

## Deel 9 Constructievoorschriften

### Hoofdstuk 9.1 Constructievoorschriften voor drogeladingschepen

- 9.1.0.0 Materialen
- 9.1.0.1-9.1.0.10 (Gereserveerd)
- 9.1.0.11 Laadruimen
- 9.1.0.12 Ventilatie
- 9.1.0.13-9.1.0.16 (Gereserveerd)
- 9.1.0.17 Woningen en dienstruimten
- 9.1.0.18-9.1.0.19 (Gereserveerd)
- 9.1.0.20 Ballastwater
- 9.1.0.21-9.1.0.30 (Gereserveerd)
- 9.1.0.31 Machines
- 9.1.0.32 Brandstoftanks
- 9.1.0.33 (Gereserveerd)
- 9.1.0.34 Uitlaatgassenleidingen
- 9.1.0.35 Lensinrichting
- 9.1.0.36-9.1.0.39 (Gereserveerd)
- 9.1.0.40 Brandblusinstallaties
- 9.1.0.41 Vuur en onbeschermd licht
- 9.1.0.42-9.1.0.51 (Gereserveerd)
- 9.1.0.52 Type en plaats van de elektrische inrichtingen
- 9.1.0.53-9.1.0.55 (Gereserveerd)
- 9.1.0.56 Elektrische kabels
- 9.1.0.57-9.1.0.69 (Gereserveerd)
- 9.1.0.70 Kabels, masten
- 9.1.0.71 Toegang tot het schip
- 9.1.0.72-9.1.0.73 (Gereserveerd)
- 9.1.0.74 Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht
- 9.1.0.75-9.1.0.79 (Gereserveerd)
- 9.1.0.80 Aanvullende voorschriften voor dubbelwandige schepen
- 9.1.0.81-9.1.0.87 (Gereserveerd)
- 9.1.0.88 Classificatie
- 9.1.0.89-9.1.0.90 (Gereserveerd)
- 9.1.0.91 Laadruimen
- 9.1.0.92 Nooduitgang
- 9.1.0.93 Stabiliteit (algemeen)
- 9.1.0.94 Stabiliteit (intact)
- 9.1.0.95 Stabiliteit (lek)
- 9.1.0.96-9.1.0.99 (Gereserveerd)

### Hoofdstuk 9.2 Constructievoorschriften voor zeeschepen, die voldoen aan de voorschriften van SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 19 of SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 54

- 9.2.0.0 Materialen
- 9.2.0.1-9.2.0.19 (Gereserveerd)
- 9.2.0.20 Ballastwater
- 9.2.0.21-9.2.0.30 (Gereserveerd)
- 9.2.0.31 Machines
- 9.2.0.32-9.2.0.33 (Gereserveerd)
- 9.2.0.34 Uitlaatgassenleidingen
- 9.2.0.35-9.2.0.40 (Gereserveerd)
- 9.2.0.41 Vuur en onbeschermd licht
- 9.2.0.42-9.2.0.70 (Gereserveerd)

9.2.0.71	Toegang tot het schip
9.2.0.72-9.2.0.73	(Gereserveerd)
9.2.0.74	Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht
9.2.0.75-9.2.0.79	(Gereserveerd)
9.2.0.80	Aanvullende voorschriften voor dubbelwandige zeeschepen
9.2.0.81-9.2.0.87	(Gereserveerd)
9.2.0.88	Classificatie
9.2.0.89-9.2.0.90	(Gereserveerd)
9.2.0.91	Laadruimen
9.2.0.92	(Gereserveerd)
9.2.0.93	Stabiliteit (algemeen)
9.2.0.94	Stabiliteit (intact)
9.2.0.95	Stabiliteit (lek)
9.2.0.96-9.2.0.99	(Gereserveerd)

### Hoofdstuk 9.3 Constructievoorschriften voor tankschepen

9.3.1	Constructievoorschriften voor tankschepen van het type G
9.3.1.0	Materialen
9.3.1.1-9.3.1.7	(Gereserveerd)
9.3.1.8	Classificatie
9.3.1.9	(Gereserveerd)
9.3.1.10	Bescherming tegen het binnendringen van gassen
9.3.1.11	Ladingtankruimten en ladingtanks
9.3.1.12	Ventilatie
9.3.1.13	Stabiliteit (algemeen)
9.3.1.14	Stabiliteit (intact)
9.3.1.15	Stabiliteit (lek)
9.3.1.16	Machinekamers
9.3.1.17	Woningen en dienstruimten
9.3.1.18	Inertgasinstallatie
9.3.1.19-9.3.1.20	(Gereserveerd)
9.3.1.21	Veiligheids- en controle-inrichtingen
9.3.1.22	Openingen van de ladingtanks
9.3.1.23	Beproeving onder druk
9.3.1.24	Druk- en temperatuurregeling van de lading
9.3.1.25	Pompen en leidingen
9.3.1.26	(Gereserveerd)
9.3.1.27	Koelinstallatie
9.3.1.28	Watersproei-inrichting
9.3.1.29-9.3.1.30	(Gereserveerd)
9.3.1.31	Machines
9.3.1.32	Brandstoftanks
9.3.1.33	(Gereserveerd)
9.3.1.34	Uitlaatgasleidingen
9.3.1.35	Lens- en ballastinrichting
9.3.1.36-9.3.1.39	(Gereserveerd)
9.3.1.40	Brandblusinstallaties
9.3.1.41	Vuur en onbeschermd licht
9.3.1.42-9.3.1.49	(Gereserveerd)
9.3.1.50	Bescheiden betreffende elektrische installaties
9.3.1.51	Elektrische inrichtingen
9.3.1.52	Typen en plaats van de elektrische inrichtingen
9.3.1.53	Aarding
9.3.1.54-9.3.1.55	(Gereserveerd)
9.3.1.56	Elektrische kabels
9.3.1.57-9.3.1.59	(Gereserveerd)
9.3.1.60	Speciale uitrusting
9.3.1.61-9.3.1.70	(Gereserveerd)

9.3.1.71	Toegang tot het schip
9.3.1.72-9.3.1.73	(Gereserveerd)
9.3.1.74	Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht
9.3.1.75-9.3.1.91	(Gereserveerd)
9.3.1.92	Nooduitgang
9.3.1.93-9.3.1.99	(Gereserveerd)
9.3.2	Constructievoorschriften voor tankschepen van het type C
9.3.2.0	Materialen
9.3.2.1-9.3.2.7	(Gereserveerd)
9.3.2.8	Classificatie
9.3.2.9	(Gereserveerd)
9.3.2.10	Bescherming tegen het binnendringen van gassen
9.3.2.11	Ladingtankruimten en ladingtanks
9.3.2.12	Ventilatie
9.3.2.13	Stabiliteit (algemeen)
9.3.2.14	Stabiliteit (intact)
9.3.2.15	Stabiliteit (lek)
9.3.2.16	Machinekamers
9.3.2.17	Woningen en dienruimten
9.3.2.18	Inertgasinstallatie
9.3.2.19	(Gereserveerd)
9.3.2.20	Inrichting van de kofferdammen
9.3.2.21	Veiligheids- en controle-inrichtingen
9.3.2.22	Openingen van de ladingtanks
9.3.2.23	Beproeving onder druk
9.3.2.24	(Gereserveerd)
9.3.2.25	Pompen en leidingen
9.3.2.26	Restladingtanks en vaten ten behoeve van slob
9.3.2.27	(Gereserveerd)
9.3.2.28	Watersproei-inrichting
9.3.2.29-9.3.2.30	(Gereserveerd)
9.3.2.31	Machines
9.3.2.32	Brandstoftanks
9.3.2.33	(Gereserveerd)
9.3.2.34	Uitlaatgassenleidingen
9.3.2.35	Lens- en ballastinrichting
9.3.2.36-9.3.2.39	(Gereserveerd)
9.3.2.40	Brandblusinstallaties
9.3.2.41	Vuur en onbeschermd licht
9.3.2.42	Ladingverwarmingsinstallatie
9.3.2.43-9.3.2.49	(Gereserveerd)
9.3.2.50	Bescheiden betreffende elektrische installaties
9.3.2.51	Elektrische inrichtingen
9.3.2.52	Typen en plaats van de elektrische inrichtingen
9.3.2.53	Aarding
9.3.2.54-9.3.2.55	(Gereserveerd)
9.3.2.56	Elektrische kabels
9.3.2.57-9.3.2.59	(Gereserveerd)
9.3.2.60	Speciale uitrusting
9.3.2.61-9.3.2.70	(Gereserveerd)
9.3.2.71	Toegang tot het schip
9.3.2.72-9.3.2.73	(Gereserveerd)
9.3.2.74	Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht
9.3.2.75-9.3.2.91	(Gereserveerd)
9.3.2.92	Nooduitgang
9.3.2.93-9.3.2.99	(Gereserveerd)
9.3.3	Constructievoorschriften voor tankschepen van het type N
9.3.3.0	Materialen

---

9.3.3.1-9.3.3.7	(Gereserveerd)
9.3.3.8	Classificatie
9.3.3.9	(Gereserveerd)
9.3.3.10	Bescherming tegen het binnendringen van gassen
9.3.3.11	Ladingtankruimten en ladingtanks
9.3.3.12	Ventilatie
9.3.3.13	Stabiliteit (algemeen)
9.3.3.14	Stabiliteit (intact)
9.3.3.15	Stabiliteit (lek)
9.3.3.16	Machinekamers
9.3.3.17	Woningen en dienstruimten
9.3.3.18	Inertgasinstallatie
9.3.3.19	(Gereserveerd)
9.3.3.20	Inrichting van de kofferdammen
9.3.3.21	Veiligheids- en controle-inrichtingen
9.3.3.22	Openingen van de ladingtanks
9.3.3.23	Beproeving onder druk
9.3.3.24	(Gereserveerd)
9.3.3.25	Pompen en leidingen
9.3.3.26	Restladingtanks en vaten ten behoeve van slobs
9.3.3.27	(Gereserveerd)
9.3.3.28	Watersproei-inrichting
9.3.3.29-9.3.3.30	(Gereserveerd)
9.3.3.31	Machines
9.3.3.32	Brandstoftanks
9.3.3.33	(Gereserveerd)
9.3.3.34	Uitlaatgassenleidingen
9.3.3.35	Lens- en ballastinrichting
9.3.3.36-9.3.3.39	(Gereserveerd)
9.3.3.40	Brandblusinstallaties
9.3.3.41	Vuur en onbeschermd licht
9.3.3.42	Ladingverwarmingsinstallatie
9.3.3.43-9.3.3.49	(Gereserveerd)
9.3.3.50	Bescheiden betreffende elektrische installaties
9.3.3.51	Elektrische inrichtingen
9.3.3.52	Type en plaats van de elektrische inrichtingen
9.3.3.53	Aarding
9.3.3.54-9.3.3.55	(Gereserveerd)
9.3.3.56	Elektrische kabels
9.3.3.57-9.3.3.59	(Gereserveerd)
9.3.3.60	Speciale uitrusting
9.3.3.61-9.3.3.70	(Gereserveerd)
9.3.3.71	Toegang tot het schip
9.3.3.72-9.3.3.73	(Gereserveerd)
9.3.3.74	Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht
9.3.3.75-9.3.3.91	(Gereserveerd)
9.3.3.92	Nooduitgang
9.3.3.93-9.3.3.99	(Gereserveerd)
9.3.4	Alternatieve constructievoorschriften
9.3.4.1	Algemeen
9.3.4.2	Aanpak
9.3.4.3	Procedure voor de berekening
9.3.4.4	Bepaling van de absorberende capaciteit van de botsing energie

## Deel 9 Constructievoorschriften

### Hoofdstuk 9.1 Constructievoorschriften voor drogeladingschepen

De voorschriften 9.1.0.0 tot en met 9.1.0.79 zijn van toepassing op drogeladingschepen.

#### 9.1.0.0 *Materialen*

De scheepsromp moet van scheepsbouwstaal of van een ander, ten minste gelijkwaardig metaal zijn gebouwd, waarbij de gelijkwaardigheid betrekking heeft op de mechanische eigenschappen en op een bestendigheid tegen de inwerking van temperatuur of vuur.

#### 9.1.0.1-

#### 9.1.0.10 (Gereserveerd)

#### 9.1.0.11 *Laadruimen*

- 9.1.0.11.1 *a.* Ieder laadruim moet aan de voor- en achterzijde door waterdichte metalen schotten zijn begrensd.  
*b.* De laadruimen mogen geen gemeenschappelijk schot met de brandstoftanks hebben.

9.1.0.11.2 De bodems van de laadruimen moeten zodanig zijn geconstrueerd, dat zij schoongemaakt en gedroogd kunnen worden.

9.1.0.11.3 De luiken moeten sproeiwater- en regendicht zijn of door middel van waterdichte kleden zijn afgedekt.  
Kleden, die voor het afdekken van de laadruimen worden gebruikt, moeten moeilijk ontvlambaar zijn.

9.1.0.11.4 In de laadruimen mag geen verwarmingsinstallatie zijn ingebouwd.

#### 9.1.0.12 *Ventilatie*

9.1.0.12.1 Ieder laadruim moet door middel van twee onafhankelijk van elkaar werkende zuigventilatoren kunnen worden geventileerd.

De capaciteit moet zodanig zijn, dat de inhoud van het lege laadruim ten minste vijfmaal per uur volledig kan worden verversd.

De ventilator moet zodanig zijn uitgevoerd, dat vonkvorming bij aanraking van een schoep met het ventilatorhuis alsmede elektrostatische oplading is uitgesloten.

De afzuigkanalen moeten tot op 50 mm afstand van de bodem van het laadruim worden aangebracht en moeten zich aan de uiterste einden van het laadruim bevinden. De toestroming van gassen en dampen naar het afzuigkanaal moet ook bij het vervoer van losgestorte stoffen zijn gewaarborgd.

Indien de afzuigkanalen wegneembaar zijn, moeten zij geschikt zijn voor de samenbouw met de ventilator en op veilige wijze bevestigd kunnen worden. Zij moeten tegen weersinvloeden en sproeiwater beschermd zijn.

De toestroming moet tijdens het ventileren zijn gewaarborgd.

9.1.0.12.2 De ventilatie-inrichting van een laadruim moet zo zijn aangebracht, dat gevaarlijke gassen niet in de woningen, het stuurhuis of de machinekamer kunnen binnendringen.

9.1.0.12.3 Woningen en dienstruimten moeten kunnen worden geventileerd.

- 9.1.0.13-  
9.1.0.16 (Gereserveerd)
- 9.1.0.17 *Woningen en dienruimten*
- 9.1.0.17.1 Woningen moeten door middel van metalen schotten zonder openingen van de laadruimen zijn gescheiden.
- 9.1.0.17.2 De naar de laadruimen gerichte openingen van woningen en van het stuurhuis moeten gasdicht kunnen worden gesloten.
- 9.1.0.17.3 Toegangen naar en openingen van machinekamers en dienruimten mogen niet naar de beschermde zone zijn gericht.
- 9.1.0.18-  
9.1.0.19 (Gereserveerd)
- 9.1.0.20 *Ballastwater*
- Zijttanks en dubbele bodems mogen voor de opname van ballastwater worden ingericht.
- 9.1.0.21-  
9.1.0.30 (Gereserveerd)
- 9.1.0.31 *Machines*
- 9.1.0.31.1 Er mogen slechts verbrandingsmotoren ingebouwd zijn, die gebruikmaken van een brandstof met een vlampunt hoger dan 55 °C.
- 9.1.0.31.2 Ventilatie-openingen van machinekamers en inlaatopeningen van motoren, indien de motoren de lucht niet direct vanuit de machinekamer aanzuigen, moeten ten minste 2,00 m van de beschermde zone zijn verwijderd.
- 9.1.0.31.3 Vonkvorming moet in de beschermde zone zijn uitgesloten.
- 9.1.0.32 *Brandstoftanks*
- 9.1.0.32.1 Dubbele bodems in het laadruimgebied mogen als brandstoftank worden ingericht, indien de hoogte ten minste 0,60 m bedraagt.  
Brandstofleidingen en openingen van deze tanks in het laadruim zijn verboden.
- 9.1.0.32.2 De openingen van de ontluichtingsleidingen van alle brandstoftanks moeten ten minste tot 0,50 m boven het open dek zijn gevoerd. Deze openingen en de openingen van de overloopleidingen die boven dek zijn gevoerd, moeten zijn voorzien van een bescherming, die door een rooster of een geperforeerde plaat wordt gevormd.
- 9.1.0.33 (Gereserveerd)
- 9.1.0.34 *Uitlaatgasleidingen*
- 9.1.0.34.1 Uitlaatgassen moeten door een uitlaatgasleiding naar boven of door de scheepshuid naar buiten worden afgevoerd. De uittrede-opening moet ten minste 2,00 m van de laadruimopeningen zijn verwijderd. De uitlaatgasleidingen van motoren moeten zodanig zijn aangebracht, dat de uitlaatgassen zich van het schip verwijderen.  
Uitlaatgasleidingen mogen niet in de beschermde zone zijn aangebracht.
- 9.1.0.34.2 Uitlaatgasleidingen moeten zijn voorzien van een inrichting die het uit treden van vonken voorkomt, bijv. vonkenvangers.

