

MINISTERIE VAN BUITENLANDSE ZAKEN,  
BUITENLANDSE HANDEL  
EN ONTWIKKELINGSSAMENWERKING

N. 88 — 1087

26 FEBRUARI 1988. — Koninklijk besluit houdende goedkeuring van de resolutie nr. 34 van 22 mei 1986 van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart met betrekking tot het reglement betreffende het onderzoek van rijnschepen

BOUDEWIJN, Koning der Belgen,

Aan allen die nu zijn en hierna wezen zullen, Onze Groet.

Gelet op de akte van Mannheim op 17 oktober 1868 gesloten tussen het Groot-hertogdom Baden, Beieren, Frankrijk, het Groot-hertogdom Hessen, de Nederlanden en Pruisen, betreffende de scheepvaart op de Rijn;

Gelet op de wet van 15 september 1919 houdende goedkeuring van het vredesverdrag gesloten te Versailles op 28 juni 1919, alsmede van het protocol van dezelfde datum, dat de toepassingsvoorwaarden van zekere bepalingen van dit verdrag nauwkeurig vermeldt;

Gelet op het Reglement betreffende het Onderzoek van Rijnschepen, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 30 maart 1976, zoals achteraf gewijzigd, inzonderheid op de artikelen 1.08 en 3.01;

Gelet op de resolutie nr. 34 van 22 mei 1986 van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart betreffende de wijziging aan het artikel 3.01 en de bijlage H van het Reglement betreffende het Onderzoek van Rijnschepen;

Gelet op de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973, inzonderheid op artikel 3, § 1, gewijzigd bij de wet van 9 augustus 1980;

Gelet op de dringende noodzakelijkheid;

Overwegende dat de resolutie nr. 34 van 22 mei 1986 van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart op internationaal vlak van kracht werd op 1 oktober 1986 en dat het hoogdringend is de toepassing ervan te bekrachtigen;

Op de voordracht van Onze Minister van Buitenlandse Betrekkingen, Onze Minister van Openbare Werken en Onze Minister van Verkeerswezen,

Hebben Wij besloten en besluiten Wij :

**Artikel 1.** De resolutie nr. 34 van 22 mei 1986 van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (1986-I-34) die voorkomt in de bijlage bij dit besluit, is goedgekeurd.

**Art. 2.** Onze Minister van Buitenlandse Betrekkingen, Onze Minister van Openbare Werken en Onze Minister van Verkeerswezen zijn, ieder wet hem betreft, belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, 26 februari 1988.

BOUDEWIJN

Van Koningswege :

De Minister van Buitenlandse Betrekkingen,

L. TINDEMANS

De Minister van Openbare Werken,

L. OLIVIER

De Minister van Verkeerswezen en van Buitenlandse Handel,

H. DE CROO

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES,  
DU COMMERCE ÉTRANGER  
ET DE LA COOPÉRATION AU DÉVELOPPEMENT

F. 88 — 1087

26 FEVRIER 1988. — Arrêté royal approuvant la résolution n° 34 du 22 mai 1986 de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin relative au règlement de visite des bateaux du Rhin

BAUDOIN, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, Salut.

Vu la convention conclue à Mannheim le 17 octobre 1868 entre le Grand-Duché de Bade, la Bavière, la France, le Grand-Duché de Hesse, les Pays-Bas et la Prusse, relative à la navigation du Rhin;

Vu la loi du 15 septembre 1919 approuvant le traité de paix conclu à Versailles le 28 juin 1919, ainsi que le protocole du même jour précisant les conditions d'exécution de certaines clauses de ce traité;

Vu le Règlement de Visite des Bateaux du Rhin, approuvé par l'arrêté royal du 30 mars 1976, tel qu'il a été modifié ultérieurement, notamment les articles 1.08 et 3.01;

Vu la résolution n° 34 du 22 mai 1986 de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin relative à l'amendement à l'article 3.01 et à l'annexe H du Règlement de Visite des Bateaux du Rhin;

Vu les lois sur le Conseil d'Etat coordonnées le 12 janvier 1973, notamment l'article 3, § 1<sup>er</sup>, modifié par la loi du 9 août 1980;

Vu l'urgence;

Considérant que la résolution n° 34 du 22 mai 1986 de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin est entrée en vigueur au plan international le 1<sup>er</sup> octobre 1986 et qu'il est urgent d'en consacrer l'application;

Sur la proposition de Notre Ministre des Relations extérieures, de Notre Ministre des Travaux publics et de Notre Ministre des Communications,

Nous avons arrêté et arrêtons :

**Article 1<sup>er</sup>.** La résolution n° 34 du 22 mai 1986 de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin (1986-I-34), dont le texte est repris en annexe au présent arrêté, est approuvée.

**Art. 2.** Notre Ministre des Relations extérieures, Notre Ministre des Travaux publics et Notre Ministre des Communications sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 26 février 1988.

BAUDOIN

Par le Roi :

Le Ministre des Relations extérieures,

L. TINDEMANS

Le Ministre des Travaux publics,

L. OLIVIER

Le Ministre des Communications et du Commerce extérieur

H. DE CROO

## Bijlage

## Reglement betreffende het onderzoek van rijschepen

Resolutie nr. 34 van 22 mei 1986  
van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart

Vervoer van containers  
(artikel 3.01, cijfer 2 en bijlage H)

Op de voordracht van haar Comité van het Reglement van Onderzoek, neemt de Centrale Commissie, overeenkomstig artikel 1.08 van het Reglement betreffende het Onderzoek van Rijschepen, de wijziging aan, aangebracht in artikel 3.01 en de bij deze resolutie gevoegde bijlage H.

Die voorschriften zullen van kracht zijn van 1 oktober 1986 tot 30 september 1989.

\* \* \*

Bijlage bij de resolutie nr. 34 van 22 mei 1986 van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart.

A. Artikel 3.01 dient gelezen als volgt : « Artikel 3.01. Algemene regel :

1. Schepen moeten volgens goed scheepsbouwgebruik zijn gebouwd, hun stabiliteit moet in overeenstemming zijn met het doel, waarvoor zij zijn bestemd.
2. Indien volgens artikel 1.07, derde lid, van het Rijnvaartpolitiereglement stabiliteitsgegevens vereist zijn, dan moeten ze door een Commissie van Onderzoek gekeurd zijn en van haar stempel voorzien zijn. De criteria voor de stabiliteitsbeoordeling en de berekeningsmethode zijn aangegeven in bijlage H van dit Reglement. »

B. Bijlage H wordt opgemaakt als volgt :

Gezien om te worden gevoegd bij Ons besluit van 26 februari 1988.

## BOUDEWIJN

Van Koningswege :

De Minister van Buitenlandse Betrekkingen,

L. TINDEMANS

De Minister van Openbare Werken,

L. OLIVIER

De Minister van Verkeerswezen en Buitenlandse Handel,

H. DE CROO

## Bijlage H

Criteria en berekeningsmethode voor de beoordeling  
van de stabiliteit van schepen die containers vervoeren

- 1 De documenten betreffende de stabiliteit moeten de schipper begrijpelijke informatie bieden over de stabiliteit van het schip bij elke beladingsstoestand met containers.  
De stabiliteitsgegevens moeten minstens bevatten :
  - a) Tabellen voor toelaatbare stabiliteitscoëfficiënten, toelaatbare KG-waarden of toelaatbare zwaartepunthoogten van de lading;
  - b) Gegevens omtrent ruimten die met waterballast kunnen gevuld worden;
  - c) Formulieren voor de stabiliteitscontrole;
  - d) Een berekeningsvoorbeeld of een gebruiksaanwijzing voor de schipper.
- 2 Voor niet vastgezette containers, moet voor elke berekeningsmethode van de scheepsstabiliteit uitgegaan worden van volgende criteria :
  - a) Onder de gelijktijdige invloed van de middelpuntvliedende kracht bij het draaien van het schip, van de winddruk en van de vrije vloeistofoppervlakken mag de slagzij niet groter zijn dan 5° en mag de zijde van het dek niet te water komen;
  - b) De metacenterhoogte MG mag niet kleiner zijn dan 1,00 m;

## Annexe

## Règlement de visite des bateaux du Rhin

Résolution n° 34 du 22 mai 1986  
de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin

Transport de conteneurs  
(article 3.01, chiffre 2 et annexe H)

La Commission Centrale, sur la proposition de son Comité du Règlement de Visite, en vertu de l'article 1.08 du Règlement de Visite des Bateaux du Rhin, adopte l'amendement à l'article 3.01 et l'annexe H figurant à l'annexe à la présente résolution.

