrån kända hållfasthetsvariabler. Men ekstockarna och plankorna i Vasa är cirka 400 år gamla, och de har legat på Östersjöns botten i nästan 350 år.

– Vi vet vilka mekaniska egenskaper detta material har just nu, men inte hur det beter sig under långtidsbelastning - det som kallas krypning.

Frågan är om materialet över huvud taget kan kallas ek, snarare ett kemiskt modifierat, viskoelastiskt och anisotropt trämaterial, säger *Magnus Burman*, projektledare på KTH.

#### Registrerar små rörelser

Just nu är projektet inne i en mätfas, som kommer att pågå i minst ett år. Med hjälp av data från digitala mätur med absolut nollpunkt, levererade av japanska Mitutoyo, ska träets krypegenskaper bestämmas. Mäturen är ytterst noggranna och registrerar även de allra minsta förändringarna i plankorna.

Den kemiska sammansättningen i Vasa-eken är väl dokumenterad. Utöver de ämnen som brukar finnas i ek,

innehåller denna ek även järn, salter, svavelsyra, myrsyra, borsyra och ättiksyra.

Idag är det dock inte någon som säkert vet hur dessa ämnen påverkar träets hållfasthet.

#### Oroande tryckmärken i träet

*Anders Ahlgren*, som är samordnare av stödstruktur inom Vasaenheten, berättar varför Vasaskeppet är så unikt.

– Från den här tiden finns inget fartyg som är så här komplett. Det goda skicket förklaras av att fartyget förläste i bräckt vatten – där trivs inte den trämask som i saltare vatten förintar förlästa träbåtar.

Direkt efter bärgningen 1961 placerades Vasaskeppet i en vagg av stål som stöttar



Gruppen som ska granska Vasaekens krypegenskaper. Magnus Burman, KTH, Anders Ahlgren på Vasaenheten och Bo Magnusson, KTH.



Två av plankorna som ska mätas. Den övre plankan är från Vasa och den nedre är en referensplanka. Mätaren på bilden är sådana som används i undersökningen.

upp konstruktionen. Träet besprutades i sju ton år med konserveringsmedlet polyetylenglykol (PEG) som ersätter vattnet i eken och förhindrar uttorkning och sprickbildning.

Regalskeppet och dess stöd-vagga är placerade på en 3,5 meter hög ponton av betong, som även den hängt med sedan bärgningen.

Det var tack vare denna konstruktion som Vasa 1988 kunde bogseras till nya Vasamuseet på Galärvarvet. Här placerades pontonen på plintar i en docka som sedan torrlades.

Under senare år har personalen på Vasaenheten noterat att träet i skeppet börjar bli intryckt av stöd-vaggan. Tryckmärkena varierar, vilket antas bero på att belastningen på stöttorna inte är densamma över hela fartyget.

Regelbundna geodesimätningar visar att Vasa sjunker ihop och att det lutar lite mera för varje år som går. Det görs även mätningar av pontonen.

#### Ju fler plankor desto säkrare resultat

Under skeppets bogspröt har Magnus Burman placerat ett femtontal mindre provbitar

samt fyra olika ekplankor som skall belastas och mätas parallellt under minst ett år i autentisk Vasamiljö.

Materialet som undersöks är obehandlad färsk ek, färsk ek som impregneras med olika PEG-blandningar, samt material taget ur Vasa. Tre av de större plankorna som mäts kommer från Vasa.

– Vi hoppas dessutom på att få en bit "Vasa original" som nyligen bärgats. Det är vasaek som alltså inte impregnerats med PEG eller annat. Ju fler varianter vi kan mäta på desto bättre. Det gör att vi minimerar risken för att dra fel slutsatser av resultaten, säger Magnus Burman.

Mätningarna går till så att träet sätts under ett tryck om 4 MPa, vilket motsvarar ca 40 procent av materialets tidigare uppmätta hållfasthet. Det höga trycket förklaras med att man vill skynda på mätförloppet.

– Till mätningarna använder vi Mitutoyos mätare och vet att de är pålitliga. Att välja något annat märke i detta viktiga projekt är inte att tänka på, säger Magnus Burman.

Mätvärdena från givarna

bearbetas av ett mätprogram som utvecklats av Bo Magnusson, forskningsingenjör på KTH. Han berättar att mätningarna inledningsvis kommer att utföras flera gånger varje dag.

Trots att mätningarna knappt har börjat tror Magnus Burman att det är hög tid att börja skissa på en ny version av vaggan till Vasa. Den lös-

ning som ligger närmast till hands är förmodligen en lättviktskonstruktion, där delarna hålls samman utan yttre tryck.

– KTH har kommit långt inom detta område. Vi har utvecklat tillämpningar inom andra användningsområden, för t ex bilindustrin. Erfarenheterna härifrån bör kunna överföras till Vasa, slutar Magnus Burman. □



Magnus Burman på KTH monterar provbitar för mätning. Maskinfjädrarna (de klarröda) ser till att belastningen på provbitarna är konstant och Mitutoyos fem mätare registrerar krypdeformationen.