- 9.1.0.35 *Lensinrichting*
- Lenspomp ten behoeve van laadruimen moeten in de beschermde zone zijn opgesteld. Dit is niet van toepassing, indien het lenzen met behulp van ejectoren plaatsvindt.
- 9.1.0.36-  
9.1.0.39 (Gereserveerd)
- 9.1.0.40 *Brandblusinstallaties*
- 9.1.0.40.1 Het schip moet voorzien zijn van een brandblusinstallatie.  
De installatie moet aan de volgende eisen voldoen:
- zij moet door twee onafhankelijke brandblus- of ballastpompen worden gevoed. Eén van deze pompen moet ten alle tijde bedrijfs gereed zijn.  
Deze pompen, evenals hun aandrijvingen en elektrische inrichtingen mogen niet in dezelfde ruimte zijn opgesteld;
  - zij moet gevoed worden door een waterleiding, die in de beschermde zone boven dek ten minste drie brandslang aansluitingen heeft. Er moeten drie, daarop aansluitbare en van voldoende lengte zijnde brandslangen met straalpijp met sproeistuk met een diameter van ten minste 12 mm aanwezig zijn. Ten minste twee, niet van dezelfde brandslang aansluiting afkomstige waterstralen moeten tegelijkertijd iedere plaats van het dek in de beschermde zone kunnen bereiken.  
Door middel van een veerbelaste terugslagklep moet zijn gewaarborgd dat gassen niet door de brandblusinstallatie in de woningen of dienstruimten buiten de beschermde zone kunnen komen;
  - de capaciteit van de installatie moet ten minste zodanig zijn, dat bij het gelijktijdig gebruik van twee straalpijpen vanuit iedere plaats aan boord een werpafstand wordt bereikt die ten minste gelijk is aan de scheepsbreedte.
- Aan boord van duwbakken zonder eigen voortstuwing is één brandblus- of ballastpomp voldoende.
- 9.1.0.40.2 In aanvulling hierop moeten machinekamers zijn voorzien van een vast ingebouwde brandblusinstallatie conform artikel 10.03 *b* van het Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn, die vanaf dek in werking gesteld kan worden.
- 9.1.0.40.3 De in 8.1.4 voorgeschreven twee handblussers moeten zich in de beschermde zone of in de onmiddellijke nabijheid ervan bevinden.
- 9.1.0.40.4 Blusmiddelen en blusmiddelhoeveelheden ten behoeve van vast ingebouwde brandblusinstallaties moeten geschikt en voldoende zijn voor het bestrijden van branden.
- 9.1.0.41 *Vuur en onbeschermd licht*
- 9.1.0.41.1 De openingen van schoorstenen moeten zich ten minste 2,00 m van de laadruimopeningen bevinden. Er moeten inrichtingen aanwezig zijn, die het naar buiten treden van vonken en het binnendringen van water verhinderen.
- 9.1.0.41.2 Voor verwarmings-, kook- en koeltoestellen mag noch van vloeibare brandstoffen, noch van vloeibaar gas, noch van vaste brandstoffen gebruik worden gemaakt.  
Indien verwarmings- of verwarmingsketels in de machinekamer of in een speciaal daarvoor geschikte ruimte zijn ondergebracht, mogen zij echter gebruikmaken van vloeibare brandstoffen met een vlampunt hoger dan 55 °C.  
Kook- en koeltoestellen zijn slechts in stuurhuizen met metalen onderbouw en in woningen toegelaten.
- 9.1.0.41.3 Buiten de woningen en het stuurhuis zijn slechts elektrische verlichtingsapparaten toegestaan.

- 9.1.0.42-  
9.1.0.51 (Gereserveerd)
- 9.1.0.52 *Type en plaats van de elektrische inrichtingen*
- 9.1.0.52.1 Elektrische inrichtingen in de beschermde zone moeten door middel van centraal geplaatste schakelaars spanningsloos gemaakt kunnen worden, voorzover zij niet:
- in de laadruimen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering voor ten minste de temperatuurklasse T4 en de explosiegroep II B; en
  - in de beschermde zone aan dek aan de ‘beperkt explosieveilige’ uitvoering voldoen.
- De betreffende stroomkringen moeten zijn voorzien van controlelampen, die aangeven of de stroomkring wel of niet onder spanning staat.
- De schakelaars moeten tegen het onbewust inschakelen beveiligd zijn. De in dit gebied gebruikte wandcontactdozen moeten zo zijn uitgevoerd, dat het insteken en uittrekken van de stekker slechts in spanningsloze toestand mogelijk is.
- Dompelpompen, die in de laadruimen ingebouwd of gebruikt worden, moeten ten minste aan de ‘erkende veilige’ uitvoering voor temperatuurklasse T4 en explosiegroep II B voldoen.
- 9.1.0.52.2 Elektrische aandrijvingsmotoren voor laadruimventilatoren, die in de luchtstroom zijn aangebracht, moeten voldoen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering.
- 9.1.0.52.3 Wandcontactdozen voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting moeten in de onmiddellijke nabijheid van de mast, waarin de lampen zijn aangebracht of de loopplank permanent op het schip zijn aangebracht. Wandcontactdozen voor de aansluiting van pompompen, containers en laadruimventilatoren moeten in de onmiddellijke nabijheid van de laadruimopening permanent op het schip zijn aangebracht.
- 9.1.0.52.4 Accumulatoren moeten buiten de beschermde zone zijn geplaatst.
- 9.1.0.53-  
9.1.0.55 (Gereserveerd)
- 9.1.0.56 *Elektrische kabels*
- 9.1.0.56.1 Kabels en wandcontactdozen in de beschermde zone moeten beschermd zijn tegen mechanische beschadigingen.
- 9.1.0.56.2 Verplaatsbare kabels in de beschermde zone zijn verboden, uitgezonderd ten behoeve van intrinsiek veilige stroomkringen evenals voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting, van containers, pompompen, laadruimventilatoren en elektrisch aangedreven luikwagens.
- 9.1.0.56.3 Voor de conform 9.1.0.56.2 toegelaten verplaatsbare kabels mogen slechts mantelleidingen van het type H 07 RN-F volgens Publicatie IEC-60-245-4 (1994) of kabels van ten minste gelijkwaardige uitvoering met een minimumdoorsnede van de geleidingsdraden van 1,5 mm<sup>2</sup> worden gebruikt.  
Deze kabels moeten zo kort mogelijk en zodanig zijn geplaatst, dat er geen gevaar bestaat voor beschadiging.
- 9.1.0.57-  
9.1.0.69 (Gereserveerd)



- 9.1.0.70      *Kabels, masten*
- Kabels, die over de laadruimen voeren, evenals alle masten moeten zijn geaard, indien zij niet door de wijze van hun inbouw elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.
- 9.1.0.71      *Toegang tot het schip*
- De waarschuwingsborden met het toegangsverbod als bedoeld in 8.3.3 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.1.0.72-  
9.1.0.73      (Gereserveerd)
- 9.1.0.74      *Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht*
- 9.1.0.74.1    De waarschuwingsborden met het rookverbod als bedoeld in 8.3.4 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.1.0.74.2    In de nabijheid van de toegang tot plaatsen, waar het roken of het gebruik van vuur of onbeschermd licht niet altijd is verboden, moet door middel van waarschuwingsborden worden aangegeven onder welke omstandigheden het verbod geldt.
- 9.1.0.74.3    In de woningen en in het stuurhuis moet in de nabijheid van iedere uitgang een asbak zijn aangebracht.
- 9.1.0.75-  
9.1.0.79      (Gereserveerd)
- 9.1.0.80      *Aanvullende voorschriften voor dubbelwandige schepen*
- De voorschriften 9.1.0.88 tot en met 9.1.0.99 zijn van toepassing op dubbelwandige schepen, die bestemd zijn om gevaarlijke stoffen van de Klasse 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 7, 8 of 9, met uitzondering van die waarvoor een gevaarsetiket 1 in 3.2, Tabel A, Kolom 5 is voorgeschreven, in grotere dan de in 7.1.4.1.1 vermelde hoeveelheden te vervoeren.
- 9.1.0.81-  
9.1.0.87      (Gereserveerd)
- 9.1.0.88      *Classificatie*
- 9.1.0.88.1    Dubbelwandige schepen, die bestemd zijn om gevaarlijke stoffen van de Klasse 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 7, 8 of 9, met uitzondering van die waarvoor een gevaarsetiket 1 in 3.2, Tabel A, Kolom 5 is voorgeschreven, in grotere dan de in 7.1.4.1.1 vermelde hoeveelheden te vervoeren, moeten onder toezicht van een erkend classificatiebureau voor hun hoogste klasse gebouwd of omgebouwd zijn.  
Dit moet door middel van een verklaring van het classificatiebureau zijn bevestigd.
- 9.1.0.88.2    Doorlopende klasse is niet vereist.
- 9.1.0.88.3    Latere verbouwingen en grote reparaties aan de scheepsromp moeten onder toezicht van dit classificatiebureau worden uitgevoerd.
- 9.1.0.89-  
9.1.0.90      (Gereserveerd)

9.1.0.91 *Laadruimen*

9.1.0.91.1 Het schip moet in de beschermde zone als dubbelwandig schip met zijtanks en dubbele bodem zijn uitgevoerd.

9.1.0.91.2 De afstand tussen de huid van het schip en de zijwand van het laadruim moet ten minste 0,80 m bedragen. Met inachtneming van de voorschriften met betrekking tot de breedte van de verkeersweg aan dek, is een vermindering van deze afstand tot 0,60 m toegestaan, indien ten opzichte van de voorschriften met betrekking tot de afmetingen volgens de constructievoorschriften van een erkend classificatiebureau de volgende versterkingen aanwezig zijn:

a. Bij de uitvoering van de zijde van het schip volgens het langsspanstelsysteem mag de spantafstand niet groter zijn dan 0,60 m.

De langsspanen moeten op een onderlinge afstand van ten hoogste 1,80 m door raamspanen overeenkomstig de bodemdwarstragers en voorzien zijn van spaargaten, worden gesteund. Deze afstanden kunnen worden vergroot, indien de constructie overeenkomstig wordt versterkt.

b. Bij de uitvoering van de zijde van het schip volgens het dwarsspanstelsysteem moeten of:
 

- twee langsstringers worden aangebracht. De afstand tussen de langsstringers onderling en van langsstringer tot het gangboord mag ten hoogste 0,80 m zijn. De stringers moeten ten minste dezelfde hoogte hebben als de dwarsspanen en de dwarsdoorsnede van de gording mag niet minder dan 15 cm bedragen.

De langsstringers moeten op een onderlinge afstand van ten hoogste 3,60 m door raamspanen, overeenkomstig de bodemdwarstragers en voorzien van spaargaten, worden gesteund.

Het dwarsspant in de zijde en de laadruimlangsschotstijl moeten in de kim door middel van een metalen knie met een hoogte van ten minste 0,90 m en een dikte gelijk aan die van de bodemvragen met elkaar zijn verbonden;

of

- op ieder spant moeten raamspanen overeenkomstig de bodemdwarstragers en voorzien van spaargaten worden aangebracht.

c. De gangboorden moeten op een onderlinge afstand van ten hoogste 32,00 m door dwarschotten of steunpijpen met elkaar zijn verbonden.

In plaats van de onder *c* genoemde voorwaarde is een berekening uitgevoerd door een erkend classificatiebureau, dat door het aanbrengen van aanvullende versterkingen in de zijtanks voldoende dwarssterkte aanwezig is, voldoende.

9.1.0.91.3 De hoogte van de dubbele bodem moet ten minste 0,50 m bedragen. De hoogte mag echter plaatselijk worden verminderd, maar de ruimte tussen de bodem van de lensput en de bodem van het schip moeten ten minste 0,40 m zijn. Indien de ruimtes tussen de 0,40 m en 0,49 m zijn mag de oppervlakte van de lensput niet meer dan  $0,5 \text{ m}^2$  bedragen. De inhoud van de lensput mag niet meer dan  $0,120 \text{ m}^3$  bedragen.

9.1.0.92 *Nooduitgang*

Ruimten, waarvan de toe- of uitgangen in geval van lek deels of geheel onder water komen, moeten worden voorzien van een nooduitgang die ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking ligt. Dit is niet van toepassing op de voor- en achterpiek.

9.1.0.93 *Stabiliteit (algemeen)*

9.1.0.93.1 Een voldoende stabiliteit met inbegrip van de lekstabiliteit moet zijn aangetoond.

9.1.0.93.2 De basiswaarden voor de stabiliteitsberekening — ledig scheepsgewicht en ligging van het gewichtszwaartepunt — moeten of door middel van een hellingproef of door middel van een gedetailleerde gewichtsberekening worden bepaald. Hierbij moet het ledig scheepsgewicht door middel van een diepgangsmeting aan boord worden gecontroleerd, waarbij het met behulp van de gewichtsberekening verkregen gewicht niet meer dan  $\pm 5\%$  van het met behulp van de diepgangsmeting verkregen displacement mag afwijken.

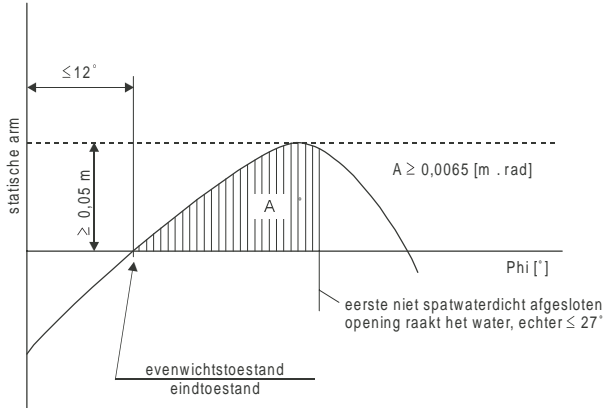
- 9.1.0.93.3 Voor de intacte stabiliteit moet voor alle stadia van belading en lossing en voor de eindtoestand van de belading worden aangetoond dat deze voldoende is.  
Het drijfvermogen van het schip in lekke toestand moet voor de ongunstigste beladingstoestand worden aangetoond. Hierbij moet voor kritische stadia tijdens het vervullen en voor de eindtoestand van het vervuld zijn, het rekenkundig bewijs van voldoende stabiliteit worden geleverd. Treden in stadia tijdens het vervullen negatieve stabiliteitswaarden op, dan kunnen zij worden geaccepteerd, indien het verdere verloop van de kromme van statische armen in lekke toestand voldoende positieve stabiliteitswaarden aantoont.
- 9.1.0.94 *Stabiliteit (intact)*
- 9.1.0.94.1 De intacte stabiliteitseisen mogen niet lager zijn dan de uit de lekberekening verkregen stabiliteitseisen.
- 9.1.0.94.2 Bij het vervoer van lading in containers moet daarnaast voldoende stabiliteit conform Hoofdstuk 22 van het Reglement betreffende het Onderzoek van Schepen op de Rijn worden aangetoond.
- 9.1.0.94.3 De strengste eisen volgend uit 9.1.0.94.1 en 9.1.0.94.2 zijn voor het schip maatgevend.
- 9.1.0.95 *Stabiliteit (lek)*
- 9.1.0.95.1 Voor de lektoestand moeten de volgende uitgangspunten in acht worden genomen:
- Omvang van de schade aan een scheepszijde:
    - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
    - dwarsscheeps : 0,59 m;
    - verticaal : vanaf de basis naar boven onbegrensd.
  - Omvang van de schade aan de scheepsbodem:
    - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
    - dwarsscheeps : 3,00 m;
    - verticaal : vanaf de basis naar boven 0,49 m, lensput uitgezonderd.
  - Alle in de beschadigingsomvang vallende schotten zijn als lek te beschouwen, dat wil zeggen dat de schotindeling zo gekozen moet zijn, dat het schip ook bij het vervuld raken van twee of meer direct achter elkaar liggende afdelingen blijft drijven.
- Daarbij is met het volgende rekening te houden:
- Bij een bodembeschadiging moeten ook dwarsscheeps naast elkaar liggende afdelingen als vervuld worden beschouwd.
  - De onderkant van niet-waterdicht afsluitbare openingen (bijv. van deuren, ramen, toegangsluiken) moet in de eindtoestand van het vervuld zijn ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking liggen.
  - In het algemeen moet met een permeabiliteit van 95% worden gerekend. Wanneer door een berekening wordt aangetoond dat in één of andere afdeling de gemiddelde permeabiliteit kleiner dan 95% is, dan kan de berekende waarde worden aangehouden.
- De volgende minimumwaarden moeten echter worden aangehouden:
- machinekamers: 85%;
  - bemanningsruimten: 95%;
  - dubbele bodems, brandstoftanks, ballasttanks, enz. al naar gelang deze tanks uit hoofde van hun bestemming bij het in het vlak van de grootste inzinking liggende schip als vol of ledig moeten worden aangenomen: 0 of 95%.
- Voor de hoofdmachinekamer behoeft slechts het drijfvermogen aangetoond te worden voor de encompartmentenstandaard, d.w.z. machinekamereindschotten worden als niet-beschadigd beschouwd.
- 9.1.0.95.2 In de evenwichtstoestand (eindtoestand) mag de slagzij van het schip door het lek niet groter zijn dan 12°.