Ces prescriptions seront en vigueur du 1<sup>er</sup> octobre 1986 au 30 septembre 1989.

\* \* \*

Annexe à la résolution n° 34 du 22 mai 1986 de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin.

A. L'article 3.01 est à lire comme suit : « Article 3.01. Règle fondamentale :

1. Les bateaux doivent être construits selon les règles de l'art, leur stabilité doit correspondre à l'usage auquel ils sont destinés.
2. Lorsque des documents relatifs à la stabilité sont exigés en vertu de l'article 1.07, chiffre 3, du Règlement de police pour la navigation du Rhin, ceux-ci doivent être vérifiés par une Commission de Visite et revêtus du visa de celle-ci. Les conditions limites et le mode de calcul relatifs à la justification de la stabilité sont indiqués à l'annexe H au présent Règlement. »

B. L'annexe H est rédigée comme suit :

Vu pour être annexé à Notre arrêté du 26 février 1988.

## BAUDOUIN

Par le Roi :

Le Ministre des Relations extérieures,

L. TINDEMANS

Le Ministre des Travaux publics,

L. OLIVIER

Le Ministre des Communications et du Commerce extérieur,

H. DE CROO

## Annexe H

Conditions limites et mode de calcul pour la justification  
de la stabilité des bateaux transportant des conteneurs

1. Les documents relatifs à la stabilité doivent fournir des renseignements compréhensibles pour le conducteur sur la stabilité du bateau dans chaque cas de chargement de conteneurs.  
Les documents relatifs à la stabilité doivent comporter au moins :
  - a) Les tableaux des coefficients de stabilité admissibles, des valeurs KG admissibles ou des hauteurs admissibles du centre de gravité de la cargaison;
  - b) Les données relatives aux volumes pouvant être remplis d'eau de ballastage;
  - c) Les formulaires pour le contrôle de la stabilité;
  - d) Un exemple de calcul ou un mode d'emploi pour le conducteur.
2. Dans le cas de conteneurs non fixés, tout mode de calcul appliqué pour déterminer la stabilité du bateau doit être conforme aux conditions limites suivantes :
  - a) Sous l'action conjuguée de la force centrifuge résultant de la giration du bateau, de la poussée du vent et des surfaces libres occupées par de l'eau, l'angle d'inclinaison ne doit pas être supérieur à 5° et le côté du pont ne doit pas être immergé;
  - b) La hauteur métacentrique MG ne doit pas être inférieure à 1,00 m;

c) De hefboomsarm van het kenterend moment veroorzaakt door de middelpuntvliedende kracht bij het draaien moet berekend worden met volgende formule :

$$h_{k3} = C \cdot \frac{V^2}{L} \cdot (KG - \frac{T}{2})$$

In deze formule betekent :

- $h_{k3}$  = de kenterende hefboomsarm, in (m)
- $C$  = een coëfficiënt gelijk aan (0,04 sec<sup>2</sup>/m)
- $v$  = de maximum scheepssnelheid, in (m/sec)
- $L$  = de scheepslengte gemeten op het vlak van de grootste inzinking, in (m)
- $KG$  = de afstand van het zwaartepunt van het geladen schip tot de basis, in (m)
- $T$  = de gemiddelde diepgang van het geladen schip, in (m);

d) De hefboomsarm van het kenterend moment veroorzaakt door de winddruk moet berekend worden met volgende formule :

$$h_{kw} = 0,025 \cdot \frac{A}{D} \cdot (1_w + \frac{T}{2})$$

In deze formule betekent :

- $h_{kw}$  = de kenterende hefboomsarm, in m
- $A$  = de zijdelingse oppervlakte van het schip boven de geladen lastlijn, in (m<sup>2</sup>)
- $D$  = de waterverplaatsing van het geladen schip, in ton
- $1_w$  = de afstand van het zwaartepunt van de zijdelingse oppervlakte A tot de lastlijn, in (m)
- $T$  = de gemiddelde diepgang van het geladen schip, in (m)

e) De hefboomsarm van het kenterend moment veroorzaakt door de vrije vloeistofoppervlakken van regen- en restwater in laadruimen of in de dubbele bodem moet berekend worden met volgende formule :

$$h_{kfo} = \sum \frac{0,015 \cdot b \cdot l \cdot (b - 0,55 \sqrt{b})}{D}$$

In deze formule betekent :

- $h_{kfo}$  = de kenterende hefboomsarm [m]
- $b$  = de breedte van het betrokken ruim of ruimgedeelte [m]
- $l$  = de lengte van het betrokken ruim of ruimgedeelte [m]
- $D$  = de waterverplaatsing van het geladen schip [t];

f) Voor elke beladingstoestand moet met de halve voorraad brandstof en drinkwater gerekend worden.

3. Voor vastgezette containers, moet voor elke berekeningsmethode van de scheepsstabiliteit uitgegaan worden van volgende criteria :

- a) De metacenterhoogte MG mag niet kleiner zijn dan 0,50 m;
- b) Onder de gelijktijdige invloed van de middelpuntvliedende kracht bij het draaien van het schip, van de winddruk en van de vrije vloeistofoppervlakken mag geen enkele opening van de scheepsrump te water komen;
- c) De hefboomsarmen van de kenterende momenten veroorzaakt door de middelpuntvliedende kracht bij het draaien, door de winddruk en door de vrije vloeistofoppervlakken moeten berekend worden met de formules van 2.c), 2.d) en 2.e);
- d) Voor elke beladingstoestand moet met de halve voorraad brandstof en drinkwater gerekend worden.

De stabiliteit van een met vastgezette containers beladen schip kan als voldoende beschouwd worden, als de voorhanden KG-waarde kleiner is dan of gelijk is aan  $KG_{zul}$  uit volgende formules :

$$KG_{zul} = \frac{KM - \frac{I - i}{2V} (1 - 1,5 \frac{F}{F^0}) + 0,75 \frac{B}{F^0} (Z \frac{T}{2} - h_{kw} - h_{kfo}) [m]}{0,75 \frac{B}{F^0} \cdot Z + 1 [m]}$$

Voor  $\frac{B}{F^0}$ , mag geen kleinere waarde dan 6,6 en

voor  $\frac{I - i}{2V} \cdot (1 - 1,5 \frac{F}{F^0})$ , geen kleinere waarde dan 0 gebruikt worden.

In deze formules betekent, voor zover niet reeds gedefinieerd :

- $I$  = het dwarse traagheidsmoment van de waterlijn bij diepgang T [m<sup>4</sup>]

c) Le bras de levier d'inclinaison résultant de la force centrifuge due à la giration du bateau doit être déterminé selon la formule ci-dessous :

$$h_{k3} = C \cdot \frac{V^2}{L} \cdot (KG - \frac{T}{2})$$

Dans cette formule :

- $h_{k3}$  = bras de levier d'inclinaison (m)
- $C$  = paramètre pris égal à 0,04 (sec<sup>2</sup>/m)
- $v$  = plus grande vitesse du bateau (m/sec)
- $L$  = longueur du bateau au niveau du plus grand enfoncement (m)
- $KG$  = hauteur du centre de gravité du bateau chargé au-dessus de la base (m)
- $T$  = tirant d'eau moyen du bateau chargé (m);

d) Le bras de levier d'inclinaison résultant de la poussée du vent doit être déterminé selon la formule ci-dessous :

$$h_{kw} = 0,025 \cdot \frac{A}{D} \cdot (1_w + \frac{T}{2})$$

Dans cette formule :

- $h_{kw}$  = bras de levier d'inclinaison (m)
- $A$  = surface latérale au-dessus de l'eau, le bateau étant chargé (m<sup>2</sup>)
- $D$  = déplacement du bateau chargé (t)
- $1_w$  = hauteur du centre de gravité de la surface latérale A au-dessus de l'eau par rapport au plan d'eau (m);
- $T$  = tirant d'eau moyen du bateau chargé (m);

e) Le bras de levier d'inclinaison résultant des surfaces libres exposées à l'eau de pluie et aux eaux résiduelles à l'intérieur de la cale ou du double fond doit être déterminé selon la formule ci-dessous :

$$h_{kfo} = \sum \frac{0,015 \cdot b \cdot l \cdot (b - 0,55 \sqrt{b})}{D}$$

Dans cette formule :

- $h_{kfo}$  = bras de levier d'inclinaison [m]
- $b$  = largeur de la cale ou de la section de cale considérée [m]
- $l$  = longueur de la cale ou de la section de cale considérée [m]
- $D$  = déplacement du bateau chargé [t];

f) Pour chaque cas de chargement, il faut prendre en compte la moitié de l'approvisionnement en carburant et en eau douce.

