

# „TONN“ ERU LÍKA NOTUÐ TIL AÐ MÆLA RÚMMÁL

## Grein um skipamælingar eftir Ara Guðmundsson, skipatæknifræðing

Hérlandis hefur orðið *skipamælingar* verið notað fyrir enska orðið „tonnage“. Þegar stærð skips er gefin upp í *tonnum*, einkum brúttó- eða nettótonnum, er sú stærð mælikvarði á rúmmáli.

### Misskilningur á mælieiningum

Um daginn birtust fréttir víða um heim, þar á meðal á Íslandi, um að stærsta farþegaskip heims, Queen Mary 2, væri komið úr jómfrúarsiglingu sinni til borgarinnar Fort Lauderdale í Florida. Í fréttinni kom m.a. fram að skipið væri 151.400 tonn að þyngd sem samsvaraði þyngd 390 fulllestaðra Boing 747 flugvéla.

Sá misskilningur er útbreiddur að þegar rætt er um stærð skips í tonnum þá sé átt við þyngd skipsins. Þetta er skiljanlegt því að í tengslum við skip er mælieiningin *tonn* notuð til að mæla bæði þyngd og rúmmál.

Queen Mary 2, sem er sannarlega stærsta farþegaskip heims, er 151.400 brúttótonn að stærð. Skipið er engin smásmíði, enda 345 metra langt, 41 metrar breitt og ristir 10 metra. Það vegur þó ekki „nema“ u.þ.b. 76.000 tonn en það samsvarar þyngd þess sjávar sem skipið ryður frá sér (sæþunga), samanber lögmál Archimedesar.

### Uppruni orðsins *tonn*

Samkvæmt Orðsifjabók Ásgeirs Blöndals Magnússonar er orðið *tonn* eiginlega sama orð og *tunna* og átti í öndverðu við ámu eða fat með tilteknu innanmáli eða þyngd. Orðið *tunna* var til í miðaldarlatínu í merkingunni „(vín)fat“. Samkvæmt orðsifjabókinni er orðið líklega komið úr máli Galla og gelísku. Á ensku er orðmyndin *tun* eða *ton*.

### Upphaf skipamælinga

Fyrstu sögulegu heimildir um notkun mælieiningarinnar *tonn* til að mæla burðargetu skipa eru frá Evrópu á 13. öld og þá í tengslum við vínflutningaskip. Burðargeta skipa var einfaldlega skilgreind sem fjöldi þeirra vínaáma, eða *tunna*, sem skipin gátu borið. Einingarnar *tonn* og *tunna* voru notaðar til að mæla bæði rúmmál og þyngd. Hafnargjöld voru greidd miðað við ámuþjöldann og farið var að nota hugtakið „tunnage“ sem seinna breyttist í „tonnage“ sem mælikvarða á stærð skipa. Fyrstu formúlurnar til að áætla stærð skipa voru þannig að mæling skipsins var fundin með því að margfalda saman lengd, breidd og dýpt skipsins (í fetum) og deila í með stuðli sem gat verið á bilinu 94 til 100.

### Moorsom-kerfið

Skortur á samræmdum reglum um skipamælingar leiddi til þess að mörg kerfi komust í notkun. Árið 1849 var skipuð konungleg nefnd til að taka á vandamálum í tengslum við

skipamælingar. Nefndin þróaði nýtt kerfi til skipamælinga sem nefnt var Moorsom-kerfið eftir ritara nefndarinnar, George Moorsom. Hugmyndin með þessu nýja kerfi var sú að gjöld sem lögð voru á skip skyldu vera í beinu hlutfalli við tekjumöguleika skipanna, þ.e. stærð rýma sem notuð eru fyrir farþega eða farma. Mæling skipsins var einfaldlega fundin með því að mæla rúmmál hvers þannig rýmis (í rúmfetum) og deila tölunni 100 í heildarrúmmál allra rýmanna. Á þeim tíma töldu menn að 100 rúmfet væri viðeigandi stuðull til að mæling skipanna héldist sem næst óbreytt þegar skipt var úr gömlum kerfum yfir í hið nýja.