Niet-waterdicht afgesloten openingen mogen pas na het bereiken van de evenwichtstoestand het water raken.

Raken dergelijke openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.

Uitgaande van de evenwichtstoestand moet het positieve deel van de kromme van statische armen een oprichtende arm van  $\geq 0,05$  m in relatie tot een oppervlak  $\geq 0,0065$  m · rad aantonen.

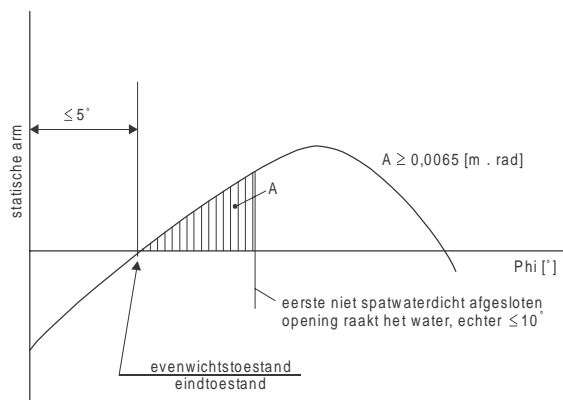
Aan deze minimale waarde van de stabiliteit moet tot het raken van het water van de eerste niet-spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$  worden voldaan. Raken niet spatwaterdicht afgesloten openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.



### 9.1.0.95.3

Binnenschepen met niet vastgezette containers moeten voldoen aan de volgende lekstabiliteitscriteria:

- In de evenwichtstoestand mag de slagzij van het schip niet groter zijn dan  $5^\circ$ .
- Niet waterdicht afgesloten openingen mogen pas na het bereiken van de evenwichtstoestand het water raken.  
Raken dergelijke openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.
- Uitgaande van de evenwichtstoestand moet het positieve deel van de kromme van statische armen een oppervlak  $\geq 0,0065$  m · rad aantonen.
- Aan deze minimale waarde van de stabiliteit moet tot het raken van het water van de eerste niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 10^\circ$  worden voldaan. Raken niet spatwaterdicht afgesloten openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.



- 9.1.0.95.4 Indien openingen, waardoor onbeschadigde afdelingen alsnog vol kunnen lopen, waterdicht kunnen worden afgesloten, dan moeten deze afsluitinrichtingen overeenkomstig hun gebruikseisen van opschriften zijn voorzien.
- 9.1.0.95.5 Indien dwars- of overloopopeningen ter vermindering van de asymmetrie worden aangebracht, moet het evenwicht binnen 15 minuten worden bereikt, indien in de tussenliggende toestanden lekstabiliteitswaarden, die voldoende zijn, worden aangetoond.
- 9.1.0.96-  
9.1.0.99 (Gereserveerd)



**Hoofdstuk 9.2 Constructievoorschriften voor zeeschepen, die voldoen aan de voorschriften van SOLAS Hoofdstuk II-2, Artikel 19 of SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 54**

9.2.0 De voorschriften 9.2.0.0 tot en met 9.2.0.79 zijn van toepassing op zeeschepen die voldoen aan de volgende voorschriften:

- SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 19 in de vigerende uitgave of
- SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 54 in de vigerende uitgave na de in II-2/1.2.1 aangegeven van toepassing zijnde besluiten.

Zeeschepen, die niet die voldoen aan de voorschriften van SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 19 of SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 54 moeten voldoen aan de voorschriften 9.1.0.0 tot en met 9.1.0.79.

9.2.0.0 *Materialen*

De scheepsromp moet van scheepsbouwstaal of van een ander, ten minste gelijkwaardig metaal zijn gebouwd, waarbij de gelijkwaardigheid betrekking heeft op de mechanische eigenschappen en op een bestendigheid tegen de inwerking van temperatuur of vuur.

9.2.0.1-  
9.2.0.19 (Gereserveerd)

9.2.0.20 *Ballastwater*

Zijttanks en dubbele bodems mogen voor de opname van ballastwater worden ingericht.

9.2.0.21-  
9.2.0.30 (Gereserveerd)

9.2.0.31 *Machines*

9.2.0.31.1 Er mogen slechts verbrandingsmotoren ingebouwd zijn, die gebruikmaken van een brandstof met een vlammpunt hoger dan 55 °C.

9.2.0.31.2 Ventilatieopeningen van machinekamers en inlaatopeningen van motoren, indien de motoren de lucht niet direct vanuit de machinekamer aanzuigen, moeten ten minste 2,00 m van de beschermde zone zijn verwijderd.

9.2.0.31.3 Vonkvorming moet in de beschermde zone zijn uitgesloten.

9.2.0.32-  
9.2.0.33 (Gereserveerd)

9.2.0.34 *Uitlaatgassenleidingen*

9.2.0.34.1 Uitlaatgassen moeten door een uitlaatgassenleiding naar boven of door de scheepshuid naar buiten worden afgevoerd. De opening moet ten minste 2,00 m van de laadruimopeningen zijn verwijderd. De uitlaatgassenleidingen van motoren moeten zodanig zijn aangebracht, dat de uitlaatgassen zich van het schip verwijderen. Uitlaatgassenleidingen mogen niet in de beschermde zone zijn aangebracht.

9.2.0.34.2 Uitlaatgassenleidingen moeten zijn voorzien van een inrichting die het uittreden van vonken voorkomt, bijv. vonkenvangers.

- 9.2.0.35-  
9.2.0.40 (Gereserveerd)
- 9.2.0.41 *Vuur en onbeschermd licht*
- 9.2.0.41.1 De openingen van schoorstenen moeten zich ten minste 2,00 m van de laadruimopeningen bevinden. Er moeten inrichtingen aanwezig zijn, die het naar buiten treden van vonken en het binnendringen van water verhinderen.
- 9.2.0.41.2 Voor verwarmings-, kook- en koeltoestellen mag noch van vloeibare brandstoffen noch van vloeibaar gas noch van vaste brandstoffen gebruik worden gemaakt.
- Indien verwarmingstoestellen of verwarmingsketels in de machinekamer of in een speciaal daarvoor geschikte ruimte zijn ondergebracht, mogen zij echter gebruikmaken van vloeibare brandstoffen met een vlampunt hoger dan 55 °C.
- Kook- en koeltoestellen zijn slechts in stuurhuizen met metalen onderbouw en in woningen toegelaten.
- 9.2.0.41.3 Buiten de woningen en het stuurhuis zijn slechts elektrische verlichtingsapparaten toegestaan.
- 9.2.0.42-  
9.2.0.70 (Gereserveerd)
- 9.2.0.71 *Toegang tot het schip*
- De waarschuwingsborden met het toegangsverbod als bedoeld in 8.3.3 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.2.0.72-  
9.2.0.73 (Gereserveerd)
- 9.2.0.74 *Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht*
- 9.2.0.74.1 De waarschuwingsborden met het rookverbod als bedoeld in 8.3.4 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.2.0.74.2 In de nabijheid van de toegang tot plaatsen, waar het roken of het gebruik van vuur of onbeschermd licht niet altijd is verboden, moet door middel van waarschuwingsborden worden aangegeven onder welke omstandigheden het verbod geldt.
- 9.2.0.74.3 In de woningen en in het stuurhuis moet in de nabijheid van iedere uitgang een asbak zijn aangebracht.
- 9.2.0.75-  
9.2.0.79 (Gereserveerd)
- 9.2.0.80 *Aanvullende voorschriften voor dubbelwandige zeeschepen*
- De voorschriften 9.2.0.88 tot en met 9.2.0.99 zijn van toepassing op dubbelwandige zeeschepen, die bestemd zijn om gevaarlijke stoffen van de Klasse 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 7, 8 of 9, met uitzondering van die waarvoor een gevaarsetiket 1 in 3.2, Tabel A, Kolom 5 is voorgeschreven, in grotere dan de in 7.1.4.1.1 vermelde hoeveelheden te vervoeren.
- 9.2.0.81-  
9.2.0.87 (Gereserveerd)



- 9.2.0.88 *Classificatie*
- 9.2.0.88.1 Dubbelwandige zeeschepen, die bestemd zijn om gevaarlijke stoffen van de Klasse 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 7, 8 of 9, met uitzondering van die waarvoor een gevaarsetiket 1 in 3.2, Tabel A, Kolom 5 is voorgeschreven, in grotere dan de in 7.1.4.1.1 vermelde hoeveelheden te vervoeren, moeten onder toezicht van een erkend classificatiebureau voor hun hoogste klasse gebouwd of omgebouwd zijn.  
Dit moet door middel van een verklaring van het classificatiebureau zijn bevestigd.
- 9.2.0.88.2 De klasse moet in stand worden gehouden.
- 9.2.0.89-  
9.2.0.90 (Gereserveerd)
- 9.2.0.91 *Laadruimen*
- 9.2.0.91.1 Het schip moet in de beschermde zone als dubbelwandig schip met zijtanks en dubbele bodem zijn uitgevoerd.
- 9.2.0.91.2 De afstand tussen de huid van het schip en de zijwand van het laadruim moet ten minste 0,80 m bedragen.  
Aan de scheepsuiteinden is een plaatselijke onderschrijding toegestaan, voor zover de kleinste afstand tussen de wanden (loodrecht gemeten) niet minder is dan 0,60 m.  
Een voldoende stevigheid van de verbanddelen (langs- en dwarsverband evenals plaatselijke sterkte) moet door middel van het overleggen van een klassecertificaat worden aangetoond.
- 9.2.0.91.3 De hoogte van de dubbele bodem moet ten minste 0,50 m bedragen, echter onder de lensputten mag zij tot 0,40 m worden verminderd, waarbij de inhoud van een lensput niet meer mag bedragen dan 0,03 m<sup>3</sup>.
- 9.2.0.92 (Gereserveerd)
- 9.2.0.93 *Stabiliteit (algemeen)*
- 9.2.0.93.1 Een voldoende stabiliteit met inbegrip van de lekstabiliteit moet zijn aangetoond.
- 9.2.0.93.2 De basiswaarden voor de stabiliteitsberekening — ledig scheepsgewicht en ligging van het gewichtszwaartepunt — moeten of door middel van een hellingproef of door middel van een gedetailleerde gewichtsberekening worden bepaald. Hierbij moet het ledig scheepsgewicht door middel van een diepgangsmeting aan boord worden gecontroleerd, waarbij het met behulp van de gewichtsberekening verkregen gewicht niet meer dan  $\pm 5\%$  van het met behulp van de diepgangsmeting verkregen displacement mag afwijken.
- 9.2.0.93.3 Voor de intacte stabiliteit moet voor alle stadia van belading en lossing en voor de eindtoestand van de belading worden aangetoond dat deze voldoende is.  
Het drijfvermogen van het schip in lekke toestand moet voor de ongunstigste beladingstoestand worden aangetoond. Hierbij moet voor kritische stadia tijdens het vervullen en voor de eindtoestand van het vervuld zijn, het rekenkundig bewijs van voldoende stabiliteit worden geleverd. Treden in stadia tijdens het vervullen negatieve stabiliteitswaarden op, dan kunnen zij worden geaccepteerd, indien het verdere verloop van de kromme van statische armen in lekke toestand voldoende positieve stabiliteitswaarden aantoonen.
- 9.2.0.94 *Stabiliteit (intact)*
- 9.2.0.94.1 De intacte stabiliteitseisen mogen niet lager zijn dan de uit de lekberekening verkregen stabiliteitseisen.

- 9.2.0.94.2 Bij het vervoer van lading in containers moet daarnaast voldoende stabiliteit conform Hoofdstuk 22 van het Reglement betreffende het Onderzoek van Schepen op de Rijn worden aangetoond.
- 9.2.0.94.3 De strengste eisen volgend uit 9.2.0.94.1 en 9.2.0.94.2 zijn voor het schip maatgevend.
- 9.2.0.94.4 Zeeschepen voldoen aan het gestelde in 9.2.0.94.2 wanneer de stabiliteit voldoet aan IMO Resolutie A.749 (18) en de betreffende stabiliteitsberekeningen door de bevoegde autoriteit gekeurd zijn en de containers conform het Cargo Securing Manual zijn vastgezet.
- 9.2.0.95 *Stabiliteit (lek)*
- 9.2.0.95.1 Voor de lektoestand moeten de volgende uitgangspunten in acht worden genomen:
- Omvang van de schade aan een scheepszijde:
    - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
    - dwarsscheeps : 0,59 m;
    - verticaal : vanaf de basis naar boven onbegrensd.
  - Omvang van de schade aan de scheepsbodem:
    - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
    - dwarsscheeps : 3,00 m;
    - verticaal : vanaf de basis naar boven 0,49 m, lensput uitgezonderd.
  - Alle in de beschadigingsomvang vallende schotten zijn als lek te beschouwen, dat wil zeggen dat de schotindeling zo gekozen moet zijn, dat het schip ook bij het vervuld raken van twee of meer direct achter elkaar liggende afdelingen blijft drijven.

Daarbij is met het volgende rekening te houden:

- Bij een bodembeschadiging moeten ook dwarsscheeps naast elkaar liggende afdelingen als vervuld worden beschouwd.
- De onderkant van niet waterdicht afsluitbare openingen (bijv. van deuren, ramen, toegangsluiken) moet in de eindtoestand van het vervuld zijn ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking liggen.
- In het algemeen moet met een permeabiliteit van 95% worden gerekend. Wanneer door een berekening wordt aangetoond dat in één of andere afdeling de gemiddelde permeabiliteit kleiner dan 95% is, dan kan de berekende waarde worden aangehouden.

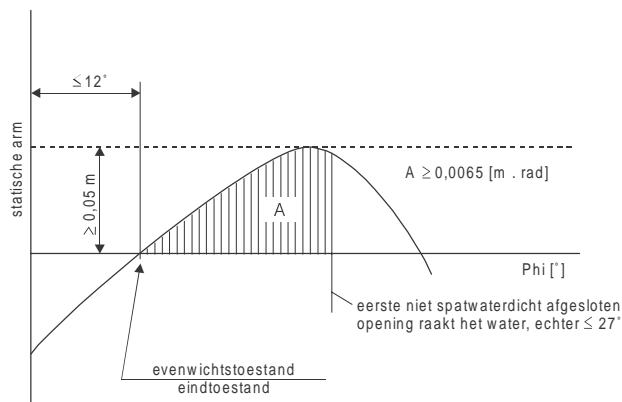
De volgende minimumwaarden moeten echter worden aangehouden:

- machinekamers: 85%;
- bemanningsruimten: 95%;
- dubbele bodems, brandstoftanks, ballasttanks, enz. al naar gelang deze tanks uit hoofde van hun bestemming bij het in het vlak van de grootste inzinking liggende schip als vol of ledig moeten worden aangenomen: 0 of 95%.