3. Dans le cas de conteneurs fixés, tout mode de calcul appliqué pour déterminer la stabilité du bateau doit être conforme aux conditions limites suivantes :

- a) La hauteur métacentrique MG ne doit pas être inférieure à 0,50 m;
- b) Sous l'action conjuguée de la force centrifuge résultant de la giration du bateau, de la poussée du vent et des surfaces libres occupées par de l'eau, aucune ouverture de la coque ne doit être immergée;
- c) Les bras de levier d'inclinaison résultant de la force centrifuge due à la giration du bateau, de la poussée du vent et des surfaces libres exposées à l'eau doivent être déterminés selon les formules visées aux points 2.c), 2.d) et 2.e);
- d) Pour chaque cas de chargement, il faut prendre en compte la moitié de l'approvisionnement en carburant et en eau douce.

La stabilité d'un bateau chargé de conteneurs fixés est considérée comme suffisante lorsque la KG effective est inférieure ou égale à la  $KG_{zul}$  résultant de la formule ci-dessous :

$$KG_{zul} = \frac{KM - \frac{I - i}{2V} (1 - 1,5 \frac{F}{F^0}) + 0,75 \frac{B}{F^0} (Z \frac{T}{2} - h_{kw} - h_{kfo}) [m]}{0,75 \frac{B}{F^0} \cdot Z + 1 [m]}$$

Pour  $\frac{B}{F^0}$ , il ne sera pas pris de valeur inférieure à 6,6 et

pour  $\frac{I - i}{2V} \cdot (1 - 1,5 \frac{F}{F^0})$ , pas de valeur inférieure à 0

Outre les termes définis antérieurement, dans ces formules

- $I$  = moment d'inertie transversal de la ligne de flottaison à T [m<sup>4</sup>]

- i = het dwarse traagheidsmoment van de waterlijn evenwijdig aan de basis bij een diepgang van  $T + \frac{2}{3} F'$  [m<sup>4</sup>]
- V = de waterverplaatsing van het schip bij T [m<sup>3</sup>]
- F' = het denkbeeldig vrijboord gelijk aan H' - T [m] of gelijk aan  $\frac{a \cdot B}{2 \cdot b}$  [m], waarbij de kleinste waarde dient genomen te worden
- a = de verticale afstand van de onderkant van de bij een helling eerst te water komende opening tot de waterlijn van het geladen schip in rechte stand [m]
- b = de afstand van deze opening tot het langsvlak van symmetrie van het schip [m]
- H = de kleinste holte in de zijde van het geladen schip [m]
- H' = de denkbeeldige holte gelijk aan  $H + \frac{q}{0,9 \cdot L \cdot B}$  [m]
- q = de som der inhouds van dekhuisen, luikhoofden, trunks, enz tot een hoogte van maximaal 1,0 m boven H of tot de onderkant van de laagste opening in deze inhouds [m<sup>3</sup>]; inhouds die gelegen zijn op minder dan 0,05 L van de scheepseinden blijven buiten beschouwing.

4. De stabiliteitsbeoordeling gebeurt door vergelijking van KG met de voorhanden zijnde KG, of door vergelijking van stabiliteitscoëfficiënten zoals getoond in het voorbeeld van punt 6. Voor deze vergelijking kan, in plaats van met stabiliteitscoëfficiënten, ook gewerkt worden met toelaatbare hoogten van ladingszwaartepunten.

5. Indien bij gebruik van de methode van punt 6, de totale gewichten van de verschillende containerlagen kunnen bepaald worden aan de hand van het stuwplan of van de ladingslijst, moeten de formulieren 2 en 3 geen containertabellen bevatten. In dat geval kunnen de vereenvoudigde formulieren 5 en 6 gebruikt worden.

In alle gevallen moet erop gelet worden dat met het totaalgewicht van de containers gewerkt wordt, dit betekent inbegrepen het leeggewicht van de containers.

6. Voorbeeld van een berekeningsmethode voor de stabiliteit van schepen die containers vervoeren.

In deze methode zijn de criteria van punt 1 verwerkt. Er wordt getoond hoe de stabiliteit met behulp van stabiliteitscoëfficiënten eenvoudig kan nagezien worden.

6.1. Bepaling van  $KG_{zul}$  voor schepen met niet vastgezette containers.

6.1.1. De stabiliteit van een schip beladen met niet vastgezette containers is voldoende als de voorhanden KG-waarde kleiner is dan of gelijk is aan de toelaatbare  $KG_{zul}$  uit onderstaande formule.

Hierbij moet  $KG_{zul}$  berekend worden voor meerdere waterverplaatsingen over het totale diepgangsbereik :

a)

$$KG_{zul} = \frac{KM + \frac{B}{2F} \cdot (Z \cdot \frac{T}{2} - h_{kw} - h_{kfo})}{\frac{B}{2F} \cdot Z + 1} \text{ [m]} (*)$$

Voor  $\frac{B}{2F}$  mag geen kleinere waarde dan 11,5 genomen worden

$$(11,5 = \frac{1}{\tan 5^\circ});$$

b)  $KG_{zul} = KM - MG$  [m]. Voor MG moet de waarde 1 m ingevuld worden. De kleinste waarde van  $KG_{zul}$  uit a) en b) moet genomen worden.

In de formules betekenen :

$KG_{zul}$  = de toelaatbare hoogte van het zwaartepunt van het geladen schip boven de basis [m]

KM = de hoogte van het metacentrum van het geladen schip boven de basis (benaderingsformule cf. cijfer 6.1.2.4) [m]

i = moment d'inertie transversal de la ligne de flottaison parallèle à la base, à la hauteur  $T + \frac{2}{3} F'$  [m<sup>4</sup>]

V = déplacement du bateau à T [m<sup>3</sup>]

F' = franc-bord idéal = H' - T [m] ou  $F' = \frac{a \cdot B}{2 \cdot b}$  [m]; la plus petite valeur est déterminante

a = distance verticale entre l'arête inférieure de l'ouverture immergée en premier lieu en cas d'inclinaison et la ligne de flottaison en position normale du bateau [m]

b = distance de cette même ouverture à partir du milieu du bateau [m]

H = creux minimal [m]

H' = creux idéal =  $H + \frac{q}{0,9 \cdot L \cdot B}$  [m]

q = somme des volumes des roufs, écoutilles, trunks, etc jusqu'à une hauteur de 1,0 m au plus au-dessus de H ou jusqu'à l'ouverture la plus basse du volume considéré selon que l'une ou l'autre est plus petite. Des parties de volumes situées dans un secteur de 0,05 L à partir des extrémités du bateau ne sont pas prises en considération [m<sup>3</sup>].

4. La justification de la stabilité doit être apportée par la comparaison du KG admissible et du KG effectif respectivement par des coefficients de stabilité tels qu'utilisés dans l'ensemble cité au point 6. Pour cette comparaison, on peut également se référer, au lieu des coefficients de stabilité, aux hauteurs admissibles des centres de gravité des cargaisons.

5. Si sur la base du plan ou du bordereau de chargement, le poids des différentes couches peut être déterminé, il n'est pas nécessaire que les formulaires 2 et 3 de l'exemple de calcul donné au point 6 comportent les tableaux des conteneurs.

Dans ce cas, les formulaires simplifiés 5 et 6 peuvent être utilisés.

Dans tous les cas, il y a lieu de prendre en considération le poids total des conteneurs, c'est-à-dire en incluant le poids des conteneurs vides.

6. Exemple de procédure pour l'évaluation de la stabilité de bateaux de navigation intérieure lors du transport de conteneurs.

Ce mode de calcul est conforme aux conditions limites du chiffre 1 et donne un exemple pour un contrôle simple de la stabilité par des coefficients.

6.1. Détermination de  $KG_{zul}$  pour les bateaux transportant des conteneurs non fixés.

6.1.1. La stabilité d'un bateau chargé de conteneurs non fixés est considérée comme suffisante lorsque la KG effective est inférieure ou égale à la  $KG_{zul}$  résultant de la formule ci-dessous.

La  $KG_{zul}$  doit être calculée pour différents déplacements couvrant l'ensemble des enfoncements possibles :

a)

$$KG_{zul} = \frac{KM + \frac{B}{2F} \cdot (Z \cdot \frac{T}{2} - h_{kw} - h_{kfo})}{\frac{B}{2F} \cdot Z + 1} \text{ [m]} (*)$$

Pour  $\frac{B}{2F}$ , il ne sera pas pris de valeur inférieure à 11,5

$$((11,5 = \frac{1}{\tan 5^\circ});$$

b)  $KG_{zul} = KM - MG$  [m]. Pour MG, il sera pris la valeur de 1 m. La plus petite valeur de  $KG_{zul}$  selon a) ou b) est déterminante.

