

TECHNISCH BULLETIN IVR

STERKTE EN BELADING ZAKEN

Zo nu en dan zijn er ongevallen als gevolg van het breken en het resulterende noodzakelijk bergen van binnenvaartschepen. Deze incidenten ontstaan veelal kort na belading. De eerste vragen die rijzen zijn:

- is het vaartuig gebroken door een slechte constructie of
- is het breken ontstaan door onjuiste belading of iets anders

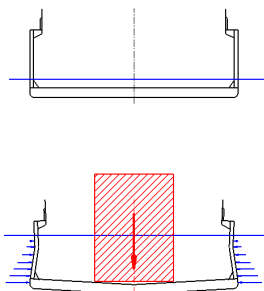
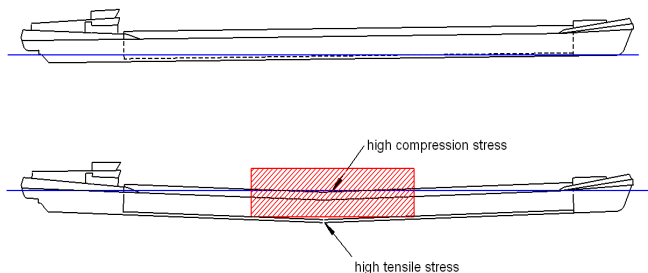
Sommige oudere vaartuigen kunnen inderdaad een in sterkte afgenomen sectie in hun constructie hebben. Tevens heeft onderzoek aangetoond dat dit niet per definitie het geval behoeft te zijn, maar bleek de onjuiste belading en zelfs onjuiste lossen van de lading de oorzaak.



Het ontwerp van een binnenvaart droge lading vaartuig of bak kan niet worden vergeleken met die van een zeegaand vaartuig. Daar waar een zeegaand vaartuig is ontworpen om zware zeegang, ruwe zee en golven te weerstaan, zijn binnenvaartschepen ontworpen om te varen in beschutte wateren. Bovendien, historisch, zijn schepen/bakken ontworpen om droge lading in bulk of in zakken te vervoeren, die gelijkmatig over de gehele tanktop van het ruim zou moeten zijn verdeeld.

Soms is zelfs bij berekening van de constructie van een schip rekening gehouden met een wijze van belading in relatie tot de maximum belading, hetgeen wordt aangegeven in de stabiliteitsberekening. Echter door wijziging van eigenaar raakt soms het stabiliteitsboek kwijt en is de vereiste wijze van belading onbekend bij de nieuwe eigenaar, met alle consequenties van dien.

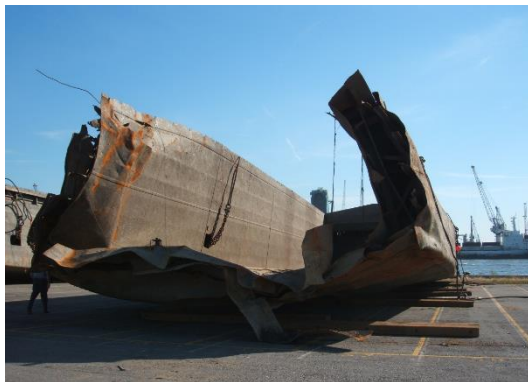
Wanneer het basisprincipe van de methodiek van beladen of gelijke verdeling van de lading niet wordt gerespecteerd zal het vaartuig de neiging hebben om in het midden door te buigen, een conditie die ook wel wordt aangeduid als "verzakking". Deze conditie veroorzaakt hoge drukspanning in de dennenboom en hoge trekkrachten in de vlakplaat. Wanneer deze spanning de vervormingsweerstand van de dennenboom of de treksterkte van de bodemplaat overschrijdt, zal het vaartuig in het midden gevouwen worden / doorbuigen.



Tevens dient een juiste dwarsscheepse ladingverdeling te worden aangehouden. Wanneer de lading eenmaal op een andere manier is geladen zal de bodem dwars doorbuigen, hetgeen door de hydrostatische druk van het water wat tegen de zijden van het schip drukt wordt versterkt.

De foto hiernaast toont een met zware staalplaten beladen binnenvaartschip en een voorbeeld van een dergelijke onjuiste belading. De zware gestapelde stalen platen zijn niet over het gehele ruim verdeeld. Bovendien is de last geconcentreerd boven de middenlijn van het vaartuig, in plaats van verspreid over de volle breedte.

Kort na het verlaten van de kade is dit vaartuig gebroken en onmiddellijk gezonken.

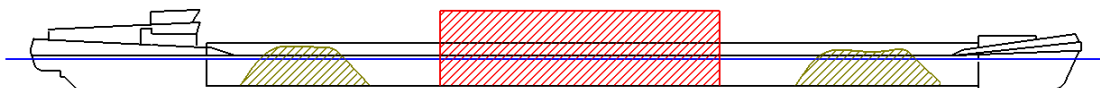


Na berging van het wrak kon de omschreven typische faalmechanisme worden vastgesteld; de bodem was in dwarsrichting naar beneden doorgebogen, de zijden waren naar binnen gedrukt en de dennenboom ernstig geplooid.

Oplossingen:

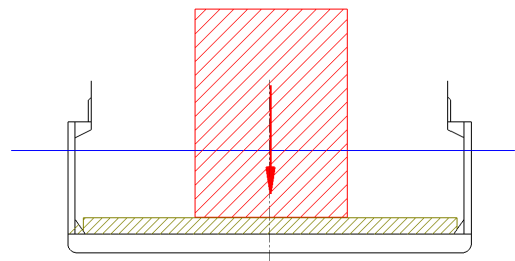
Wanneer geconcentreerde zware lading dient te worden geladen aan boord van een binnenvaartschip is het mogelijk om preventieve maatregelen te nemen om het risico van breken te vermijden.

De langsdoorbuiging door lading die niet over de volle lengte van het vaartuig kan worden geladen, kan worden gecompenseerd door toevoegen van ballast (bijvoorbeeld zand) in het voorste respectievelijke achterste deel van het ruim.



Om extreme dwarsdoorbuiging door smalle lading op de centerlijn van het vaartuig te voorkomen kunnen over de volle ruimbreedte dwarsbalken, houten balken of dwars geplaatste staalplaten worden gebruikt.

Hoe dan ook, voor het laden van zeer zware geconcentreerde lading is het aan te bevelen vooraf een sterkteberekening te laten maken waarmee kan worden vastgesteld welke maatregelen moeten worden genomen om overbelasting van de scheepsconstructie te voorkomen.



Dit advies is niet alleen voor oudere schepen. Zelfs nieuwe schepen kunnen geen weerstand bieden wanneer de basissterkteprincipes en de voorgeschreven beladingsmethodiek niet worden gerespecteerd.