Voor de hoofdmachinekamer behoeft slechts het drijfvermogen aangetoond te worden voor de eencabinecompartimentsstandaard, d.w.z. machinekamereindschotten worden als niet beschadigd beschouwd.

- 9.2.0.95.2 In de evenwichtstoestand (eindtoestand) mag de slagzij van het schip door het lek niet groter zijn dan  $12^\circ$ . Niet waterdicht afgesloten openingen mogen pas na het bereiken van de evenwichtstoestand het water raken. Raken dergelijke openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen. Uitgaande van de evenwichtstoestand moet het positieve deel van de kromme van statische armen een oprichtende arm van  $\geq 0,05$  m in relatie tot een oppervlak  $\geq 0,0065$  m · rad aantonen. Aan deze minimale waarde van de stabiliteit moet tot het raken van het water van de eerste niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$  worden

voldaan. Raken niet spatwaterdicht afgesloten openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekkerekening als volgelopen worden aangenomen.



- 9.2.0.95.3 Indien openingen, waardoor onbeschadigde afdelingen alsnog vol kunnen lopen, waterdicht kunnen worden afgesloten, dan moeten deze afsluitinrichtingen overeenkomstig hun gebruikseisen van opschriften zijn voorzien.
- 9.2.0.95.4 Indien dwars- of overloopopeningen ter vermindering van de asymmetrie worden aangebracht, moet het evenwicht binnen 15 minuten worden bereikt, indien in de tussenliggende toestanden lekstabiliteitswaarden, die voldoende zijn, worden aangetoond.
- 9.2.0.96-  
9.2.9.99 (Gereserveerd)



**Hoofdstuk 9.3 Constructievoorschriften voor tankschepen****9.3.1 Constructievoorschriften voor tankschepen van het type G**

De voorschriften 9.3.1.0 tot en met 9.3.1.99 zijn van toepassing op tankschepen van het type G.

**9.3.1.0 Materialen**

9.3.1.0.1 a. De scheepsromp en de ladingtanks moeten van scheepsbouwstaal of van een ander, ten minste gelijkwaardig metaal zijn gebouwd.  
Ten behoeve van de ladingtanks mogen ook andere gelijkwaardige materialen worden gebruikt. De gelijkwaardigheid moet betrekking hebben op de mechanische eigenschappen alsmede op eenzelfde bestendigheid tegen de inwerking van temperatuur of vuur.

b. Alle delen van het schip inclusief inrichting en uitrusting, die met de lading in aanraking kunnen komen, moeten uit materiaal vervaardigd zijn die noch door de lading aangetast worden of een ontleding van de lading veroorzaken noch ermee schadelijke of gevaarlijke verbindingen kunnen vormen.

9.3.1.0.2 Het gebruik van hout, aluminiumlegeringen of kunststoffen in de ladingzone is verboden voorzover dit niet in 9.3.1.0.3 of in het Certificaat van Goedkeuring uitdrukkelijk is toegestaan.

9.3.1.0.3 a. Het gebruik van hout, aluminiumlegeringen of kunststoffen in de ladingzone is slechts toegestaan voor:  
– loopplanken en buitenboordtrappen;  
– losse uitrustingsstukken;  
– de onderstopping van, van de scheepsromp onafhankelijke ladingtanks, evenals voor de onderstopping van inrichtingen en uitrustingen;  
– masten en dergelijke rondhouten;  
– onderdelen van machines;  
– onderdelen van de elektrische inrichting;  
– deksels van kisten aan dek.  
b. Het gebruik van hout of kunststoffen in de ladingzone is slechts toegestaan voor:  
– stopblokken en diverse aanslagen.  
c. Het gebruik van kunststoffen of rubber in de ladingzone is slechts toegestaan voor:  
– allerlei soorten afdichtingen (bijv. ten behoeve van dome- en tankdeksels);  
– elektrische leidingen;  
– laad- en losslangen;  
– isolering van ladingtanks en laad- en losleidingen.  
d. Alle in de woningen en in het stuurhuis gebruikte vast ingebouwde materialen, met uitzondering van meubels, moeten moeilijk ontvlambaar zijn. In geval van brand mogen ze geen gevaarlijke hoeveelheid rook of giftig gas ontwikkelen.

9.3.1.0.4 De in de ladingzone gebruikte verf mag bij slag- of gelijksoortige belasting geen vonkvorming kunnen veroorzaken.

9.3.1.0.5 Het gebruik van kunststof voor bijboten is slechts toegestaan, indien het materiaal moeilijk ontvlambaar is.

9.3.1.1-9.3.1.7 (Gereserveerd)

**9.3.1.8 Classificatie**

9.3.1.8.1 Het tankschip moet onder toezicht van een erkend classificatiebureau voor hun hoogste klasse zijn gebouwd en in hun hoogste klasse zijn geplaatst.  
De klasse moet in stand worden gehouden.

9.3.1.8.2 Pompkamers moeten bij iedere vernieuwing van het Certificaat van Goedkeuring evenals in het derde jaar van de geldigheidsduur van het Certificaat van Goedkeuring door een erkend classificatiebureau worden onderzocht.

Dit onderzoek moet ten minste omvatten:

- controle van het gehele systeem naar staat, corrosie, lekkage of niet toegestane ombouwen;
- beproeving van de staat van de gasdetectie-installatie in de pompkamer.

De door het erkend classificatiebureau ondertekende verklaringen omtrent het onderzoek van de pompkamer moeten aan boord aanwezig zijn.

Uit de verklaringen moeten ten minste de hierboven genoemde inspecties en de daarbij behaalde resultaten evenals de datum van de inspectie blijken.

9.3.1.8.3 De toestand van de gasdetectie-installatie conform 9.3.1.52.3 *b* moet bij iedere vernieuwing van het Certificaat van Goedkeuring evenals in het derde jaar van de geldigheidsduur van het Certificaat van Goedkeuring door een erkend classificatiebureau worden onderzocht. Een door het erkend classificatiebureau ondertekende verklaring moet aan boord zijn.

9.3.1.9 (Gereserveerd)

9.3.1.10 *Bescherming tegen het binnendringen van gassen*

9.3.1.10.1 Het schip moet zodanig zijn ingericht, dat er geen gassen in de woning en in de dienstruimten kunnen komen.

9.3.1.10.2 Buiten de ladingzone moet de onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen ten minste 0,50 m boven dek liggen en de hoogte van de drempels van toegangsluiken naar onderdeke ruimten moet ten minste 0,50 m boven dek bedragen.

Dit is niet vereist, indien de naar de ladingzone toegekeerde wand van de bovenbouw van huid tot huid doorloopt en slechts is voorzien van doorgangsoopeningen, waarbij de drempels van deze openingen een hoogte van ten minste 0,50 m hebben.

De hoogte van deze wand moet ten minste 2,00 m bedragen.

De onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen en de bovenkant van de drempels van toegangsluiken, die zich achter de doorgetrokken dwarswand bevinden, moeten in dit geval ten minste 0,10 m boven dek liggen. Drempels van machinekamerdeuren en -toegangsluiken moeten echter altijd een hoogte van ten minste 0,50 m hebben.

9.3.1.10.3 In de ladingzone moet de onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen ten minste 0,50 m boven dek liggen en de hoogte van de drempels van toegangsluiken naar onderdeke ruimten moet ten minste 0,50 m boven dek bedragen. Dit is niet van toepassing op openingen van zijtanks en dubbele bodems.

9.3.1.10.4 Verschansingen, voetlijsten enz. moeten zijn voorzien van direct boven dek aangebrachte openingen van voldoende grootte.

9.3.1.11 *Ladingtankruimten en ladingtanks*

9.3.1.11.1 *a.* De maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank wordt bepaald aan de hand van hiernavolgende tabel:

$L \cdot B \cdot H$ in $m^3$	Maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank in $m^3$
$\leq 600$	$L \cdot B \cdot H \cdot 0,3$
600 – 3750	$180 + (L \cdot B \cdot H - 600) \cdot 0,0635$
$\geq 3750$	380

Alternatieve constructies in overeenstemming met 9.3.4 zijn toegestaan.

In bovenstaande tabel is  $L \cdot B \cdot H$  het product van de hoofdafmetingen van het tankschip in meters (volgens de meetbrief).

Hierin is:

$L$  = de grootste lengte van de scheepsromp in m;

$B$  = de grootste breedte van de scheepsromp in m;

$H$  = de kleinste verticale afstand tussen de onderzijde van de kiel en het laagste punt van het dek in de zijde van het schip (holte) in de ladingzone in m;

Bij trunkdekschepen moet  $H$  door  $H'$  worden vervangen.

$H'$  wordt bepaald met behulp van de volgende formule:

$$H' = H + (h_t \cdot b_t/B \cdot l_t/L)$$

$h_t$  = de hoogte van de trunk (afstand tussen trunkdek en hoofddek aan de zijde van de trunk op  $L/2$  gemeten) in m;

$b_t$  = de breedte van de trunk in m;

$l_t$  = de lengte van de trunk in m.

- b. Druktanks met een verhouding van lengte tot diameter groter dan 7 zijn verboden.
- c. De druktanks moeten voor een temperatuur van 40 °C zijn ontworpen.

#### 9.3.1.11.2

- a. De scheepsromp moet in de ladingzone als volgt worden uitgevoerd\*:
  - als dubbelwandig schip met zijtanks en dubbele bodem. De afstand tussen de buitenhuid van het schip en het langsschot moet ten minste 0,80 m bedragen. De hoogte van de dubbele bodem moet ten minste 0,60 m bedragen.  
De ladingtanks moeten in stoelen zijn opgelegd, die ten minste tot 20 ° onder de hartlijn van de ladingtank zijn opgetrokken.  
Gekoelde ladingtanks mogen slechts in een ladingtankruimte zijn opgesteld die door zijtanks en dubbele bodem wordt gevormd. De onderstopping moet voldoen aan de voorschriften van een erkend classificatiebureau;
  - of
  - als enkelwandig schip waarbij de buitenhuid van het schip op afstanden van ten hoogste 0,60 m gelijkmatig verdeelt tussen gangboord en bovenzijde van de vangen voorzien is van zijstringers en die op afstanden van ten hoogste 2,00 m van elkaar door raamspanten zijn ondersteund. De zijstringers en de raamspanten moeten een minimale hoogte van 10% van de holte, echter niet minder dan 0,30 m hebben. De zijstringers en de raamspanten moeten van een gording uit platstaal met een doorsnede van ten minste 7,50 cm<sup>2</sup> resp. 15,00 cm<sup>2</sup> zijn voorzien.
  - De afstand tussen de buitenhuid van het schip en de ladingtanks moet ten minste 0,80 m en tussen de bodem van het schip en de ladingtanks ten minste 0,60 m bedragen. Onder de pompputten mag de vrije hoogte tot 0,50 m worden verkleind.
  - De afstand tussen de pompput van een ladingtank en de bodemversterkingen moet ten minste 0,10 m bedragen.
- De oplegging en de bevestiging van de ladingtanks moeten als volgt zijn uitgevoerd:
  - De ladingtanks moeten in stoelen liggen, die ten minste tot 10 ° onder de hartlijn van de ladingtank zijn opgetrokken; en
  - bij naast elkaar liggende cilindrische ladingtanks moet ter plaatse van deze stoelen een tussenfundatie van 500 · 450 mm en tussen de stoelen op de helft van de lengte een tussenfundatie van 2000 · 450 mm worden aangebracht.  
De tussenfundaties moeten geheel tegen de naast elkaar liggende tanks aanliggen.  
De tussenfundaties moeten uit energie absorberende materialen zijn vervaardigd.
- b. Ladingtanks moeten tegen opdrijven zijn beveiligd.
- c. Een pompput mag niet meer dan 0,10 m<sup>3</sup> inhoud hebben. Bij druktanks mag hij echter een inhoud van 0,20 m<sup>3</sup> hebben.

*d.* Profielen, die constructiedelen van de scheepshuid verbinden met constructiedelen van het langsschot van de ladingtank of profielen, die constructiedelen van het scheepsvlak verbinden met de bodem van de ladingtank, zijn niet toegestaan.

\* Bij een andere bouwwijze van de scheepsromp in de ladingzone moet rekenkundig worden aangetoond dat bij een dwarsscheepse aanvaring door een ander schip met een rechte boegvorm een energie van 22 Mio Nm opgenomen kan worden, zonder dat de ladingtanks lek worden of de naar de ladingtanks lopende pijpleidingen afbreken. Alternatieve constructies in overeenstemming met 9.3.4 zijn toegestaan.

9.3.1.11.3 *a.* Ladingtankruimten moeten van de woningen, de machinekamers en dienruimten onder dek buiten de ladingzone door middel van schotten zijn gescheiden die van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 zijn voorzien.  
De ladingtanks moeten ten minste 0,20 m van de eindschotten van de ladingtankruimte zijn verwijderd.

Bij vlakke eindschotten van de ladingtanks moet deze afstand ten minste 0,50 m bedragen.

*b.* Ladingtankruimten en ladingtanks moeten geïnspecteerd kunnen worden.

*c.* Alle ruimten in de ladingzone moeten geventileerd kunnen worden. Het moet beproefd kunnen worden of zij gasvrij zijn.

9.3.1.11.4 De schotten die de ladingtankruimten begrenzen moeten waterdicht zijn.  
De ladingtanks en de eindschotten van de ladingtankruimten evenals de schotten die de ladingzone begrenzen mogen onder dek geen openingen of doorvoeringen hebben.  
In het schot tussen machinekamer en een dienruimte in de ladingzone of tussen machinekamer en ladingtankruimte mogen doorvoeringen zijn aangebracht, indien zij voldoen aan de in 9.3.1.17.5 gestelde bepalingen.

9.3.1.11.5 Zijtanks en dubbele bodems in de ladingzone mogen slechts voor de opname van ballast zijn ingericht.  
Dubbele bodems mogen slechts als brandstoftank worden ingericht, indien ze aan de voorschriften in 9.3.1.32 voldoen.

9.3.1.11.6 *a.* Een in de ladingzone onderdeks gelegen ruimte mag als dienruimte zijn ingericht, indien de schotten die de dienruimte begrenzen verticaal tot op de bodem zijn aangebracht en het van de ladingzone afgewende schot van scheepshuid tot scheepshuid in één spantvlak is aangebracht.  
Deze dienruimte mag slechts vanaf dek toegankelijk zijn.  
*b.* Een dergelijke dienruimte moet met uitzondering van de toegangs- en ventilatieopeningen waterdicht zijn.  
*c.* In de onder 9.3.1.11.6 *a* genoemde dienruimte mogen geen laad- en losleidingen aanwezig zijn.  
In de pompkamer onder dek mogen laad- en losleidingen aanwezig zijn, indien de pompkamer volledig voldoet aan de voorschriften in 9.3.1.17.6.

9.3.1.11.7 Dienruimten onder dek in de ladingzone moeten zodanig zijn ingericht, dat zij goed toegankelijk zijn en de daarin aanwezige inrichtingen ook door personen die persoonlijke veiligheidsuitrusting dragen, veilig bediend kunnen worden. Zij moeten zodanig zijn gebouwd, dat gewonde of buiten kennis zijnde personen er zonder bijzondere moeilijkheden uitgehaald kunnen worden, zoodoig met behulp van vast ingebouwde inrichtingen.

9.3.1.11.8 Ladingtankruimten en andere betreedbare ruimten in de ladingzone moeten zodanig zijn ingericht, dat zij op passende wijze en volledig gereinigd en geïnspecteerd kunnen worden. Met uitzondering van zijtanks en dubbele bodems, indien zij geen gemeenschappelijke wand met de ladingtanks hebben, moeten toegangsoopeningen zodanige afmetingen hebben, dat een persoon die een ademhalingsapparaat draagt onbelemmerd in of uit de ruimte kan komen.

Minimale grootte van de opening: 0,36 m<sup>2</sup>; lengte van de kleinste zijde: 0,50 m.