Með Moorsom-kerfinu koma til sögunnar bæði brúttó- og nettótonnataka en þær mælieiningar hafa síðan verið notaðar með lítils háttar nafnabreytingum. Brúttótonnataka gaf til kynna heildarrúmmál skipsins að frádregnum “undanskildum” rýmum en það voru upphaflega rými sem voru aðeins notuð af áhöfninni eða vegna siglingar skipsins auk rýma í yfirbyggingu sem voru ekki notuð fyrir farma. Nettótonnataka átti að endurspegla tekjumöguleika skipsins og var jöfn brúttótonnatölunni að frádregnu rúmmáli vélarúma en á þessum tíma voru gufuvélar að ryðja sér veg til rúms.

Í upphafi byggðu skipamælingar á samblandi af þyngdar- og rúmmálmælingum en með tilkomu Moorsom-kerfisins varð sú grunvallarbreyting að skipamælingar urðu einungis grundvallar á rúmmálmælingum. Þannig hófst sá misskilningur sem er enn til staðar og um er getið í upphafi þessarar greinar.

## **Alþjóðareglur um skipamælingar**

Þrátt fyrir að Moorsom-kerfið hafi markað tímamót í sögu skipamælinga og margar siglingaþjódir tileinkað sér þá hugmyndafræði sem í því kerfi felst, þó þróuðust mælingareglur með mismunandi hætti eftir löndum. Þannig gat skip í einu ríki mælst 200 brúttótonn á meðan nákvæmlega eins skip í öðru ríki mældist 100 brúttótonn. Siglingar eru alþjóðlegar og í upphafi 20. aldarinnar var orðið augljóst að þörf væri á samræmdum alþjóðlegum reglum um skipamælingar. Þjóðabandalagið hóf undirbúningsvinnu við gerð slíkra reglna á árinu 1925 og drög að alþjóðasamþykkt voru tilbúin á árinu 1939. Vegna seinni heimstyrjaldarinnar var þó ekki hægt að halda ráðstefnu fyrr en á árinu 1947 en 10. júní það ár var skrifað undir svokallaða Óslóarsamþykkt um skipamælingar. Samþykktin öðlaðist gildi 30. desember 1954.

Óslóarsamþykktin hafði marga annmarka þannig að þegar á árinu 1959, sama ár og Alþjóðasiglingamálastofnunin IMO tók til starfa, hóf stofnunin undirbúning að nýrri alþjóðasamþykkt um skipamælingar. Í maí og júní 1969 var haldin ráðstefna í Lundúnum þar sem samþykktin var undirrituð 23. júní það ár. Samþykktin sem gildir fyrir öll skip sem eru 24 metrar að lengd eða lengri og eru í alþjóðasiglingum. Samþykktin öðlaðist gildi 18. júlí 1982 gagnvart nýjum skipum og 12 árum síðar eða 18. júlí 1994 gagnvart gömlum skipum. Öll skip sem samþykktin nær til er skylt að hafa um borð alþjóðlegt mælibréf, sem gefið er út af fánaríki skipsins, þar sem stærð skipsins í brúttótonnum og nettótonnum kemur fram. Þrátt fyrir gildistöku Lundúnasamþykktarinnar gagnvart gömlum skipum, er heimilt hvað varðar skip, sem voru smíðuð fyrir 18. júlí 1982, að miða kröfur um smíði, búnað og mönnun o.þ.h. við gömlu mælinguna enda sé skipinu ekki breytt þannig að breytingin hafi áhrif á mælingu þess.

Samkvæmt Óslóarsamþykktinni var stærð skipa mæld í svokölluðum brúttórúmllestum (BRL) og nettórúmllestum (NRL). Um er að ræða þýðingu á ensku hugtökunum gross register tonnage (GRT) og net register tonnage (NRT). Eitt tonn samkvæmt Óslóarsamþykktinni jafngildir 100 rúmfetum. Í Lundúnasamþykktinni eru mælieiningarnar kallaðar brúttótonnataka (BT) og nettótonnataka (NT). Á ensku eru þessi hugtök gross tonnage (GT) og net tonnage (NT).

Einn aðaltilgangurinn með alþjóðasamþykktinni um skipamælingar frá 1969 var sá að gera reglurnar einfaldari en þó á þann hátt að mæling skipa breyttist sem minnst þegar skipt yrði frá Óslóarsamþykktinni yfir í Lundúnasamþykktina.

Samkvæmt Lundúnasamþykktinni er brúttótala skips (BT) fundin á eftirfarandi hátt:

$$BT = K_1 V$$

þar sem  $V$  = heildarrúmtak allra lokaðra rýma skips í rúmmetrum.

$$K_1 = 0,2 + 0,02 \log_{10} V$$

Formúlan fyrir nettótonnatölu skips (NT) er flóknari en í henni eru m.a. heildarrúmtak farmrýma og fjöldi farþega. Eins og áður er getið á nettótonnataka að endurspegla tekjumöguleika skips. Nettótonnataka getur þó ekki orðið minni en 30% af brúttótonnatölunni.