Dans les formules :

$KG_{zul}$  = hauteur maximum admissible du centre de gravité du bateau chargé au-dessus de la base [m]

KM = hauteur du métacentre au-dessus de la base [m] (formule approchée cf. chiffre 6.1.2.4.)

(\*) Deze formule stelt, voor de toegelaten maximale KG-waarde ( $KG_{zul}$ ), een bilan van complete stabiliteit voor. Ze besluit dat de slagzij niet groter zal zijn dan 5° en dat de zijde van het dek niet te water komt als de boot blootgesteld is aan de simultane invloed van de momenten bij het draaien van het schip, van de zijde linkse winddruk en van de vrije vloeistofoppervlakken van het geladen schip niet boven de  $KG_{zul}$ -waarde ligt.

(\*) La formule représente, pour la KG maximum admissible ( $KG_{zul}$ ), un bilan de stabilité complet. Elle aboutit à la conclusion que l'angle d'inclinaison ne sera pas supérieur à 5° et que le côté du pont ne sera pas immergé lorsque le bateau est exposé à l'action simultanée des moments résultant de la rotation du bateau, de la pression du vent latéral et des surfaces libres pouvant être occupées par de l'eau et lorsque le centre de gravité du bateau chargé n'est pas situé au-dessus de la  $KG_{zul}$ .

- B = de breedte van het schip op het vlak van de grootste inzinking [m]
- F = het voorhanden vrijboord op  $\frac{1}{2} L$  [m]
- Z = de coëfficiënt voor de middelpuntvliedende kracht bij het roergeven (cf. cijfer 6.1.2.1.)
- T = de gemiddelde diepgang [m]
- $h_{kw}$  = de kenterende hefboomsarm resulterend uit de zijdelinkse winddruk (cf. cijfer 6.1.2.2.) [m]
- $h_{kfo}$  = som van de kenterende hefboomsarmen resulterend uit de vrije vloeistofoppervlakken (cf. cijfer 6.1.2.3.) [m].

6.1.2. Bepaling van de hefboomsarmen van de kenterende momenten.

6.1.2.1. Middelpuntvliedende kracht bij het draaien :

$$Z = \frac{(0,7 \cdot v)^2}{9,81 \cdot 1,25 \cdot L} = 0,04 \frac{v^2}{L}$$

In deze formule betekent, voor zover niet reeds gedefinieerd :

- v = de scheepssnelheid [m/sec.]
- L = de scheepslengte gemeten op het vlak van de grootste inzinking [m]

6.1.2.2. Zijdelinkse winddruk :

$$h_{kw} = \frac{P_w \cdot A \left( l_w + \frac{T}{2} \right)}{\Delta}$$

Voor  $P_w$  moet de waarde 0,025 gebruikt worden.

In deze formule betekent, voor zover niet reeds gedefinieerd :

- $P_w$  = zijdelinkse winddruk [ton/m<sup>2</sup>]
- A = zijdelinkse oppervlakte boven de geladen lastlijn [m<sup>2</sup>]
- $l_w$  = de afstand van het zwaartepunt van de zijdelinkse oppervlakte A tot de lastlijn [m]
- $\Delta$  = de waterverplaatsing [t]

6.1.2.3. Vrije vloeistofoppervlakken van regen- en restwater in laadruimen of in de dubbele bodem.

$$h_{kfo} = \sum \frac{0,015 \cdot b \cdot l \cdot (b - 0,55 \sqrt{b})}{\Delta}$$

In deze formule betekent, voor zover niet reeds gedefinieerd :

- b = breedte van het betrokken ruim of ruimgedeelte [m] (\*)
- l = lengte van het betrokken ruim of ruimgedeelte [m]

6.1.2.4. Benaderingsformule voor KM

Indien geen carene-diagram beschikbaar is kan de waarde van KM met behulp van bijvoorbeeld onderstaande benaderingsformules berekend worden :

a) voor schepen met pontonvorm :

$$KM = \frac{B^2}{(12,5 - \frac{T}{H}) T} + \frac{T}{2} \text{ [m]}$$

b) voor andere schepen :

$$KM = \frac{B^2}{(12,7 - 1,2 \cdot T/H) T} + \frac{T}{2} \text{ [m]}$$

In deze formules betekent, voor zover niet reeds gedefinieerd :

- H = zijdelinkse hoogte van het schip [m]

6.1.2.5. Benaderingsformule voor I

Indien geen carene-diagram beschikbaar is, kan de berekening van de waarde van het dwarse traagheidsmoment I met volgende formules gebeuren :

a) voor schepen met pontonvorm :

$$I = \frac{B^2 \cdot V}{(12,5 - T/H) T} \text{ [m}^4\text{]}$$

b) voor andere schepen :

$$I = \frac{B^2 \cdot V}{(12,7 - 1,2 \cdot T/H) T} \text{ [m}^4\text{]}$$

- B = largeur au niveau du plus grand enfoncement [m]
- F = franc-bord effectif à  $\frac{1}{2} L$  [m]
- Z = paramètre pour la force centrifuge résultant de la giration (cf. chiffre 6.1.2.1.)
- T = tirant d'eau moyen [m]
- $h_{kw}$  = bras de levier d'inclinaison résultant de la pression de vent latéral (cf. chiffre 6.1.2.2.) [m]
- $h_{kfo}$  = somme des bras de levier d'inclinaison résultant des surfaces libres occupées par de l'eau (cf. chiffre 6.1.2.3.) [m].

6.1.2. Détermination des bras de levier d'inclinaison.

6.1.2.1. Force centrifuge résultant de la giration :

$$Z = \frac{(0,7 \cdot v)^2}{9,81 \cdot 1,25 \cdot L} = 0,04 \frac{v^2}{L}$$

Outre les termes définis antérieurement, dans cette formule :

- v = vitesse du bateau [m/sec.]
- L = longueur de la ligne de flottaison au plus grand enfoncement [m]

6.1.2.2. Pression du vent latéral :

$$h_{kw} = \frac{P_w \cdot A \left( l_w + \frac{T}{2} \right)}{\Delta}$$

Pour  $P_w$ , il sera pris la valeur de 0,025.

Outre les termes définis antérieurement, dans cette formule :

- $P_w$  = pression du vent latéral [t/m<sup>2</sup>]
- A = surface latérale au-dessus de l'eau [m<sup>2</sup>]
- $l_w$  = hauteur du centre de gravité de la surface latérale au-dessus de l'eau par rapport au plan d'eau [m]
- $\Delta$  = déplacement [t]

6.1.2.3. Surfaces libres exposées à l'eau de pluie et aux eaux résiduaires sous ou sur le plancher intérieur.

$$h_{kfo} = \sum \frac{0,015 \cdot b \cdot l \cdot (b - 0,55 \sqrt{b})}{\Delta}$$

Outre les termes définis antérieurement, dans cette formule :

- b = largeur de la cale ou de la section de cale considérée [m] (\*)
- l = longueur de la cale ou de la section de cale considérée [m]

6.1.2.4. Formule d'approximation pour KM

Lorsqu'un plan des courbes n'est pas disponible, la valeur de KM pour le calcul peut être déterminée par exemple à partir des formules d'approximation suivantes :

a) bateaux en forme de ponton :

$$KM = \frac{B^2}{(12,5 - \frac{T}{H}) T} + \frac{T}{2} \text{ [m]}$$

b) autres bateaux :

$$KM = \frac{B^2}{(12,7 - 1,2 \cdot T/H) T} + \frac{T}{2} \text{ [m]}$$

Outre les termes définis antérieurement, dans ces formules

- H = hauteur latérale du bateau [m]

6.1.2.5. Formule d'approximation pour I

Lorsqu'il n'y a pas de plan des courbes, la valeur nécessaire au calcul du moment I d'inertie latérale de la ligne de flottaison peut être obtenue à partir des formules d'approximation suivantes :

a) bateaux en forme de ponton :

$$I = \frac{B^2 \cdot V}{(12,5 - T/H) T} \text{ [m}^4\text{]}$$

b) autres bateaux :

$$I = \frac{B^2 \cdot V}{(12,7 - 1,2 \cdot T/H) T} \text{ [m}^4\text{]}$$

(\*) De ruimgedeelten van de vrije vloeistofoppervlakken vormen zich als de vrije vloeistofoppervlakken gescheiden zijn door dichte, dwarse of evenwijdige compartimenten.