Toegangsoeningen moeten zodanig zijn gebouwd, dat gewonde of buiten kennis zijnde personen zonder bijzondere moeilijkheden van de bodem van de desbetreffende ruimte gehaald kunnen worden, zo nodig met behulp van vast aangebrachte inrichtingen. De afstand tussen de versterkingen in bovengenoemde ruimten mag niet minder dan 0,50 m bedragen. In de dubbele bodem mag deze afstand tot 0,45 m worden verminderd.

Ladingtanks mogen van ronde openingen met een minimale diameter van 0,68 m zijn voorzien.

#### 9.3.1.12 *Ventilatie*

9.3.1.12.1 In elke ladingtankruimte moeten twee ventilatieopeningen aanwezig zijn, waarvan de afmetingen en de plaats zodanig moeten zijn uitgevoerd, dat de ventilatie op elke plaats van de ladingtankruimte doelmatig is.

Indien deze openingen niet aanwezig zijn, moet de ladingtankruimte inert gemaakt of met droge lucht gevuld kunnen worden.

9.3.1.12.2 Zijtanks en dubbele bodems in de ladingzone, die niet voor ballastdoeleinden zijn ingericht, en eventueel aanwezige kofferdammen moeten met behulp van inrichtingen geventileerd kunnen worden.

9.3.1.12.3 Een in de ladingzone onder dek aangebrachte dienstruimte moet voorzien zijn van een mechanische ventilatie. De capaciteit van deze ventilatoren moet zodanig zijn, dat de inhoud van de dienstruimte ten minste twintigmaal per uur volledig kan worden ververst.

De hiervoor in bepaalde gevallen benodigde verlengingspijpen mogen klapbaar zijn uitgevoerd.

9.3.1.12.4 Woningen en dienstruimten moeten geventileerd kunnen worden.

9.3.1.12.5 Ventilatoren in de ladingzone moeten zodanig zijn uitgevoerd, dat vonkvorming bij aanraking van een schoep met het ventilatorhuis evenals elektrostatische oplading is uitgesloten.

9.3.1.12.6 Bij ventilatie-openingen moeten borden zijn aangebracht die de voorwaarden voor het sluiten aangeven.

Alle ventilatie-openingen, die van woningen en dienstruimten naar buiten voeren, moeten voorzien zijn van vast aangebrachte brandkleppen. Deze ventilatie-openingen moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone verwijderd zijn aangebracht.

Ventilatie-openingen van in de ladingzone onder dek gelegen dienstruimten mogen wel in deze zone zijn aangebracht.

#### 9.3.1.13 *Stabiliteit (algemeen)*

9.3.1.13.1 Een voldoende stabiliteit met inbegrip van de lekstabiliteit moet zijn aangetoond.

9.3.1.13.2 De basiswaarden voor de stabiliteitsberekening — ledig scheepsgewicht en ligging van het gewichtszwaartepunt — moeten of door middel van een hellingproef of door middel van een gedetailleerde gewichtsberekening worden bepaald. Hierbij moet het ledig scheepsgewicht door middel van een diepgangsmeting aan boord worden gecontroleerd, waarbij het met behulp van de gewichtsberekening verkregen gewicht niet meer dan  $\pm 5\%$  van het met behulp van de diepgangsmeting verkregen deplacement mag afwijken.

9.3.1.13.3 Voor de intacte stabiliteit moet voor alle stadia van belading en lossing en voor de eindtoestand van de belading worden aangetoond dat deze voldoende is.

Het drijfvermogen van het schip in lekke toestand moet voor de ongunstigste beladingstoestand worden aangetoond. Hierbij moet voor kritische stadia tijdens het vervullen en voor de eindtoestand van het vervuld zijn, het rekenkundig bewijs van voldoende stabiliteit worden geleverd. Treden in stadia tijdens het vervullen negatieve stabiliteitswaarden op, dan kunnen zij worden geaccepteerd, indien het verdere verloop van de kromme van statische armen in lekke toestand voldoende positieve stabiliteitswaarden aantoont.

9.3.1.14 *Stabiliteit (intact)*

De intacte stabiliteitseisen mogen niet lager zijn dan de uit de lekberekening volgende stabiliteitseisen.

9.3.1.15 *Stabiliteit (lek)*

## 9.3.1.15.1 Voor de lektoestand moeten de volgende uitgangspunten in acht worden genomen:

- a. Omvang van de schade aan een scheepszijde:
  - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
  - dwarsscheeps : 0,79 m;
  - verticaal : vanaf de basis naar boven onbegrensd.
- b. Omvang van de schade aan de scheepsbodem:
  - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
  - dwarsscheeps : 3,00 m;
  - verticaal : vanaf de basis naar boven 0,59 m, lensput uitgezonderd.
- c. Alle in de beschadigingsomvang vallende schotten zijn als lek te beschouwen, dat wil zeggen dat de schotindeling zo gekozen moet zijn, dat het schip ook bij het vervuld raken van twee of meer direct achter elkaar liggende afdelingen blijft drijven.

Daarbij is met het volgende rekening te houden:

- Bij een bodembeschadiging moeten ook dwarsscheeps naast elkaar liggende afdelingen als vervuld worden beschouwd.
- De onderkant van niet waterdicht afsluitbare openingen (bijv. van deuren, ramen, toegangsluiken) moet in de eindtoestand van het vervuld zijn ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking liggen.
- In het algemeen moet met een permeabiliteit van 95% worden gerekend. Wanneer door een berekening wordt aangetoond dat in één of andere afdeling de gemiddelde permeabiliteit kleiner dan 95% is, dan kan de berekende waarde worden aangehouden.

De volgende minimumwaarden moeten echter worden aangehouden:

- machinekamers: 85%;
- bemanningsruimten: 95%;
- dubbele bodems, brandstoftanks, ballasttanks, enz. al naar gelang deze tanks uit hoofde van hun bestemming bij het in het vlak van de grootste inzinking liggende schip als vol of ledig moeten worden aangenomen: 0 of 95%.

Voor de hoofdmachinekamer behoeft slechts het drijfvermogen aangetoond te worden voor de eencpartimentsstandaard, d.w.z. machinekamereindschotten worden als niet-beschadigd beschouwd.

## 9.3.1.15.2

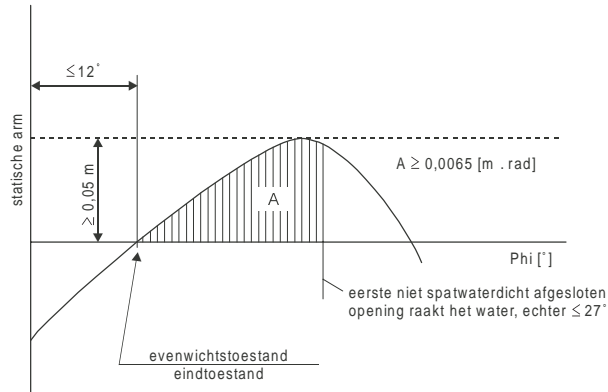
In de evenwichtstoestand (eindtoestand) mag de slagzij van het schip door het lek niet groter zijn dan  $12^\circ$ .

Niet waterdicht afgesloten openingen mogen pas na het bereiken van de evenwichtstoestand het water raken.

Raken dergelijke openingen eerder het water dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.

Uitgaande van de evenwichtstoestand moet het positieve deel van de kromme van statische armen een oprichtende arm van  $\geq 0,05$  m in relatie tot een oppervlak  $\geq 0,0065$  m · rad aantonen.

Aan deze minimale waarde van de stabiliteit moet tot het raken van het water van de eerste niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$  worden voldaan. Raken niet spatwaterdicht afgesloten openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.



- 9.3.1.15.3 Indien openingen, waardoor onbeschadigde afdelingen alsnog vol kunnen lopen, waterdicht kunnen worden afgesloten, dan moeten deze afsluitinrichtingen overeenkomstig hun gebruiks-eisen van opschriften worden voorzien.
- 9.3.1.15.4 Indien dwars- of overloopopeningen ter vermindering van de asymmetrie worden aangebracht, dan moet het evenwicht binnen 15 minuten worden bereikt, indien in de tussenliggende toestanden lekstabiliteitswaarden, die voldoende zijn, worden aangetoond.
- 9.3.1.16 *Machinekamers*
- 9.3.1.16.1 Verbrandingsmotoren voor de voortstuwning, alsmede verbrandingsmotoren die hulpwerk-tuigen aandrijven moeten buiten de ladingzone zijn aangebracht. Toegangen en andere openingen van machinekamers moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd.
- 9.3.1.16.2 Machinekamers moeten vanaf dek toegankelijk zijn. Toegangen mogen niet naar de ladingzone zijn gericht. Indien de deuren niet in een nis zijn aangebracht, waarvan de diepte ten minste gelijk is aan de breedte van de deur, moeten de scharnieren aan de zijde van de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.1.17 *Woningen en dienruimten*
- 9.3.1.17.1 Woningen en stuurhuis moeten buiten de ladingzone, achter het achterste verticale vlak of voor het voorste verticale vlak van het onderdeks gelegen deel van de ladingzone, zijn gelegen. Ramen van het stuurhuis, die ten minste 1,00 m boven de bodem van het stuurhuis liggen, mogen naar voor zijn gekanteld.
- 9.3.1.17.2 Toegangen van ruimten en openingen in de opbouwen mogen niet naar de ladingzone zijn gericht. Scharnieren van deuren, die naar buiten geopend worden en niet in een nis zijn aangebracht waarvan de diepte ten minste gelijk is aan de breedte van de deur, moeten aan de zijde van de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.1.17.3 Toegangen vanaf dek en openingen van ruimten naar buiten moeten kunnen worden gesloten. De volgende aanwijzing moet bij de toegang tot deze ruimten zijn aangebracht:

*Tijdens laden, lossen en ontgassen.  
Niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Direct weer sluiten.*

- 9.3.1.17.4 Toegangen en te openen ramen in opbouwen en woningen evenals andere openingen van deze ruimten moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd. Stuurhuisdeuren en -ramen mogen binnen deze 2,00 m slechts zijn aangebracht, indien er geen directe verbinding van het stuurhuis naar de woning aanwezig is.
- 9.3.1.17.5
- a. Aandrijfassen van de lens- en ballastpompen in de ladingzone mogen door het schot tussen dienstruimte en machinekamer worden gevoerd, indien de dienstruimte voldoet aan de voorschriften als bedoeld in 9.3.1.11.6.
  - b. De doorvoering van de as door het schot moet gasdicht en door een erkend classificatiebureau zijn toegestaan.
  - c. Op een bord moeten de noodzakelijke bedrijfsaanwijzingen zijn aangegeven.
  - d. In het schot tussen machinekamer en dienstruimte in de ladingzone en tussen machinekamer en ladingtankruimte mogen doorvoeringen ten behoeve van elektrische kabels, hydrauliekleidingen en pijpleidingen voor meet-, regel- en alarminrichtingen worden aangebracht, indien de doorvoeringen gasdicht en door een erkend classificatiebureau zijn toegestaan. Doorvoeringen door een schot, dat van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 is voorzien, moeten een gelijkwaardige isolatiewaarde hebben.
  - e. Door het schot tussen machinekamer en dienstruimte in de ladingzone mogen pijpleidingen worden gevoerd, indien het leidingen tussen installaties in de machinekamer en de dienstruimte betreffen, die in de dienstruimte geen openingen hebben.
  - f. Vanuit de machinekamer mogen, in afwijking van 9.3.1.11.4, pijpleidingen door de dienstruimte in de ladingzone, door de kofferdam, door de ladingtankruimte of door de zijtank naar buiten worden gevoerd, indien zij in de dienstruimte, in de kofferdam, in de ladingtankruimte of in de zijtank in dikwandige uitvoering zijn uitgevoerd en in de dienstruimte, in de kofferdam, in de ladingtankruimte of in de zijtank geen flensverbindingen of openingen hebben.
  - g. Indien een aandrijf-as van een hulpwerktuig door een boven dek gelegen wand wordt gevoerd, moet de doorvoering gasdicht zijn.
- 9.3.1.17.6 Een in de ladingzone onder dek aangebrachte dienstruimte is als pompkamer voor de opstelling van de eigen gaslosinstallatie, als bijv. compressoren of compressor – warmtewisselaar – pompcombinatie slechts toegestaan, indien:
- de pompkamer door middel van een kofferdam of een schot dat is voorzien van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 of door een dienstruimte of een ladingtankruimte van de machinekamer of dienstruimten buiten de ladingzone gescheiden is;
  - het hierboven vereiste 'A-60' schot geen doorvoeringen als bedoeld in 9.3.1.17.5 a heeft;
  - ventilatieopeningen ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en de dienstruimten buiten de ladingzone verwijderd zijn aangebracht;
  - toegangs- en ventilatieopeningen van buitenaf afsluitbaar zijn;
  - alle laad- en losleidingen (zuig- en drukzijde) door het dek boven de pompkamer zijn gevoerd. De noodzakelijke bediening van de afsluiters in de pompkamer en het starten van de pompen of compressoren evenals de noodzakelijke regeling van de vloeistofstroom moet vanaf dek plaatsvinden;
  - de installatie volledig in het gas- en vloeistofleidingsstelsel is opgenomen;
  - de pompkamer van een vast ingebouwde gasdetectie-installatie is voorzien, die de aanwezigheid van explosieve gassen evenals het gebrek aan zuurstof door middel van direct metende sensoren automatisch aangeeft en bij het bereiken van een gasconcentratie van 20% van de onderste explosiegrens een optisch en akoestisch alarm in werking stelt. De sensoren van deze installatie moeten zich op geschikte plaatsen op de bodem en direct onder dek bevinden.
- De metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden.
- De alarmen moeten optisch en akoestisch in het stuurhuis en in de pompkamer worden gegeven en moeten de eigen gaslosinstallatie uitschakelen. Uitaal van de gasdetectie-installatie moet direct optisch en akoestisch in het stuurhuis en aan dek worden gemeld;
- de in 9.3.1.12.3 voorgeschreven ventilatie moet een capaciteit van ten minste dertigmaal per uur de inhoud van de dienstruimte bezitten.

9.3.1.17.7 Bij de toegang tot de pompkamer moet de volgende aanwijzing zijn aangebracht:

*Voor het betreden van de pompkamer deze op de aanwezigheid van gas alsmede op voldoende zuurstof testen.*

*Deuren en toegangsopeningen niet zonder toestemming van de schipper openen.*

*Bij alarm de ruimte direct verlaten.*

9.3.1.18 *Inertgasinstallatie*

Indien inert maken of afdekken van de lading is voorgeschreven moet het schip uitgerust zijn met een inertgasinstallatie.

Deze installatie moet in staat zijn een minimale druk van 7 kPa (0,07 bar) in de inert te maken ruimten te allen tijde te kunnen handhaven. Bovendien mag de inertgasinstallatie de druk in de ladingtank niet tot boven de insteldruk van het overdrukventiel verhogen. De insteldruk van het overdrukventiel moet 3,5 kPa bedragen.

Een voor het laden of lossen voldoende hoeveelheid inertgas moet aan boord worden meegevoerd of moet aan boord kunnen worden geproduceerd, voor zover het niet van de wal verkregen kan worden. Bovendien moet aan boord een voldoende hoeveelheid inertgas ter beschikking staan om de normale verliezen tijdens het vervoer te kunnen compenseren. De inert te maken ruimten moeten voorzien zijn van aansluitingen voor de toevoer van het inertiseringsmiddel en van controle-inrichtingen, waardoor continue de juiste atmosfeer behouden kan worden.

Deze controle-inrichtingen moeten bij het overschrijden van een ingestelde druk of een ingestelde gasconcentratie in de dampfase een optisch- en akoestisch alarm in het stuurhuis in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is moet het alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

9.3.1.19-

9.3.1.20 (Gereserveerd)

9.3.1.21 *Veiligheids- en controle-inrichtingen*

9.3.1.21.1 Iedere ladingtank moet zijn voorzien van:

a. —

b. een niveau-meetinrichting;

c. een niveau-alarminrichting die uiterlijk bij een inhoud van 86% in werking treedt;

d. een geveer voor het inschakelen van de overvulbeveiliging die uiterlijk bij een inhoud van 97,5% in werking treedt;

e. een inrichting voor het meten van de druk in de gasfase van de ladingtank;

f. een inrichting voor het meten van de temperatuur van de lading;

g. een aansluitmogelijkheid voor de aansluiting van een gesloten monstername-inrichting.