## Íslenskar reglur um skipamælingar

Núgildandi lög um skipamælingar eru nr. 146/2002. Í þeim er kveðið á um að hvert skip með skráningarlengd 24 metra eða lengra skuli mælt og tonnataka þess reiknuð samkvæmt framangreindri Lundúnasamþykkt frá 1969. Jafnframt veita lögin heimild til að mæla hvert skip og reikna brúttórúmllestatölu þess samkvæmt Óslóarsamþykktinni frá 1947. Hérlandis eru nú í gildi þrjár reglugerðir um mælingu skipa, nr. 167/1967 sem byggir á Óslóarsamþykktinni frá 1947, nr. 244/1987 sem byggir á Lundúnasamþykktinni frá 1969 og nr. 527/1997 um mælingu skipa sem eru allt að 24 metrar að lengd. Í síðastnefndu reglugerðinni eru reglur Lundúnasamþykktarinnar notaðar fyrir útreikning á brúttótonnatölu skipa sem eru 15 metrar eða lengri að mestu lengd en styttri en 24 metrar að skráningarlengd.

Hérlandis er mælingar skipa í brúttótonnum og brúttórúmllestum notaðar sem grundvöllur fyrir ýmis konar gjöld sem leggjast á skip, kröfur um smíði og búnað skipa, atvinnuréttindi skipstjórnarmanna og fiskveiðistjórnun svo dæmi séu tekin.

## Farm- og birgðabungi

Eins og áður er getið er mælieiningin tonn ekki eingöngu notuð til að mæla rúmmál. Hún er einnig notuð til að mæla þunga. Þegar fjallað er um stærð flutningaskipa og fiskiskipa er yfirleitt vísað til burðargetu þeirra, þ.e. hversu þungan farm eða afla í tonnum þau geta

borið. Oft er hugtakið „farm- og birgðapungi“, sem heitir á ensku „deadweight“, notað til að lýsa burðargetu skips. Farm- og birgðapungi er sú þyngd, mæld í tonnum, sem skipið er lestað með (farmur eða afli, olía, vatn o.s.frv.). Farm- og birgðapungi er því heildarþungi skipsins (sæþungi) að frádræginni eigin þyngd skipsins.

### **Að hanna skip með hliðsjón af mælingareglum**

Reglur um mælingar haf mikil áhrif á hönnun skipa, þar sem mæling skips er lögð til grundvallar mönnun, gjaldtöku ýmis konar o.s.frv. Hönnuðir hafa því leitast við að hanna skip þannig að rekstrarkostnaður þeirra sé sem minnstur miðað við þau verkefni sem skipinu er ætlað að sinna.

Á öllum tímum hafa verið til skip sem eru beinlínis hönnuð til að komast hjá einhverjum laga- eða reglugerðarákvæðum, svokölluð „paragraph ships“. Mæling þessara skipa er rétt undir einhverjum stærðarmörkum þar sem tilteknum kröfum er beitt. Slík mörk eru t.d. við 500 brúttótonn sem er einmitt ástæðan fyrir því að mörg skip í þeim stærðarflokki mælast á milli 499 og 499,99 brúttótonn.

Á öllum tímum hafa menn einnig hannað skip þannig að þau hafi sem mesta burðargetu miðað við mælingu. Á ensku eru þessi skip kölluð „rule-beaters“. Hönnun þannig skipa er beinlínis á kostnað öryggis skipanna og haffæri þeirra getur verið verulega skert. Með Lundúnasamþykktinni frá 1969 var leitast við girða fyrir allar tilraunir til að sniðganga reglur. Reglurnar í samþykktinni voru hafðar einfaldar og fyllt var upp í allar hugsanlegar smugur. Eins og fram hefur komið eru öll lokuð rými tekin með í brúttótonnatölunni og nánast engir möguleikar gefnir á undanskildum rýmum.