(\*) Des sections de cale de surfaces libres accessibles à l'eau se forment lorsque des surfaces libres accessibles à l'eau sont séparées par des compartimentages étanches longitudinaux ou transversaux

## 6.2. Berekening van de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt :

De toelaatbare stabiliteitscoëfficiënten worden, in functie van bij bepaalde beladingen behorende waterverplaatsingen, door bijvoorbeeld een ingenieursbureau berekend; zij worden als vaste gegevens in de boorddocumenten opgenomen.

De toelaatbare stabiliteitscoëfficiënten mogen als volgt berekend worden :

$$\text{toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt} = \frac{M_1 - M_2 - P(d + 1,30)}{2,60}$$

In deze formule betekent, voor zover niet reeds gedefinieerd :

- $M_1$  = de waterverplaatsing vermenigvuldigd met  $KG_{zul}$  [tm]  
 $M_2$  = de waterverplaatsing zonder lading met halve voorraden vermenigvuldigd met de bijbehorende  $KG$  [tm]  
 $P$  = het ladingsgewicht [t]  
 $d$  = de hoogte van de onderkant van de eerste laag containers boven de basis [m]  
 $1,30$  = de hoogte van het zwaartepunt van de eerste laag containers boven  $d$  [m]  
 $2,60$  = de uniform aangenomen hoogte van een container [m]

## 6.3. Werkwijze voor het nazicht van de stabiliteit aan boord.

## 6.3.1. Algemeen :

Voor het nazicht van de voorhanden zijnde stabiliteit aan boord kan de werkwijze beschreven in punt 6.3.3. gevolgd worden. Deze werkwijze is slechts een mogelijkheid tussen meerdere andere. Men kan bijvoorbeeld ook werken met de hoogte der zwaartepunten van de lading indien  $KG_{zul}$  in functie van de diepgang of in functie van de ladingstoestand, volgens de formules van punt 6.1.1., beschikbaar is.

Voor de berekening van de toelaatbare en van de werkelijke stabiliteitscoëfficiënten kunnen de formulieren volgens bijlagen 1, 2 en 3 gebruikt worden.

## 6.3.2. Werkelijke stabiliteitscoëfficiënt :

De stabiliteit van een met containers beladen schip kan berekend en beoordeeld worden aan de hand van het ladingsmoment, genomen ten opzichte van het zwaartepunt van de onderste containerlaag. Een verdere vereenvoudiging is de omzetting van dit ladingsmoment naar eenheidsladingsmoment gedeeld wordt door 2,60 m de uniform aangenomen containerhoogte.

Onder deze voorwaarden kan de berekening van het ladingsgewicht en van het eenheidsladingsmoment volgens onderstaand schema uitgevoerd worden :

Schip met drie containerlagen :

gewicht 1e laag (onderste)		gewicht 2e laag	
+ gewicht 2e laag		+ 2.gewicht 3e laag	
+ gewicht 3e laag			
$\Sigma$ ladingsgewicht		$\Sigma$ eenheidsladingsmomenten	

Schip met vier containerlagen :

gewicht 1e laag (onderste)		gewicht 2e laag	
+ gewicht 2e laag		+ 2.gewicht 3e laag	
+ gewicht 3e laag		+ 3.gewicht 4e laag	
+ gewicht 4e laag			
$\Sigma$ ladingsgewicht		$\Sigma$ eenheidsladingsmomenten	

De som van de eenheidsladingsmomenten is dan de werkelijke stabiliteitscoëfficiënt.

## 6.3.3. Stabiliteitsnazicht :

Bij het nazicht van de voorhanden zijnde stabiliteit moet de volgens punt 6.3.2. berekende werkelijke stabiliteitscoëfficiënt vergeleken worden met de volgens punt 6.2. berekende toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt. De stabiliteit is als voldoende te beschouwen wanneer de werkelijke stabiliteitscoëfficiënt kleiner is dan of gelijk is aan de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt.

## 6.2. Calcul du coefficient de stabilité admissible :

Les coefficients de stabilité admissibles sont calculés par exemple par un bureau d'ingénieurs en fonction de déplacements issus de certains poids de chargement déterminés, ils sont portés comme données invariables dans les documents à bord.

Les coefficients de stabilité admissibles peuvent être calculés comme suit :

$$\text{coefficient de stabilité admissible} = \frac{M_1 - M_2 - P(d + 1,30)}{2,60}$$

Outre les termes définis antérieurement, dans cette formule :

- $M_1$  = déplacement .  $KG_{zul}$  [mt]  
 $M_2$  = déplacement du bateau sans cargaison avec la moitié de l'approvisionnement .  $KG$  correspondant [mt]  
 $P$  = poids du chargement [t]  
 $d$  = arête inférieure au-dessus de la base de la première couche de conteneurs [m]  
 $1,30$  = hauteur du centre de gravité de la première couche de conteneurs au-dessus de  $d$  [m]  
 $2,60$  = hauteur des conteneurs, choisie uniforme [m]

## 6.3. Procédure de contrôle de stabilité à bord.

## 6.3.1. Généralités :

Pour le contrôle de la situation instantanée de la stabilité à bord, on peut suivre la procédure décrite au chiffre 6.3.3. ci-dessous. Cette procédure n'est qu'une possibilité parmi d'autres. On peut par exemple utiliser une méthode pour déterminer le centre de gravité réel en fonction de la hauteur lorsqu'on connaît  $KG_{zul}$  en fonction de l'enfoncement ou de l'état de chargement selon la formule du chiffre 6.1.1.

Pour le calcul des coefficients de stabilité admissibles et effectifs, on peut utiliser des formulaires conformes aux annexes 1 à 3.

## 6.3.2. Coefficient de stabilité effectif :

La stabilité d'un bateau chargé de conteneurs peut être calculée et jugée par le moment du chargement rapporté à la hauteur du centre de gravité de la première couche (couche inférieure) de conteneurs. Une autre simplification est la transformation de ce moment de chargement en un moment de chargement uniforme, appelé coefficient de stabilité, où l'on a divisé le moment par la hauteur des conteneurs, choisie uniforme, de 2,60 m.

Dans ces conditions, le calcul du poids et du moment de la cargaison de conteneurs peut se faire selon le schéma suivant :

Bateau avec trois couches de conteneurs :

poids de la 1e couche (inférieure)		poids de la 2e couche	
+ poids de la 2e couche		+ 2.poids de la 3e couche	
+ poids de la 3e couche			
$\Sigma$ poids de la cargaison		$\Sigma$ des moments uniformes de cargaison	

Bateau avec quatre couches de conteneurs :

poids de la 1e couche (inférieure)		poids de la 2e couche	
+ poids de la 2e couche		+ 2.poids de la 3e couche	
+ poids de la 3e couche		+ 3.poids de la 4e couche	
+ poids de la 4e couche			
$\Sigma$ poids de la cargaison		$\Sigma$ des moments uniformes de cargaison	

La somme des moments uniformes de la cargaison est le coefficient de stabilité effectif.

## 6.3.3. Contrôle de stabilité :

Pour le contrôle de l'état instantané de la stabilité, les coefficients de stabilité effectifs calculés conformément au chiffre 6.3.2. doivent être comparés avec les coefficients de stabilité admissibles calculés conformément au chiffre 6.2. La stabilité est considérée comme suffisante lorsque le coefficient de stabilité effectif est inférieur ou égal au coefficient de stabilité admissible.