9.3.1.21.2 De vullingsgraad in % moet met een fout van ten hoogste 0,5% kunnen worden bepaald. Hij wordt bepaald ten opzichte van de totale inhoud van de ladingtank inclusief de expansietruuk.

9.3.1.21.3 De niveau-meetinrichting moet vanaf de plaats waar de afsluiters van de betreffende ladingtank worden bediend, kunnen worden afgelezen. De maximaal toelaatbare vulhoogte van de ladingtank moet bij iedere niveau-meetinrichting zijn aangegeven.

De over- en onderdruk moet te allen tijde vanaf een plaats waar het laden of lossen onderbroken kan worden, kunnen worden afgelezen.

De maximaal toelaatbare over- en onderdruk moet bij iedere inrichting zijn aangegeven.

Het aflezen moet onder alle weersomstandigheden plaats kunnen vinden.

9.3.1.21.4 De niveau-alarminrichting moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en moet onafhankelijk zijn van de niveau-meetinrichting.

9.3.1.21.5 a. De geveer als bedoeld in 9.3.1.21.1 d moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat als binair signaal de door

de walinstallatie gegeven en gevoede stroomkring kan onderbreken en aan de walzijde maatregelen tegen het overlopen bij het laden kan inleiden.

Het signaal moet aan de walinstallatie door middel van een tweepolige waterdichte apparatenstekker van een koppelingsinrichting overeenkomstig EN-norm 60309-2: 1999 voor gelijkstroom 40 tot 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht.

De stekker moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de laad- en losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht.

De gever moet ook in staat zijn de eigen lospomp uit te schakelen.

De gever moet onafhankelijk zijn van de niveau-alarminrichting, maar mag gekoppeld zijn aan de niveau-meetinrichting.

- b. Tijdens het lossen met de eigen lospomp moet deze door de walinstallatie kunnen worden uitgeschakeld. Hiervoor moet een aparte, door de boordinstallatie gevoede, intrinsiek veilige stroomkring aan de wal door middel van een elektrisch contact worden onderbroken.

Het binaire signaal van de walinstallatie moet door middel van een tweepolige, waterdichte wandcontactdoos van een koppelingsinrichting conform de norm EN 60309-2:1999 voor gelijkstroom 40 tot en met 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht.

De wandcontactdoos moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht.

- 9.3.1.21.6 De optische en akoestische alarmen van de niveau-alarminrichtingen en van de gevers voor het inschakelen van de overvulbeveiliging moeten zich duidelijk van elkaar onderscheiden.

De optische alarmen moeten vanaf iedere plaats waar de afsluiters van de ladingtanks worden bediend, waarneembaar zijn. De functie van de sensoren en stroomkringen moet eenvoudig te controleren zijn of ze moeten voldoen aan de uitvoering 'failsafe'.

- 9.3.1.21.7 Inrichtingen voor het meten van de druk en de temperatuur van de lading moeten bij het overschrijden van een ingestelde druk of een ingestelde temperatuur in het stuurhuis een optisch en akoestisch alarm in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is, moet dit alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

Tijdens het laden of lossen moet de inrichting voor het meten van de druk bij het bereiken van een ingestelde waarde tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat door middel van de in 9.3.1.21.5 genoemde stekker maatregelen kan inleiden, waardoor het laden of het lossen wordt onderbroken. Bij gebruik van de lospomp aan boord moet deze automatisch worden uitgeschakeld.

De gevers van de in dit lid bedoelde alarmen mogen aan de alarminrichting van de overvulbeveiliging zijn aangesloten.

- 9.3.1.21.8 Indien de bediening van de afsluiters van de ladingtanks zich in een controleruimte bevinden moeten daar de ladingpompen kunnen worden uitgeschakeld, de niveaumeetinrichtingen kunnen worden afgelezen. De optische- en akoestische alarmen van de niveau-alarminrichting, van de gever als bedoeld in 9.3.1.21.1 d) en van de inrichtingen voor het meten van de druk en de temperatuur van de lading zowel in de controleruimte als ook aan dek waarneembaar zijn. Het toezicht van de ladingzone vanuit de controleruimte moet gewaarborgd zijn.

- 9.3.1.21.9 Het schip moet zodanig zijn uitgerust, dat de laad-/loshandeling door middel van schakelaars kan worden onderbroken, dat wil zeggen dat het snelsluitventiel direct aan de buigzame verbindingsleiding tussen schip en wal moet kunnen worden gesloten. Deze schakelaars moeten op twee plaatsen aan boord van het schip (voor en achter) zijn aangebracht. De schakeling moet in het 'ruststroom'-principe zijn uitgevoerd.

- 9.3.1.21.10 Bij het vervoer van gekoelde stoffen wordt de openingsdruk van de veiligheidsinrichting bepaald door de uitvoering van de ladingtank. Bij het vervoer van stoffen, welke gekoeld vervoerd moeten worden, moet de openingsdruk van de veiligheidsinrichting ten minste 25 kPa meer bedragen als de hoogste berekende druk als bedoeld in 9.3.1.27.

- 9.3.1.22 *Openingen van de ladingtanks*
- 9.3.1.22.1 a. Ladingtankopeningen moeten zich boven dek in de ladingzone bevinden.  
b. Ladingtankopeningen met een doorsnede van meer dan 0,10 m<sup>2</sup> moeten zich ten minste 0,50 m boven dek bevinden.
- 9.3.1.22.2 Ladingtankopeningen moeten van gasdichte afsluitingen zijn voorzien die voldoen aan de voorschriften als bedoeld in 9.3.1.23.1.
- 9.3.1.22.3 Opendingen ten behoeve van gassen van de overdrukventielen moeten ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht en ten minste 6,00 m van de woningen evenals 6,00 m van buiten de ladingzone gelegen dienst ruimten zijn verwijderd. Deze hoogte kan worden verminderd, indien direct om de uitstroomopening van het overdrukventiel in een gebied met een straal van 1,00 m geen bedieningsapparatuur aanwezig is en dit gebied als gevaarszone is aangeduid.
- 9.3.1.22.4 Afsluitmiddelen, die normaal tijdens het laden en lossen worden gebruikt, mogen tijdens het gebruik geen vonkvorming opwekken.
- 9.3.1.22.5 Iedere ladingtank, waarin gekoelde stoffen worden vervoerd, moet voorzien zijn van een veiligheidsinrichting die ontoelaatbare over- en onderdrukken verhindert.
- 9.3.1.23 *Beproeving onder druk*
- 9.3.1.23.1 Ladingtanks en laad- en losleidingen moeten voldoen aan de voorschriften omtrent drukvaten, die door de bevoegde autoriteit of een erkend classificatiebureau voor de te vervoeren goederen zijn uitgevaardigd.
- 9.3.1.23.2 Kofferdammen, indien aanwezig, moeten voor de eerste maal voor de ingebruikname en regelmatig binnen voorgeschreven termijnen worden beproefd.  
De beproevingsdruk moet ten minste 10 kPa (0,10 bar) overdruk bedragen.
- 9.3.1.23.3 De maximale termijn voor de herhalingsbeproevingen conform 9.3.1.23.2 bedraagt elf jaar.
- 9.3.1.24 *Druk- en temperatuurregeling van de lading*
- 9.3.1.24.1 Indien het complete ladingsysteem niet voor de totale dampdruk bij de maximale ontwerpwaarden voor de omgevingstemperatuur is berekend, moet de druk in de ladingtank beneden de maximaal toelaatbare openingsdruk van het veiligheidsventiel worden gehouden met behulp van één of meer van de volgende maatregelen:
- a. een systeem dat de druk in de ladingtank met behulp van mechanische koeling regelt;  
b. een systeem dat bij opwarming of drukverhoging van de lading de veiligheid garandeert. De isolatie en de ontwerpdruk van de ladingtank [of beide] moeten tezamen een passende veiligheid met het oog op werkingsduur en werktemperatuur garanderen. Het systeem moet in elk afzonderlijk geval door één der erkende classificatiebureaus zijn toegelaten en de veiligheid voor ten minste driemaal de werkingsduur waarborgen.  
c. andere door één der erkende classificatiebureaus toegelaten systemen.
- 9.3.1.24.2 De in 9.3.1.24.1 vereiste systemen moeten overeenkomstig de voorschriften van de erkende classificatiebureaus worden uitgevoerd, ingebouwd en beproefd. De materialen moeten voor de te vervoeren stof geschikt zijn. Voor het normaalbedrijf moeten als maximale ontwerpwaarden voor de omgevingstemperatuur de volgende waarden worden gebruikt:  
luchttemperatuur: + 30 °C,  
watertemperatuur: + 20 °C.
- 9.3.1.24.3 Het ladingtank systeem moet de totale dampdruk van de lading bij de maximale omgevingstemperaturen kunnen weerstaan zonder gebruik te maken van een systeem dat met verdampend gas werkt. Dit wordt in 3.2, Tabel C, Kolom 20 aangegeven met aantekening 37.

9.3.1.25 *Pompen en leidingen*

- 9.3.1.25.1 Pompen, compressoren en bijbehorende laad- en losleidingen moeten in de ladingzone zijn ondergebracht.  
Ladingpompen en compressoren moeten in de ladingzone en bovendien vanaf een plaats buiten deze zone kunnen worden uitgeschakeld.  
Ladingpompen en compressoren aan dek moeten ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd.
- 9.3.1.25.2
- a. Laad- en losleidingen moeten van iedere andere leiding van het schip onafhankelijk zijn. Onder dek, met uitzondering van het inwendige van de ladingtank en de voor de opstelling van de eigen losinstallatie bestemde dienstruimten, mogen geen productvoerende leidingen aanwezig zijn.
  - b. —
  - c. Laad- en losleidingen moeten zich duidelijk van de overige leidingen onderscheiden, bijvoorbeeld door kleuren gekenmerkt worden.
  - d. Laad- en losleidingen aan dek en gasverzamelleidingen, met uitzondering van de walaansluiting, echter met inbegrip van de veiligheidsventielen, moeten zich, met de daarbij behorende scheidingsafsluiters en ventielen, binnen de langsscheeps verlopende buitenste begrenzing van de dome en ten minste op een afstand van één vierde van de scheepsbreedte van de scheepshuid bevinden. Dit is niet van toepassing op de ontlastingsleidingen na de veiligheidsventielen. Indien er echter dwarsscheeps slechts één dome aanwezig is, moeten deze leidingen met de daarbijbehorende scheidingsafsluiters en ventielen zich ten minste op een afstand van 2,70 m van de scheepshuid bevinden.  
Bij naast elkaar aangebrachte ladingtanks moeten alle aansluitingen aan de tankdome zich op de naar hartschip gerichte zijde van de tankdome bevinden. Daarbij mogen de buitenste aansluitingen op de middellijn van de tankdome, parallel aan de hartschiplijn, worden aangebracht. De afsluiters moeten, indien mogelijk, zo kort mogelijk bij of direct op de tankdome worden aangebracht. Afsluiters van de laad- en losleidingen moeten dubbel worden uitgevoerd, waarvan één afsluiter als op afstand bedienbare snelafsluiter moet zijn uitgevoerd. Bij een inwendige diameter < 50 mm mag één van de afsluiters als doorstroombegrenzer worden uitgevoerd.
  - e. Walaansluitingen moeten ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd.
  - f. Alle walaansluitingen van de gasverzamelleiding en de walaansluiting van de laad- en losleiding, waarover geladen of gelost wordt, moeten van een afsluiter en een snelsluitventiel zijn voorzien. Alle walaansluitingen moeten echter, indien zij niet in gebruik zijn, voorzien zijn van een blindflens.
  - g. Laad- en losleidingen evenals gasverzamelleidingen mogen niet zijn voorzien van flexibele verbindingen met schuifafsluitingen.
- 9.3.1.25.3 De in 9.3.1.25.1 en 9.3.1.25.2 e genoemde afstand kan tot 3,00 m worden verkleind, indien aan het einde van de ladingzone een dwarsschot conform 9.3.1.10.2 is aangebracht.  
De doorgangsoopeningen moeten in dit geval zijn voorzien van deuren.  
Op deze deuren moet de volgende aanwijzing zijn aangebracht:
- Tijdens het laden of lossen niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Direct weer sluiten.*
- 9.3.1.25.4 Alle onderdelen van de laad- en losleidingen moeten elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.
- 9.3.1.25.5 Het moet herkenbaar zijn of afsluiters en andere afsluitinrichtingen van de laad- en losleidingen open of gesloten zijn.
- 9.3.1.25.6 Laad- en losleidingen moeten de nodige buigzaamheid, dichtheid en weerstand tegen de beproevingsdruk hebben.



- 9.3.1.25.7 Losleidingen moeten aan de ingang en uitgang van de lospomp voorzien zijn van inrichtingen ten behoeve van het meten van de druk.  
De gemeten waarden moeten te allen tijde, vanaf de plaats waar de eigen gaslosinstallatie wordt bediend, kunnen worden afgelezen.  
De maximaal toelaatbare over- en onderdruk moet bij iedere inrichting zijn aangegeven. Het aflezen moet onder alle weersomstandigheden plaats kunnen vinden.
- 9.3.1.25.8 Laad- en losleidingen mogen niet voor ballastdoeleinden kunnen worden gebruikt.
- 9.3.1.26 (Gereserveerd)
- 9.3.1.27 *Koelinstallatie*
- 9.3.1.27.1 Een koelinstallatie als bedoeld in 9.3.1.24.1 *a.* moet uit één of meerdere eenheden bestaan, die de lading op de vereiste druk resp. de vereiste temperatuur bij de maximale ontwerpwaarden van de omgevingstemperatuur kan houden. Indien geen alternatieve maatregelen ten behoeve van de druk- en temperatuurregeling van de lading overeenkomstig de voorschriften van één der erkende classificatiebureaus worden voorzien, moet een reserve eenheid (of eenheden) worden aangebracht, die ten minste dezelfde capaciteit heeft als de grootste enkele eenheid. Een reserve eenheid moet uit een compressor inclusief aandrijfmotor, regelsysteem en alle noodzakelijke uitrustingen bestaan, om een, van de normale eenheid onafhankelijke werking mogelijk te maken. Er moet een reserve warmtewisselaar worden aangebracht indien de voor het normaalbedrijf aanwezige warmtewisselaar niet geschikt is voor een opbrengst van ten minste 25% meer dan de grootste vereiste capaciteit. Gescheiden pijpleidingsystemen zijn niet vereist.  
Ladingtanks, pijpleidingen en toebehoren moeten zodanig zijn geïsoleerd dat bij uitval van de complete koelinstallatie de totale lading ten minste 52 uur in een toestand blijft waarbij de veiligheidsventielen zich niet openen.
- 9.3.1.27.2 Veiligheidsinrichtingen en verbindingsleidingen naar de koelinstallaties moeten boven de vloeistofspiegel van de lading bij de maximaal toelaatbare vulling op de ladingtanks zijn aangesloten. Zij moeten ook in de gasfase liggen, indien het schip een slagzij van 12° heeft.
- 9.3.1.27.3 Indien, twee of meer gekoelde ladingen, die chemisch gevaarlijke met elkaar kunnen reageren, tegelijkertijd worden vervoerd, moet er bij het ontwerp van de koelinstallaties op worden gelet dat de ladingen zich niet kunnen vermengen. Voor het vervoer van dergelijke ladingen moet voor ieder soort lading, gescheiden, maar complete koelinstallaties, telkens met een reserve eenheid overeenkomstig 9.3.1.27.1, worden aangebracht. Indien echter de koeling met behulp van een direct of een gecombineerd systeem plaats vindt, en een lekkage in de warmtewisselaar onder alle bedrijfsomstandigheden niet een vermenging van de lading veroorzaken kan, behoeven geen gescheiden koelinstallaties te worden aangebracht.
- 9.3.1.27.4 Indien twee of meer gekoelde ladingen onder de vervoersomstandigheden niet met elkaar oplosbaar zijn, zo dat hun dampdrukken bij het vermengen bij elkaar moeten worden opgeteld, moet er bij het ontwerp van de koelinstallaties op worden gelet dat de ladingen niet met elkaar kunnen vermengen.
- 9.3.1.27.5 Indien voor koelinstallaties koelwater noodzakelijk is moet een voldoende koelwaterverzorging met behulp van een pomp of pompen worden geïnstalleerd, die uitsluitend voor dit doel mogen worden gebruikt. Deze pomp resp. pompen moeten ten minste twee water aanzuigleidingen hebben, waarvan er één naar een stuurboord- en de andere naar een bakboord inlaatkast gaat. Er moet een reservepomp van voldoende capaciteit worden aangebracht. Deze pomp kan een voor andere doeleinden gebruikte pomp zijn, indien het gebruik ervan in het koelwaterbedrijf niet een ander belangrijk systeem beïnvloed.
- 9.3.1.27.6 De koelinstallatie kan aan één van de volgende systemen voldoen:  
*a.* Direct systeem, waarbij verdampte lading wordt samengeperst, vloeibaar wordt gemaakt en aansluitend weer naar de ladingtanks wordt teruggevoerd. Voor enkele bepaalde stoffen in

3.2, Tabel C mag dit systeem niet worden gebruikt. Dit wordt in Kolom 20 aangegeven met aantekening 35.