### **Gagnrýni á núverandi mælingareglum**

Á þeim tíma þegar Lundúnasamþykktin var þróuð var óalgengt að skip væru með mikinn farm á þilfari. Þetta hefur þó breyst með tilkomu gámaflutningaskipa. Þilfar er opið rými og mælist því ekki með í brúttótonnatölu skips. Hönnun gámaskipa hefur á síðustu áratugum breyst þannig að hlutfall farms á þilfari miðað við heildarfarm hefur farið hækkandi. Sem dæmi má nefna að hlutfallið brúttótonnataka (BT) deilt með fjölda tuttugufeta gámaeininga (TEU) hefur á síðustu þremur áratugum lækkað úr u.þ.b. 18 niður í 12. Dæmi er um að á gámaskipi, sem ber 300 gámaeiningar (TEUs), sé gert ráð fyrir að 228 gámar séu á þilfari og einungis 72 í lest skipsins. M.ö.o. eru 76% af farminum á þilfari.

Hönnun skipa með mikinn fjölda gáma á þilfari hefur leitt af sér ýmis konar vandamál.

- Við hönnun er leitast við að minnka dýpt skipanna sem leiðir til lítills fríborð og minni stöðugleika og minna öryggis.
- Gámar á þilfari eru ekki varðir á sama hátt og þeir sem eru hafðir í lest skipsins og erfitt getur reynst að sjóbúa þá svo fullnægjandi sé. Talið er að í heiminum fari á bilinu 2000 til 10000 þúsund gámar fyrir borð á hverju ári. Auk þeirrar hættu sem fljótandi gámar eru á siglingaleiðum þá er fjárhagslegt tjón vegna slíkra óhappa gríðarlegt. Tryggingarfélagið UK P&I Club hefur kunnigert að 11% af tjóntilkynningum vegna gáma séu vegna gáma sem hafa farið fyrir borð. Sama félag hefur einnig upplýst að

meðalupphæð hvers tjóns nemi u.þ.b. 400.000 bandaríkjadöllum eða um 28 milljónum íslenskra króna.

- Loks má nefna að eitthvað eru um slys á mönnum sem annast sjóbúnað á gámum, oft í mikilli hæð.

Það hafa komið fram kröfur frá ýmsum aðilum um að tekið verði á þessu vandamáli. Það sjónarmið hefur komið fram að við gjaldtöku vegna þjónustu, skuli ekki miða við mælingu skipsins heldur aðalmál þess, þ.e. lengd, breidd og djúpristu. Sum lönd hafa farið þessa leið, svo sem Frakkland og Pólland.

## Lokaorð

Allt frá því að menn fóru að mæla stærð skipa á kerfisbundinn hátt fyrir nær 800 árum hefur mælingin verið notuð sem grunnur fyrir gjaldtöku o.fl. Ólíklegt er að sú hefð breytist á næstunni. Þó má gera ráð fyrir að menn reyni að aðlaga gjaldtökuna að raunverulegum tekjumöguleikum skipa þegar í ljós kemur að mæling skipsins endurspeglar tekjumöguleikana ekki á viðunandi hátt. Það kemur væntanlega í ljós hvort nýjar aðferðir til gjaldtöku þróist við hlið hins gamla kerfisins eða hvort vilji er til þess að breyta gildandi alþjóðasamþykkt um skipamælingar. Þeir sem vilja að tekið sé á málinu gerast sífellt háværari.

## Heimildir

CNN.com - (2004) - Queen Mary 2 arrives in Florida.  
<http://edition.cnn.com/2004/TRAVEL/01/26/queen.mary2.ap/>

Wikipedia - (2004) - RMS Queen Mary 2.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/RMS\\_Queen\\_Mary\\_2](http://en.wikipedia.org/wiki/RMS_Queen_Mary_2)

Erfingjar Ásgeirs Blöndals Magnússonar og Orðabók Háskólans – (1989) – Orðsifjabók.

Charles Rahn – Gross tonnage vs. displacement.  
<http://www.theyachtreport.com/PROJECT/Papers2001/charles%20rahn.pdf>

Jensen Maritime Consultants, Inc. - (1998-2003) - An Owner's Guide to Tonnage Admeasurement. <http://www.jensenmaritime.com/articles/tonnage.html>.

International Maritime Organization – (Reprinted 1983) - International Conference on Tonnage Measurements of Ships, 1969. <http://www.imo.org/home.asp>

AMRIE, The Alliance of Maritime Regional Interests in Europe. An initiative of Members of the European Parliament - Gross tonnage and container safety at sea and at ports. [http://www.amrie.org/docs/Gross\\_tonnage\\_Container\\_Safety.pdf](http://www.amrie.org/docs/Gross_tonnage_Container_Safety.pdf).