Annexe 1

à l'annexe H

<p><b>FORMULAIRE POUR LE CALCUL DU COEFFICIENT DE STABILITE ADMISSIBLE POUR CONTENEURS NON FIXES</b></p>		<p><b>NOM DU BATEAU :</b></p>																
<p>Formules : <math>KG_{zul} = \frac{KM + \frac{B}{2F} (Z \cdot \frac{T}{2} - h_{kw} - h_{kfo})}{\frac{B}{2F} \cdot Z + 1}</math></p> <p><math>Z = 0,04 \frac{v}{L}</math></p>		<p><math>B</math> = pas inférieur à 11,5 m</p> <p><math>2F</math> = pas inférieur à 11,5 m</p> <p><math>KG_{zul}</math> = pas supérieur à <math>KM-1,0m</math> m/sec</p>		<p><math>L</math> = m</p> <p><math>B</math> = m</p> <p><math>H</math> = m</p> <p><math>v</math> = m/sec</p> <p><math>d</math> = m (= arête inférieure, au-dessus de la base, de la 1<sup>re</sup> couche de conteneurs)</p>		<p>1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 7 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 10 <input type="text"/> 11 <input type="text"/> 12 <input type="text"/> 13 <input type="text"/> 14 <input type="text"/> 15 <input type="text"/></p> <p>txKG correspe = <input type="text"/> m = <input type="text"/></p>												
<p>Bateau sans cargaison, avec 1/2 approvisionnement</p>		<p>10 Mom. carg.adm. / 2,6</p> <p>11 Poids cargaison P</p> <p>12 Mom. carg.adm. / 2,6</p> <p>13 Mom. / 2,6</p> <p>14 Coefficient de stabilité admissible</p>																
<p>3 <math>T_m</math></p>		<p>4 F</p> <p>5 <math>h_{kw}</math></p> <p>6 <math>h_{kfo}</math></p> <p>7 KM</p> <p>8 Déplacement <math>\Delta</math></p> <p>9 KG zul</p> <p>10 <math>\Delta</math> .KG zul</p> <p>11 Selon plan des courbes</p> <p>12 Selon diagramme</p> <p>13 Selon formule</p> <p>14 <math>(8) \times (9)</math></p> <p>15 <math>(8) - (1)</math></p> <p>16 <math>(10) - (2)</math></p> <p>17 <math>(11) \cdot (d+1,3) / 2,6</math></p> <p>18 <math>(12) : 2,6</math></p> <p>19 <math>(13) - (14)</math></p>																



Bijlage 2, bladzijde 1  
tot bijlage H

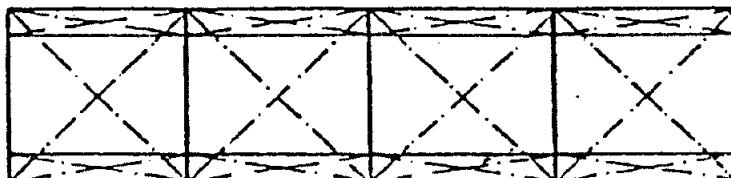
FORMULIER VOOR DE BEPALING VAN DE STABILITEIT VOOR EEN  
DRIE-LAGEN CONTAINERSCHIP

1ste (onderste) laag


2de laag


3de laag


waterballast



Opmerking : Indien een schip geen waterballasttanks heeft kunnen de  
desbetreffende vermeldingen vervallen.  
In de kolommen voor de gewichtsberekening is het aantal  
regels afhankelijk van het aantal containerplaatsen per  
laag.

Annexe 2 feuille 1

à l'annexe H

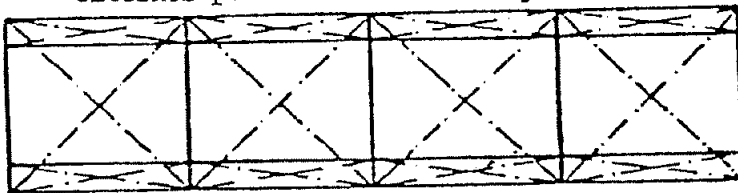
FORMULAIRE POUR LA DETERMINATION DE LA STABILITE D'UN BATEAU  
PORTANT 3 COUCHES DE CONTENEURS

1e couche


2e couche


3e couche


Citernes pour eau de ballastage



Observation : Lorsque le bateau n'est pas muni de citernes pour eau de ballastage, les inscriptions correspondantes sont superflues.

Dans les colonnes prévues pour le calcul du poids, le nombre de rectangles est fonction du nombre d'emplacements de conteneurs disponibles par couche.

Bijlage 2 bladzijde 2  
tot bijlage H

waterballast		aanwezige waterballast	
tank	gewicht	tank	gewicht
Som IV		Som V =	

1ste laag		2de laag		3de laag		tot. gewicht lad. + ball.	toelaatbare stab. coëff.
positie	gewicht	positie	gewicht	positie	gewicht		
Som I		Som II		Som III			
+ Som I		+ 2xSom III		- Som V			

Som I	
+ Som II	
+ Som III	
+ Som IV	
totaal gewicht lad. + ball.	

Opmerking : de werkelijke stabiliteitscoëfficiënt mag niet groter zijn dan de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt.

werkelijke stab. coëff.	
toelaatbare stab. coëff. volgens tabel	

Scheepsnaam :	
	Reis van :
	naar :
	Datum :
	Handtekening :



Bijlage 3, bladzijde 1

tot bijlage H

FORMULIER VOOR DE BEPALING VAN DE STABILITEIT VOOR EEN  
VIER-LAGEN CONTAINERSCHIP

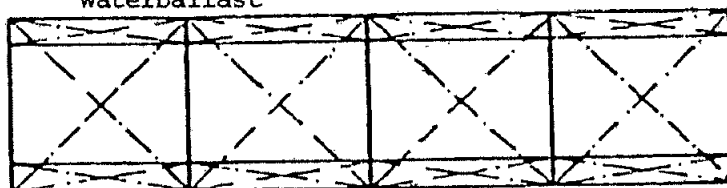
1ste. (onderste) laag


2de laag


3de laag


4de laag


Waterballast



Opmerking : Indien een schip geen waterballasttanks heeft kunnen de desbetreffende vermeldingen vervallen.  
In de kolommen voor de gewichtsberekening is het aantal regels afhankelijk van het aantal containerplaatsen per laag.

Annexe 3 feuille 1

à l'annexe H

FORMULAIRE POUR LA DETERMINATION DE LA STABILITE D'UN BATEAU  
PORTANT 4 COUCHES DE CONTENEURS

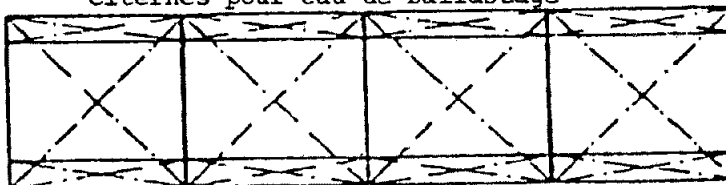
1e couche


2e couche


3e couche


4e couche


Citernes pour eau de ballastage



Observation : Lorsque le bateau n'est pas muni de citernes pour eau de ballastage, les inscriptions correspondantes sont superflues.  
Dans les colonnes prévues pour le calcul du poids, le nombre de rectangles est fonction du nombre d'emplacements de conteneurs disponibles par couche.

Bijlage 3 bladzijde 2  
tot bijlage H

1ste laag		2de laag		3de laag		4de laag		aanwezige waterballast			
positie	gewicht	positie	gewicht	positie	gewicht	positie	gewicht	tank	gewicht	coëfficiënt	coëfficiënt
Som I		Som II		Som III		Som IV		Som V		Som VI	
+ Som I		+ Som II		+ Som III		+ Som IV		+ Som V		+ Som VI	
tot.gewicht		tot.gewicht		tot.gewicht		tot.gewicht		tot.gewicht		tot.gewicht	
lad.+ball.		lad.+ball.		lad.+ball.		lad.+ball.		lad.+ball.		lad.+ball.	
Som IV		+2xSom III		+3xSom IV		=		-Som VI		werkelijke	
-		-		-		-		-		stab.coëff.	
toelaatbare stab.coëff.		tot.gewicht stab.coëff.		lad.+ball. volgens tab.		toelaatbare stab.coëff.		-		-	
-		-		-		-		-		-	

Schepsnaam : \_\_\_\_\_

Reis van : \_\_\_\_\_

naar : \_\_\_\_\_

Datum : \_\_\_\_\_

Handtekening : \_\_\_\_\_

Opmerking : De werkelijke stabiliteitscoëfficiënt mag niet groter zijn dan de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt





Bijlage 4 bladzijde 1  
tot bijlage H

BEREKENINGSFORMULIER VOOR DE TOELAATBARE STABILITEITS-  
COEFFICIENT VOOR NIET VASTGEZETTE CONTAINERS

SCHEEPSNAAM :

$$\text{Formules : } KG_{zul} = KM + \frac{B}{2F} \left( z \cdot \frac{T}{2} - h_{kw} - h_{kfo} \right)$$

$$z = 0,04 \frac{v^2}{L} = 0,018$$

$L = 85,00m$   
 $B = 9,50 m$   
 $H = 2,80 m$   
 $v = 6,25 m/sec$   
 $d = 0,40 m$  (= onderkant van 1ste laag boven de basis)