- b. Indirect systeem, waarbij lading of verdampte lading met behulp van een koelmiddel gekoeld of vloeibaar wordt gemaakt, zonder te worden samengeperst.
- c. Gecombineerd systeem, waarbij verdampte lading wordt samengeperst en in een lading/koelmiddel warmtewisselaar vloeibaar wordt gemaakt en aansluitend weer naar de ladingtanks wordt teruggevoerd. Voor enkele bepaalde stoffen in 3.2, Tabel C mag dit systeem niet worden gebruikt. Dit wordt in Kolom 20 aangegeven met aantekening 36.

9.3.1.27.7 Alle primaire en secundaire koelmiddelen moeten met elkaar en met de lading, waarmee zij in aanraking kunnen komen, verdraagzaam zijn. De warmte uitwisseling kan óf gescheiden van de ladingtank óf door middel van koelpijpen, die in of aan de ladingtank zijn bevestigd, geschieden.

9.3.1.27.8 Indien de koelinstallatie in een speciale dienstruimte wordt opgesteld moet deze dienstruimte voldoen aan de eisen als bedoeld in 9.3.1.17.6.

9.3.1.27.9 Voor alle ladingsinstallaties moet het warmtegeleidingsvermogen door middel van een berekening worden aangetoond. De berekening moet door middel van een koelproef (beproeving van het thermisch evenwicht) worden gecontroleerd. Deze beproeving moet worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van een erkend classificatiebureau.

9.3.1.27.10 Bij de aanvraag voor de afgifte of de verlenging van het Certificaat van Goedkeuring moet een verklaring van een erkend classificatiebureau worden bijgevoegd waaruit blijkt dat aan de eisen in 9.3.1.24.1 tot en met 9.3.1.24.3, 9.3.1.27.1 en 9.3.1.27.9 wordt voldaan.

#### 9.3.1.28 *Watersproei-inrichting*

Indien in 3.2, Tabel C, Kolom 8 watersproei wordt vereist, moet het schip in de ladingzone aan dek zijn uitgerust met een watersproei-inrichting waarmee gassen uit de lading kunnen worden neergeslagen.

De inrichting moet zijn voorzien van een aansluiting ten behoeve van de verzorging vanaf de wal.

De sproeikoppen moeten zodanig zijn aangebracht dat de vrijkomende gassen op veilige wijze worden neergeslagen.

De inrichting moet vanuit het stuurhuis en vanaf dek in werking kunnen worden gesteld.

De capaciteit van de watersproei-inrichting moet ten minste zodanig zijn, dat bij gelijktijdig gebruik van alle sproeikoppen per uur een opbrengst van 50 liter per m<sup>2</sup> dekkoppervlak in de ladingzone wordt bereikt.

9.3.1.29-

9.3.1.30 (Gereserveerd)

#### 9.3.1.31 *Machines*

9.3.1.31.1 Er mogen slechts verbrandingsmotoren ingebouwd zijn, die gebruikmaken van een brandstof met een vlammpunt hoger dan 55 °C.

9.3.1.31.2 Ventilatie-openingen van machinekamers en inlaatopeningen van motoren, indien de motoren de lucht niet direct vanuit de machinekamer aanzuigen, moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd.

9.3.1.31.3 Vonkvorming moet in de ladingzone zijn uitgesloten.

9.3.1.31.4 Aan uitwendige delen van motoren, die tijdens het laden en lossen worden gebruikt, evenals aan hun luchtkanalen en uitlaatgasleidingen mogen geen oppervlaktetemperaturen optreden die boven de voor de temperatuurklasse vereiste of toegelaten waarden liggen. Dit is niet van

- toepassing op motoren, die in dienruimten zijn opgesteld die volledig voldoen aan de voorschriften van 9.3.1.52.3.
- 9.3.1.31.5 De ventilatie van de gesloten machinekamer moet zodanig zijn uitgevoerd, dat bij een buitentemperatuur van 20 °C de gemiddelde temperatuur van de machinekamer niet hoger wordt dan 40 °C.
- 9.3.1.32 *Brandstoftanks*
- 9.3.1.32.1 Wanneer het schip voorzien is van ladingtankruimten, mag de dubbele bodem in dit gebied als brandstoftank worden uitgerust, indien zijn hoogte ten minste 0,60 m bedraagt. Brandstofleidingen en openingen van deze tanks in ladingtankruimten zijn verboden.
- 9.3.1.32.2 De openingen van de ontluchtingsleidingen van alle brandstoftanks moeten ten minste tot 0,50 m boven het open dek zijn gevoerd. Deze openingen en de openingen van de overloopleidingen die boven dek zijn gevoerd, moeten zijn voorzien van een bescherming, die door een rooster of een geperforeerde plaat wordt gevormd.
- 9.3.1.33 (Gereserveerd)
- 9.3.1.34 *Uitlaatgassenleidingen*
- 9.3.1.34.1 Uitlaatgassen moeten door een uitlaatgassenleiding, die naar boven of door de scheepshuid wordt gevoerd, naar buiten worden afgevoerd. De uittrede-opening moet ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd. De uitlaatgassenleidingen van motoren moeten zodanig zijn aangebracht, dat de uitlaatgassen zich van het schip verwijderen. Uitlaatgassenleidingen mogen niet in de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.1.34.2 Uitlaatgassenleidingen moeten zijn voorzien van een inrichting die het uittreden van vonken voorkomt, bijv. vonkenvangers.
- 9.3.1.35 *Lens- en ballastinrichting*
- 9.3.1.35.1 Lens- en ballastpompen ten behoeve van ruimten binnen de ladingzone, moeten in de ladingzone zijn opgesteld.  
Dit voorschrift is niet van toepassing op:  
– zijtanks en dubbele bodems, indien zij geen gemeenschappelijke wand met de ladingtanks hebben;  
– kofferdammen en ladingtankruimten, indien het ballasten plaatsvindt via de brandblusleiding in de ladingzone en het lenzen door middel van ejectoren plaatsvindt.
- 9.3.1.35.2 Bij gebruik van de dubbele bodem als brandstoftank mag deze niet op het lensstelsel zijn aangesloten.
- 9.3.1.35.3 De standpijp en zijn buitenboord aansluiting ten behoeve van het aanzuigen van ballastwater moeten, indien de ballastpomp in de ladingzone is opgesteld, zich binnen de ladingzone bevinden.
- 9.3.1.35.4 Een pompkamer onder dek moet in geval van nood met behulp van een van alle andere installaties onafhankelijke inrichting in de ladingzone kunnen worden gelensd. Deze lensinrichting moet buiten de pompkamer zijn opgesteld.
- 9.3.1.36-  
9.3.1.39 (Gereserveerd)
- 9.3.1.40 *Brandblusinstallaties*
- 9.3.1.40.1 Het schip moet voorzien zijn van een brandblusinstallatie.

De installatie moet aan de volgende eisen voldoen:

- Zij moet door twee onafhankelijke brandblus- of ballastpompen worden gevoed. Eén van deze pompen moet ten alle tijde bedrijfsgeveerd zijn.  
Deze pompen, evenals hun aandrijving en elektrische inrichtingen, mogen niet in dezelfde ruimte zijn opgesteld.
- Zij moet gevoed worden door een waterleiding, die in de ladingzone ten minste drie brandslangaan sluitingen heeft. Er moeten drie, daarop aansluitbare en van voldoende lengte zijnde brandslangen met straalpijp met sproeistuk met een diameter van ten minste 12 mm aanwezig zijn. Ten minste twee, niet van dezelfde brandslangaan sluiting afkomstige waterstralen, moeten tegelijkertijd iedere plaats van het dek in de ladingzone kunnen bereiken.  
Door middel van een veerbelaste terugslagklep moet zijn gewaarborgd, dat gassen niet door de brandblusinstallatie in woningen of dienstruimten buiten de ladingzone kunnen komen.
- De capaciteit van de installatie moet ten minste zodanig zijn, dat bij het gelijktijdig gebruik van twee straalpijpen vanaf iedere plaats aan boord een werpafstand wordt bereikt die ten minste gelijk is aan de scheepsbreedte.

- 9.3.1.40.2 In aanvulling hierop moeten machinekamers, pompkamers en indien aanwezig alle ruimten die voor de koelinstallatie belangrijke installaties bevatten (schakelkasten, compressoren, enz.), zijn voorzien van een vast ingebouwde brandblusinstallatie conform artikel 10.03 *b* van het Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn, die vanaf dek in werking gesteld kan worden.
- 9.3.1.40.3 De in 8.1.4 voorgeschreven twee handblussers moeten zich in de ladingzone bevinden.
- 9.3.1.40.4 Blusmiddelen en blusmiddelhoeveelheden ten behoeve van vast ingebouwde brandblusinstallaties moeten geschikt en voldoende zijn voor het bestrijden van branden.
- 9.3.1.41 *Vuur en onbeschermd licht*
- 9.3.1.41.1 De openingen van schoorstenen moeten zich ten minste 2,00 m buiten de ladingzone bevinden. Er moeten inrichtingen aanwezig zijn, die het naar buiten treden van vonken en het binnendringen van water verhinderen.
- 9.3.1.41.2 Voor verwarmings-, kook- en koeltoestellen mag noch van vloeibare brandstoffen noch van vloeibaar gas noch van vaste brandstoffen gebruik worden gemaakt.  
Indien verwarmingstoestellen of verwarmingsketels in de machinekamer of in een speciaal daarvoor geschikte ruimte zijn ondergebracht, mogen zij echter gebruikmaken van vloeibare brandstoffen met een vlammpunt hoger dan 55 °C.  
Kook- en koeltoestellen zijn slechts in de woningen toegelaten.
- 9.3.1.41.3 Er zijn slechts elektrische verlichtingsapparaten toegestaan.
- 9.3.1.42-  
9.3.1.49 (Gereserveerd)
- 9.3.1.50 *Bescheiden betreffende elektrische installaties*
- 9.3.1.50.1 In aanvulling op de op grond van het Reglement betreffende het Onderzoek van Schepen op de Rijn vereiste bescheiden, moeten aan boord aanwezig zijn:
- a. een tekening waarop de grenzen van de ladingzone evenals de in deze zone geïnstalleerde elektrische toestellen zijn aangegeven;
  - b. een lijst van de onder letter *a* bedoelde elektrische toestellen, vermeldende:  
*Toestel, plaats van opstelling, wijze van bescherming, ontstekingsbeschermingssoort, goedkeuringsinstantie en goedkeuringsnummer;*
  - c. een lijst of schema omtrent de buiten de ladingzone aanwezige elektrische toestellen die gedurende het laden, lossen en ontgassen mogen worden gebruikt.  
Alle andere toestellen moeten rood gemerkt zijn.  
Zie 9.3.1.52.3 en 9.3.1.52.4.

- 9.3.1.50.2 De hierboven genoemde bescheiden moeten zijn voorzien van een stempel van de bevoegde autoriteit die het Certificaat van Goedkeuring afgeeft.
- 9.3.1.51 *Elektrische inrichtingen*
- 9.3.1.51.1 Er zijn slechts verdeelsystemen zonder teruggeleiding via de scheepsromp toegestaan. Dit is niet van toepassing op:
- installaties voor kathodische corrosiebescherming d.m.v. opgedrukte spanning;
  - plaatselijk begrensde en buiten de ladingzone gelegen installatiedelen (bijv. startinstallaties van dieselmotoren);
  - de aardfoutcontrole-inrichting als bedoeld in 9.3.1.51.2.
- 9.3.1.51.2 In ieder geïsoleerd verdeelsysteem moet een automatische aardfoutcontrole-inrichting met een optisch en akoestisch alarm zijn ingebouwd.
- 9.3.1.51.3 Elektrische toestellen in een explosie gevaarlijke omgeving moeten rekening houdende met de te vervoeren goederen voldoen aan de daarvoor vereiste explosiegroepen en temperatuurklassen [zie Kolom 15 en 16 van Deel 3 (Stoffenlijst tankschepen)].
- 9.3.1.52 *Typen en plaatsen van de elektrische inrichtingen*
- 9.3.1.52.1
- a. In ladingtanks evenals in laad- en losleidingen zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 0):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in EEx (ia) uitvoering.
  - b. In kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems en ladingtankruimten zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 1):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in ‘erkend veilige’ uitvoering;
    - lichten in de beschermingssoort ‘explosie veilige omhulling’ of ‘overdruk omhulling’;
    - hermetisch gesloten echoloodsensoren, waarvan de kabels door een dikwandige stalen pijp, met gasdichte verbindingen tot boven het hoofddek gevoerd zijn;
    - kabels voor actieve kathodische beschermingssysteem van de scheepshuid op een wijze als voor echoloodsensoren.
  - c. In de dienstruimten onder dek in de ladingzone zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 1):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in ‘erkend veilige’ uitvoering;
    - lichten in de beschermingssoort ‘explosie veilige omhulling’ of ‘overdruk omhulling’;
    - motoren ten behoeve van de voor het bedrijf noodzakelijke installaties zoals ten behoeve van ballastpompen. Zij moeten voldoen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering.
  - d. De schakel- en beveiligingsinrichtingen van de onder letter a, b en c genoemde installaties moeten buiten de ladingzone liggen, indien zij niet intrinsiek veilig zijn uitgevoerd.
  - e. Aan dek in de ladingzone moeten de elektrische inrichtingen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering voldoen (vergelijkbaar zone 1).
- 9.3.1.52.2 Accumulatoren moeten buiten de ladingzone zijn geplaatst.
- 9.3.1.52.3
- a. Elektrische inrichtingen, die gebruikt worden tijdens het laden, lossen of tijdens het ontgassen terwijl het schip stilligt en die buiten de ladingzone zijn geplaatst, moeten ten minste aan de ‘bepert explosieveilige’ uitvoering voldoen (vergelijkbaar zone 2).
  - b. Dit is niet van toepassing op:
    - verlichtinginstallaties in de woningen met uitzondering van de schakelaars die in de nabijheid van de toegang tot de woning zijn aangebracht;
    - radiotelefonie-installaties in de woningen en het stuurhuis;
    - draagbare telefoons en vast geïnstalleerde telefooninstallaties in de woningen en het stuurhuis;
    - elektrische inrichtingen in de woningen, het stuurhuis of de dienstruimten buiten de ladingzone, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
      - deze ruimten moeten zijn voorzien van een ventilatiesysteem die een overdruk van ten minste 0,1 kPa (0,001 bar) garandeert en de ramen mogen niet geopend kunnen worden.

De aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem moeten zover als mogelijk, ten minste echter 6,00 m van de ladingzone verwijderd en ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht;

- een gasdetectie-installatie met de volgende meetpunten moet aanwezig zijn:
  - in de aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem;
  - direct onder de bovenzijde van de deurdrempel van toegangen tot de woningen en dienstruimten;
- de metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden;
- de ventilatoren moeten uitgeschakeld worden zodra een concentratie van 20% van de onderste explosiegrens wordt bereikt. In dit geval en bij uitval van de ventilatie of de gasdetectie-installatie moeten de elektrische inrichtingen die niet aan de onder letter *a* genoemde voorwaarden voldoen, worden uitgeschakeld. Deze uitschakeling moet direct en automatisch plaatsvinden en een noodverlichting in woningen, stuurhuis en dienstruimten in werking stellen die ten minste aan de 'beperkt explosieveilige' uitvoering voldoet.  
Het uitschakelen moet in de woning en in het stuurhuis optisch en akoestisch worden gemeld;
- het ventilatiesysteem, de gasdetectie-installatie en de uitschakelalarmering moeten volledig voldoen aan de onder letter *a* genoemde voorwaarden;
- de automatische uitschakeling moet zodanig zijn ingesteld, dat deze niet tijdens de vaart plaats kan vinden.