$\frac{B}{2F}$  = niet kleiner dan 11,5  
 $KG_{zul}$  = niet groter dan KM-1,0m

1  
= 450

2  
= 675,0

ton x bijbeh KG = 1.50 m = 675.0 tm

Schip zonder lading, met 1/2 voorraden

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T <sub>m</sub>	F	h <sub>kw</sub>	h <sub>kfo</sub>	KM	Waterverplaatsing Δ	Δ . KG <sub>zul</sub>	lading gewicht P	toelaatbaar ladingsmoment	toelaatbaar ladingsmoment	ladingsmoment	(11) . (d+1,3) / 2,6	toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt
	H-3	uit diagram	uit diagram	car. diagram	uit diagram	(8) x (9)	(8) - (1)	(10) - (2)	(12) : 2,6	(13) - (14)		
1.50	1.30	0.047	0.042	5.76	1002	3.98	3988	3313	1274	361	913	
1.70	1.10	0.042	0.037	5.29	1147	3.78	4336	3661	1408	456	952	
1.90	0.90	0.038	0.033	4.94	1294	3.58	4633	3958	1522	552	970	
2.10	0.70	0.034	0.029	4.68	1443	3.45	4978	4303	1655	649	1006	
2.30	0.50	0.029	0.026	4.48	1592	3.39	5397	4722	1816	747	1069	
2.40	0.40	0.027	0.025	4.41	1667	3.34	5568	4893	1882	796	1086	
2.50	0.30	0.025	0.024	4.34	1742	3.05	5313	4638	1784	845	939	
2.60	0.20	0.023	0.023	4.29	1818	2.63	4781	4106	1579	894	684	
2.70	0.10	0.020	0.022	4.28	1894	1.85	3504	2829	1088	944	144	



Bijlage 4, bladzijde 2  
tot bijlage H

VOORBEELD VAN

FORMULIER VOOR DE BEPALING VAN DE STABILITEIT VOOR EEN  
DRIE-LAGEN CONTAINERSCHIP

1ste (onderste) laag

1.9.1	1.8.1	1.7.1	1.6.1	1.5.1	1.4.1	1.3.1	1.2.1	1.1.1
1.9.2	1.8.2	1.7.2	1.6.2	1.5.2	1.4.2	1.3.2	1.2.2	1.1.2
1.9.3	1.8.3	1.7.3	1.6.3	1.5.3	1.4.3	1.3.3	1.2.3	1.1.3

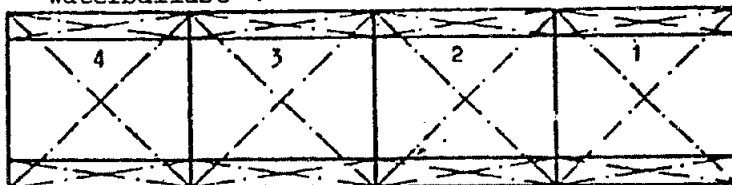
2de laag

2.9.1	2.8.1	2.7.1	2.6.1	2.5.1	2.4.1	2.3.1	2.2.1	2.1.1
2.9.2	2.8.2	2.7.2	2.6.2	2.5.2	2.4.2	2.3.2	2.2.2	2.1.2
2.9.3	2.8.3	2.7.3	2.6.3	2.5.3	2.4.3	2.3.3	2.2.3	2.1.3

3de laag

3.9.1	3.8.1	3.7.1	3.6.1	3.5.1	3.4.1	3.3.1	3.2.1	3.1.1
3.9.2	3.8.2	3.7.2	3.6.2	3.5.2	3.4.2	3.3.2	3.2.2	3.1.2
3.9.3	3.8.3	3.7.3	3.6.3	3.5.3	3.4.3	3.3.3	3.2.3	3.1.3

waterballast



Opmerking : Indien een schip geen waterballasttanks heeft kunnen  
de desbetreffende vermeldingen vervallen.  
In de kolommen voor de gewichtsberekening is het  
aantal regels afhankelijk van het aantal container-  
plaatsen per laag.

Annexe 4 feuille 2

à l'annexe H

EXEMPLE DE

FORMULAIRE POUR LA DETERMINATION DE LA STABILITE POUR UN BATEAU  
PORTANT 3 COUCHES DE CONTENEURS

1e couche

1.9.1	1.8.1	1.7.1	1.6.1	1.5.1	1.4.1	1.3.1	1.2.1	1.1.1
1.9.2	1.8.2	1.7.2	1.6.2	1.5.2	1.4.2	1.3.2	1.2.2	1.1.2
1.9.3	1.8.3	1.7.3	1.6.3	1.5.3	1.4.3	1.3.3	1.2.3	1.1.3

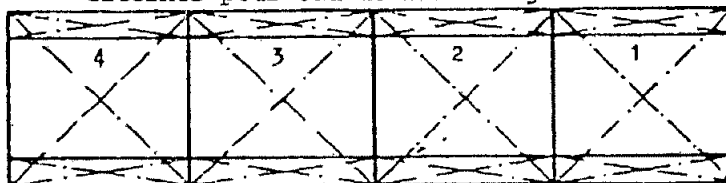
2e couche

2.9.1	2.8.1	2.7.1	2.6.1	2.5.1	2.4.1	2.3.1	2.2.1	2.1.1
2.9.2	2.8.2	2.7.2	2.6.2	2.5.2	2.4.2	2.3.2	2.2.2	2.1.2
2.9.3	2.8.3	2.7.3	2.6.3	2.5.3	2.4.3	2.3.3	2.2.3	2.1.3

3e couche

3.9.1	3.8.1	3.7.1	3.6.1	3.5.1	3.4.1	3.3.1	3.2.1	3.1.1
3.9.2	3.8.2	3.7.2	3.6.2	3.5.2	3.4.2	3.3.2	3.2.2	3.1.2
3.9.3	3.8.3	3.7.3	3.6.3	3.5.3	3.4.3	3.3.3	3.2.3	3.1.3

Citernes pour eau de ballastage



Observation : Lorsque le bateau n'est pas muni de citernes pour eau de ballastage, les inscriptions correspondantes sont superflues.

Dans les colonnes prévues pour le calcul du poids, le nombre de rectangles est fonction du nombre d'emplacements de conteneurs disponibles par couche.

Bijlage 4 bladzijde 3 tot bijlage H

waterballast		1ste laag		2de laag		3de laag		aanwezige waterballast		tot.gewicht lad. + ball.		toelaatbare stab. coëff.	
tank	gewicht	positie	gewicht	positie	gewicht	positie	gewicht	tank	gewicht	coëfficient	coëfficient	coëfficient	coëfficient
1	85,0	1.7.1	14,10	2.1.1	9,80	3.1.1	11,00	3	65,00	21,5	600	913	975
2	85,0	1.1.2	13,25	2.1.2	11,00	3.1.2	11,00			21,5	825	975	975
3	85,0	1.1.3	14,20	2.1.3	12,60	3.1.3	11,00			21,5	650	910	910
4	85,0	1.2.1	9,80	2.2.1	13,80	3.2.1	8,00			21,5	675	940	940
		1.2.2	7,00	2.2.2	6,00	3.2.2	12,70			21,5	700	945	955
		1.2.3	20,00	2.2.3	6,00	3.2.3	6,00			21,5	745	962	962
		1.3.1	20,00	2.3.1	6,00	3.3.1	13,00			21,5	750	962	962
		1.3.2	44,00	2.3.2	6,00	3.3.2	8,30			21,5	750	962	962
		1.3.3	14,00	2.3.3	11,80	3.3.3	0,60			21,5	775	962	962
		1.4.1	13,50	2.4.1	17,50	3.4.1	12,50			21,5	825	970	970
		1.4.2	14,20	2.4.2	18,00	3.4.2	12,40			21,5	875	985	985
		1.5.1	18,90	2.5.1	15,30	3.5.1	8,30			21,5	900	990	990
		1.5.2	20,10	2.5.2	2,60	3.5.2	9,30			21,5	925	993	993
		1.5.3	22,08	2.5.3	10,60	3.5.3	14,30			21,5	950	998	998
		1.6.1	4,00	2.6.1	9,80	3.6.1	14,30			21,5	975	1002	1002
		1.6.2	13,00	2.6.2	11,00	3.6.2	12,30			21,5	1000	1006	1006
		1.6.3	15,50	2.6.3	11,60	3.6.3	10,60			21,5	1025	1015	1015
		1.7.1	16,80	2.7.1	12,50	3.7.1	12,00			21,5	1050	1018	1018
		1.7.2	12,40	2.7.2	13,80	3.7.2	4,30			21,5	1075	1024	1024
		1.7.3	17,00	2.7.3	20,20	3.7.3	6,80			21,5	1100	1030	1030
		1.8.1	14,00	2.8.1	2,50	3.8.1	12,00			21,5	1125	1036	1036
		1.8.2	16,00	2.8.2	3,50	3.8.2	7,90			21,5	1150	1042	1042
		1.8.3	12,00	2.8.3	11,60	3.8.3	10,60			21,5	1175	1048	1048
		1.9.1	14,00	2.9.1	4,00	3.9.1	11,20			21,5	1200	1054	1054
		1.9.2	14,20	2.9.2	10,60	3.9.2	12,30			21,5	1225	1060	1060
		1.9.3	17,80	2.9.3	11,00	3.9.3	4,80			21,5	1250	1066	1066
		Som I	383,40	Som II	244,80	Som III	274,70			21,5	1300	1072	1072
		Som IV	85,00							21,5	1300	1072	1072
		totaal gewicht lad. + ball.	1038,40							21,5	1300	1072	1072

Som I	383,40
+ Som II	244,80
+ Som III	274,70
+ Som IV	85,00
totaal gewicht lad. + ball.	1038,40

Som I	204,80
+ Som II	544,40
+ Som III	844,20
+ Som V	21,50
werkelijke stab. coëff. volgens tabel	1026
toelaatbare stab. coëff.	827,7

Opgreking de werkelijke stab. coëfficient mag niet groter zijn dan de toelaatbare stabiliteitscoëfficient.

aanwezige waterballast	coëfficient
tank	gewicht
3	65,00
Som IV	85,00
Som V =	21,5

tot.gewicht lad. + ball.	toelaatbare stab. coëff.
600	913
825	975
650	910
675	940
700	945
745	962
750	962
775	962
800	962
825	970
875	985
900	990
925	993
950	998
975	1002
1000	1006
1025	1015
1050	1018
1075	1024
1100	1030
1125	1036
1150	1042
1175	1048
1200	1054
1225	1060
1250	1066
1275	1072
1300	1078

Scheepsnaam :   
 Reis van :   
 naar :   
 Datum :   
 Handtekening :



Bijlage 5 tot bijlage H

STABILITEITSNAZICHT VAN DE CONTAINERLADING	
Naam van het schip : .....	Reis : ..... Datum : .....
Ladingsgewicht volgens ladingsplan (t) × ..... h = moment (tm) 1ste laag ..... × 1.3 = ..... 2de laag ..... × 3.9 = ..... 3de laag ..... × 6.5 = ..... 4de laag ..... × 9.1 = ..... Ballast ..... × ..... = ..... Som 1 ..... Som 2 ..... = Totaal gewicht = Totaal moment	Waterverplaatsing : ..... t Diepgang : ..... m Maximaal toelaatbare hoogte van het zwaartepunt van de lading boven de buikdenning (volgens tabel) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                         HP<sub>toel.</sub> : ..... m                     </div> Werkelijke hoogte van het zwaartepunt van de lading boven de buikdenning $HP_{werk.} = \frac{\text{Som 2}}{\text{Som 1}} = \dots\dots\dots m$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                         HP<sub>werk.</sub> : ..... m                     </div> De werkelijke zwaartepuntshoogte mag niet groter zijn dan de toelaatbare zwaartepunts- hoogte

Bijlage 6 tot bijlage H

STABILITEITSNAZICHT VAN DE CONTAINERLADING																																											
Naam van het schip : .....	Reis : ..... Datum : .....																																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ladingsgewicht volgens ladingsplan (t)</th> <th style="width: 10%;">Einheidsladingsmoment (tm)</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ste laag .....</td> <td>× 0</td> <td>=</td> <td>.....</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2de laag .....</td> <td>× 1</td> <td>=</td> <td>.....</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3de laag .....</td> <td>× 2</td> <td>=</td> <td>.....</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4de laag .....</td> <td>× 3</td> <td>=</td> <td>.....</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Som 1 .....</td> <td>Som 2 .....</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ladingsgewicht volgens ladingsplan (t)	Einheidsladingsmoment (tm)					1ste laag .....	× 0	=	.....			2de laag .....	× 1	=	.....			3de laag .....	× 2	=	.....			4de laag .....	× 3	=	.....			Som 1 .....	Som 2 .....					<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Aanwezige waterballast Tank Gewicht (t)</th> <th style="width: 50%;">Stabiliteitscoëfficiënt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;">.....</td> <td style="height: 40px;">.....</td> </tr> <tr> <td>Som 3 .....</td> <td>Som 4 .....</td> </tr> </tbody> </table>	Aanwezige waterballast Tank Gewicht (t)	Stabiliteitscoëfficiënt	.....	.....	Som 3 .....	Som 4 .....
Ladingsgewicht volgens ladingsplan (t)	Einheidsladingsmoment (tm)																																										
1ste laag .....	× 0	=	.....																																								
2de laag .....	× 1	=	.....																																								
3de laag .....	× 2	=	.....																																								
4de laag .....	× 3	=	.....																																								
Som 1 .....	Som 2 .....																																										
Aanwezige waterballast Tank Gewicht (t)	Stabiliteitscoëfficiënt																																										
.....	.....																																										
Som 3 .....	Som 4 .....																																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Som 1 .....</td> <td style="width: 50%;">Overeenstemmende waterverplaatsing : ..... t</td> </tr> <tr> <td>Som 3 .....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Som 5 ..... = totale lading (t),</td> <td>Diepgang : ..... m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Overeenstemmende toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt : ..... (volgens tabel)</td> </tr> <tr> <td>Som 2 .....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Som 4 .....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Som 6 ..... = werkelijke stabiliteitscoëfficiënt</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">De werkelijke stabiliteitscoëfficiënt mag niet groter zijn dan de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt.</td> </tr> </table>		Som 1 .....	Overeenstemmende waterverplaatsing : ..... t	Som 3 .....		Som 5 ..... = totale lading (t),	Diepgang : ..... m	Overeenstemmende toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt : ..... (volgens tabel)		Som 2 .....		Som 4 .....		Som 6 ..... = werkelijke stabiliteitscoëfficiënt		De werkelijke stabiliteitscoëfficiënt mag niet groter zijn dan de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt.																											
Som 1 .....	Overeenstemmende waterverplaatsing : ..... t																																										
Som 3 .....																																											
Som 5 ..... = totale lading (t),	Diepgang : ..... m																																										
Overeenstemmende toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt : ..... (volgens tabel)																																											
Som 2 .....																																											
Som 4 .....																																											
Som 6 ..... = werkelijke stabiliteitscoëfficiënt																																											
De werkelijke stabiliteitscoëfficiënt mag niet groter zijn dan de toelaatbare stabiliteitscoëfficiënt.																																											

## Annexe 5 à l'annexe H

CONTROLE DE LA STABILITE DU CHARGEMENT DE CONTENEURS	
Nom du bateau : .....	Voyage : .....
	Date : .....
Poids de la cargaison (t) selon plan de chargement × ..... h = moment (tm)	Chargement total : ..... t
1 <sup>re</sup> couche ..... × 1.3 = .....	Tirant d'eau : ..... m
2 <sup>re</sup> couche ..... × 3.9 = .....	Hauteur maximale admissible du centre de gravité du chargement au-dessus du tillac suivant tableau
3 <sup>re</sup> couche ..... × 6.5 = .....	HP <sub>adm.</sub> : ..... m
4 <sup>re</sup> couche ..... × 9.1 = .....	Hauteur effective du centre de gravité du char- gement au-dessus du tillac
Ballastage ..... × ..... = .....	HP <sub>eff</sub> = $\frac{\text{Somme 2}}{\text{Somme 1}}$ = ..... m
Somme 1 ..... Somme 2 .....	HP <sub>eff</sub> : ..... m
= Poids total                      = Moment total	HP <sub>eff</sub> doit être inférieur à HP <sub>adm</sub>

## Annexe 6 à l'annexe H

CONTROLE DE LA STABILITE DU CHARGEMENT DE CONTENEURS	
Nom du bateau : .....	Voyage : .....
	Date : .....
Poids du chargement selon plan de chargement (t)	Moment (tm)
1 <sup>re</sup> couche ..... × 0 = .....	
2 <sup>re</sup> couche ..... × 1 = .....	
3 <sup>re</sup> couche ..... × 2 = .....	
4 <sup>re</sup> couche ..... × 3 = .....	
Somme 1 ..... Somme 2 .....	
	Eau de ballastage existante
	Citerne poids (t)                      Coefficient de stabilité
	_____
	Somme 3 ..... Somme 4 .....
Somme 1 .....	Déplacement correspondant : ..... t
Somme 3 .....	
Somme 5 ..... = chargement total (t),	Tirant d'eau : ..... m
Coefficient de stabilité admissible correspondant : ..... (selon tableau)	
Somme 2 .....	
Somme 4 .....	
Somme 6 ..... = coefficient de stabilité effectif	
Le coefficient de stabilité effectif ne doit pas être supérieur au coefficient de stabilité admissible.	