- 9.3.1.52.4 Elektrische inrichtingen, die niet aan de in 9.3.1.52.3 gestelde voorwaarden voldoen, evenals hun schakelaars, moeten rood zijn gemerkt. Het uitschakelen van deze inrichtingen moet op een centrale plaats aan boord geschieden.
- 9.3.1.52.5 Een elektrische generator, die niet voldoet aan de in 9.3.1.52.3 gestelde voorwaarden, maar door een machine continue wordt aangedreven, moet zijn voorzien van een schakelaar die de bekrachtiging van de generator uitschakelt. Een bord met daarop de bedieningsvoorschriften moet bij de schakelaar zijn aangebracht.
- 9.3.1.52.6 Wandcontactdozen ten behoeve van het aansluiten van sein-, navigatie- en loopplankverlichting moeten in de onmiddellijke nabijheid van de mast waarin de lampen zijn aangebracht of van de loopplank, permanent op het schip zijn aangebracht. Het insteken en het uittrekken van de stekkers mag slechts in spanningsloze toestand van de wandcontactdoos mogelijk zijn.
- 9.3.1.52.7 Uitval van de elektrische voeding van veiligheids- en controle-inrichtingen moet direct optisch en akoestisch op de normaal daarvoor voorziene plaatsen worden gemeld.
- 9.3.1.53 *Aarding*
- 9.3.1.53.1 In de ladingzone moeten de bij normaal bedrijf niet onder spanning staande metalen delen van elektrische toestellen alsmede metalen bewapeningen en mantels van kabels zijn geaard, indien zij niet door de wijze van inbouw elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.
- 9.3.1.53.2 9.3.1.53.1 is eveneens van toepassing op installaties met een spanning van minder dan 50 Volt.
- 9.3.1.53.3 Onafhankelijke ladingtanks moeten zijn geaard.
- 9.3.1.53.4 Grote verpakkingen (IBC) en metalen tankcontainers, die als tanks voor restlading of ladingrestanten worden gebruikt, moeten geaard kunnen worden.
- 9.3.1.54-  
9.3.1.55 (Gereserveerd)
- 9.3.1.56 *Elektrische kabels*
- 9.3.1.56.1 Alle kabels die in de ladingzone liggen, moeten zijn voorzien van een metalen omvlechting.

- 9.3.1.56.2 Kabels en wandcontactdozen in de ladingzone moeten beschermd zijn tegen mechanische beschadiging.
- 9.3.1.56.3 Verplaatsbare kabels in de ladingzone zijn verboden, uitgezonderd ten behoeve van intrinsiek veilige stroomkringen evenals voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting.
- 9.3.1.56.4 Kabels voor intrinsiekveilige stroomkringen mogen slechts voor dergelijke stroomkringen worden gebruikt en moeten gescheiden van andere kabels, die niet tot dergelijke stroomkringen behoren, zijn gelegd (bijv. niet in dezelfde kabelbundel en niet met behulp van gemeenschappelijke kabelbeugels vastgezet).
- 9.3.1.56.5 Voor de verplaatsbare kabels voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting mogen slechts mantelleidingen van het type H 07 RN-F volgens Publicatie IEC-60 245-4 (1994) of kabels van ten minste gelijkwaardige uitvoering met een minimumdoorsnede van de geleidingsdraden van 1,5 mm<sup>2</sup> worden gebruikt.  
Deze kabels moeten zo kort mogelijk zijn en zodanig zijn geplaatst, dat er geen gevaar bestaat voor beschadiging.
- 9.3.1.56.6 Kabels ten behoeve van de in 9.3.1.52.1 b) en c) genoemde elektrische inrichtingen zijn in kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems, ladingtankruimten en dienstruimten onder dek toegestaan.
- 9.3.1.57-  
9.3.1.59 (Gereserveerd)
- 9.3.1.60 *Speciale uitrusting*  
  
Het schip moet zijn voorzien van een douche en een oog- en gezichtsbad op een direct vanuit de ladingzone toegankelijke plaats.
- 9.3.1.61-  
9.3.1.70 (Gereserveerd)
- 9.3.1.71 *Toegang tot het schip*  
  
De waarschuwingsborden met het toegangsverbod als bedoeld in 8.3.3 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.3.1.72-  
9.3.1.73 (Gereserveerd)
- 9.3.1.74 *Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht*
- 9.3.1.74.1 De waarschuwingsborden met het rookverbod als bedoeld in 8.3.4 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.3.1.74.2 In de nabijheid van de toegang tot plaatsen, waar het roken of het gebruik van vuur of onbeschermd licht niet altijd is verboden, moet door middel van waarschuwingsborden worden aangegeven onder welke omstandigheden het verbod geldt.
- 9.3.1.74.3 In de woningen en in het stuurhuis moet in de nabijheid van iedere uitgang een asbak zijn aangebracht.
- 9.3.1.75-  
9.3.1.91 (Gereserveerd)

9.3.1.92 *Nooduitgang*

Ruimten, waarvan de toe- of uitgangen in geval van een lek deels of geheel onder water gaan, moeten worden voorzien van een nooduitgang die ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking ligt. Dit is niet van toepassing op de voor- en achterpiek.

9.3.1.93-

9.3.1.99

(Gereserveerd)

## 9.3.2

**Constructievoorschriften voor tankschepen van het type C**

De voorschriften 9.3.2.0 tot en met 9.3.2.99 zijn van toepassing op tankschepen van het type C.

## 9.3.2.0

*Materialen*

## 9.3.2.0.1

- a. De scheepsromp en de ladingtanks moeten van scheepsbouwstaal of van een ander, ten minste gelijkwaardig metaal zijn gebouwd.  
Ten behoeve van onafhankelijke ladingtanks mogen ook andere gelijkwaardige materialen worden gebruikt. De gelijkwaardigheid moet betrekking hebben op de mechanische eigenschappen alsmede op eenzelfde bestendigheid tegen de inwerking van temperatuur of vuur.
- b. Alle delen van het schip inclusief inrichting en uitrusting, die met de lading in aanraking kunnen komen, moeten uit materiaal vervaardigd zijn die noch door de lading aangetast worden of een ontleding van de lading veroorzaken noch ermee schadelijke of gevaarlijke verbindingen kunnen vormen.
- c. Gasverzamel- of gasafvoerleidingen moeten tegen corrosie zijn beschermd.

## 9.3.2.0.2

Het gebruik van hout, aluminiumlegeringen of kunststoffen in de ladingzone is verboden voorzover dit niet in 9.3.2.0.3 of in het Certificaat van Goedkeuring uitdrukkelijk is toegestaan.

## 9.3.2.0.3

- a. Het gebruik van hout, aluminiumlegeringen of kunststoffen in de ladingzone is slechts toegestaan voor:
- loopplanken en buitenboordtrappen;
  - losse uitrustingsstukken (peilstokken van aluminium zijn echter toegestaan, indien zij ter voorkoming van vonkvorming van een messingvoet zijn voorzien of op andere wijze zijn beschermd);
  - de onderstopping van, van de scheepsromp onafhankelijke tanks, evenals voor de onderstopping van inrichtingen en uitrustingen;
  - masten en dergelijke rondhouten;
  - onderdelen van machines;
  - onderdelen van de elektrische inrichting;
  - onderdelen van de laad- en losinstallatie;
  - deksels van kisten aan dek.
- b. Het gebruik van hout of kunststoffen in de ladingzone is slechts toegestaan voor:
- stopblokken en diverse aanslagen.
- c. Het gebruik van kunststoffen of rubber in de ladingzone is slechts toegestaan voor:
- bekleding van ladingtanks en laad- en losleidingen;
  - allerlei soorten afdichtingen (bijv. ten behoeve van dom- en tankdeksels);
  - elektrische leidingen;
  - laad- en losslangen;
  - isolering van ladingtanks en laad- en losleidingen.
- d. Alle in de woningen en in het stuurhuis gebruikte vast ingebouwde materialen, met uitzondering van meubels, moeten moeilijk ontvlambaar zijn. In geval van brand mogen ze geen gevaarlijke hoeveelheid rook of giftig gas ontwikkelen.

## 9.3.2.0.4

De in de ladingzone gebruikte verf mag bij slag- of gelijksoortige belasting geen vonkvorming kunnen veroorzaken.



- 9.3.2.0.5 Het gebruik van kunststof voor bijboten is slechts toegestaan, indien het materiaal moeilijk ontvlambaar is.
- 9.3.2.1-9.3.2.7 (Gereserveerd)
- 9.3.2.8 *Classificatie*
- 9.3.2.8.1 Het tankschip moet onder toezicht van een erkend classificatiebureau voor hun hoogste klasse zijn gebouwd en in hun hoogste klasse zijn geplaatst.  
De klasse moet in stand worden gehouden.
- 9.3.2.8.2 Pompkamers moeten bij iedere vernieuwing van het Certificaat van Goedkeuring evenals in het derde jaar van de geldigheidsduur van het Certificaat van Goedkeuring door een erkend classificatiebureau worden onderzocht.  
Dit onderzoek moet ten minste omvatten:
- controle van het gehele systeem naar staat, corrosie, lekkage of niet toegestane ombouwen;
  - beproeving van de staat van de gasdetectie-installatie in de pompkamer.
- De door het erkend classificatiebureau ondertekende verklaringen omtrent het onderzoek van de pompkamer moeten aan boord aanwezig zijn.  
Uit de verklaringen moeten ten minste de hierboven genoemde inspecties en de daarbij behaalde resultaten evenals de datum van de inspectie blijken.
- 9.3.2.8.3 De toestand van de gasdetectie-installatie conform 9.3.2.52.3 *b* moet bij iedere vernieuwing van het Certificaat van Goedkeuring evenals in het derde jaar van de geldigheidsduur van het Certificaat van Goedkeuring door een erkend classificatiebureau worden onderzocht. Een door het erkend classificatiebureau ondertekende verklaring moet aan boord zijn.
- 9.3.2.9 (Gereserveerd)
- 9.3.2.10 *Bescherming tegen het binnendringen van gassen*
- 9.3.2.10.1 Het schip moet zodanig zijn ingericht, dat er geen gassen in de woning en in de dienruimten kunnen komen.
- 9.3.2.10.2 Buiten de ladingzone moet de onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen ten minste 0,50 m boven dek liggen en de hoogte van de drempels van toegangsluiken naar onderdekse ruimten moet ten minste 0,50 m boven dek bedragen.  
Dit is niet vereist, indien de naar de ladingzone toegekeerde wand van de bovenbouw van huid tot huid doorloopt en slechts is voorzien van doorgangsoopeningen, waarbij de drempels van deze openingen een hoogte van ten minste 0,50 m hebben.  
De hoogte van deze wand moet ten minste 2,00 m bedragen.  
De onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen en de bovenkant van de drempels van toegangsluiken, die zich achter de doorgetrokken dwarswand bevinden, moeten in dit geval ten minste 0,10 m boven dek liggen. Drempels van machinekamerdeuren en -toegangsluiken moeten echter altijd een hoogte van ten minste 0,50 m hebben.
- 9.3.2.10.3 In de ladingzone moet de onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen ten minste 0,50 m boven dek liggen en de hoogte van de drempels van toegangsluiken naar onderdekse ruimten moet ten minste 0,50 m boven dek bedragen. Dit is niet van toepassing op openingen van zijtanks en dubbele bodems.
- 9.3.2.10.4 Verschansingen, voetlijsten enz. moeten zijn voorzien van direct boven dek aangebrachte openingen van voldoende grootte.

9.3.2.11 *Ladingtankruimten en ladingtanks*

- 9.3.2.11.1 a. De maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank wordt bepaald aan de hand van hiernavolgende tabel:

$L \cdot B \cdot H$ in $m^3$	Maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank in $m^3$
< 600	$L \cdot B \cdot H \cdot 0,3$
600 – 3750	$180 + (L \cdot B \cdot H - 600) \cdot 0,0635$
> 3750	380

Alternatieve constructies in overeenstemming met 9.3.4 zijn toegestaan.

In bovenstaande tabel is  $L \cdot B \cdot H$  het product van de hoofdafmetingen van het tankschip in meters (volgens de meetbrief).

Hierin is:

L = de grootste lengte van de scheepsromp in m;

B = de grootste breedte van de scheepsromp in m;

H = de kleinste verticale afstand tussen de onderzijde van de kiel en het laagste punt van het dek in de zijde van het schip (holte) in de ladingzone in m;

- b. De constructie van de ladingtanks moet zo zijn uitgevoerd, dat de dichtheid van de te vervoeren goederen in aanmerking is genomen.  
De maximaal toelaatbare dichtheid moet in het Certificaat van Goedkeuring zijn vermeld.
- c. Indien het schip met druktanks is uitgerust, moeten deze tanks ten minste voor een werkdruk van 400 kPa (4 bar) zijn ontworpen.
- d. Voor schepen met een lengte tot 50,00 m mag de ladingtanklengte de 10,00 m niet overschrijden.  
Voor schepen met een lengte van meer dan 50,00 m mag de ladingtanklengte de 0,20 L niet overschrijden.  
Deze bepaling is niet van toepassing op schepen met onafhankelijke, cilindrische ladingtanks met een verhouding van lengte tot diameter van maximaal 7.

## 9.3.2.11.2

- a. Het schip moet in de ladingzone (met uitzondering van de kofferdammen) als dubbelwandig gladdekschip, d.w.z. met zijtanks en dubbele bodem en zonder trunk, zijn uitgevoerd.  
Onafhankelijke ladingtanks en gekoelde ladingtanks mogen slechts in een ladingtankruimte, die door zijtanks en dubbele bodem conform 9.3.2.11.7 wordt gevormd, zijn geplaatst.  
Ladingtanks mogen niet boven het dek uitkomen.
- b. Onafhankelijke ladingtanks moeten tegen opdrijven zijn beveiligd.
- c. Een pompput mag niet meer dan 0,10  $m^3$  inhoud hebben.
- d. Profielen, die constructiedelen van de scheepshuid verbinden met constructiedelen van het langsschot van de ladingtank of profielen, die constructiedelen van het scheepsvlak verbinden met de bodem van de ladingtank, zijn niet toegestaan.
- e. Een plaatselijke uitsparing in het tankdek die aan alle kanten ingesloten is, met een diepte groter dan 0,10 m, ontworpen om de laad- en lospomp onder te brengen is toegestaan indien deze voldoet aan de volgende voorwaarden:
- De uitsparing mag niet dieper zijn dan 1,00 m.
  - De uitsparing moet ten minste 6,00 m verwijderd zijn van toegangen of openingen van woningen en dienruimten buiten de ladingzone.
  - De uitsparing moet zich bevinden op een minimum afstand van de scheepshuid die gelijk is aan een kwart van de scheepsbreedte.
  - Alle leidingen die van de uitsparing naar de tank voeren moeten zijn uitgerust met afsluiters die direct op het schot zijn aangebracht.
  - De noodzakelijk bediening van de afsluiters in de uitsparing moet vanaf dek plaatsvinden.
  - Indien de uitsparing dieper is dan 0,50 m moet deze zijn voorzien van een vast ingebouwde gasdetectie-installatie die automatisch de aanwezigheid van explosieve

- gassen aangeeft door middel van direct metende sensoren en een optisch en akoestisch alarm in werking stelt als de gasconcentratie 20% van de onderste explosiegrens bereikt. De sensoren van deze installatie moeten zich op geschikte plaatsen op de bodem van de uitsparing bevinden. De metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden.
- Optische en akoestische alarmen moeten zijn aangebracht in het stuurhuis en aan dek en indien het alarm in werking treedt moet de laad- en losinstallatie worden uitgeschakeld. Uitval van de gasdetectie-installatie moet direct optisch en akoestisch in het stuurhuis en aan dek worden gemeld.
  - De uitsparing moet door een van alle andere installaties onafhankelijke installatie aan dek in de ladingzone gelensd kunnen worden.
  - De uitsparing moet zijn voorzien van een niveau-alarminrichting die de lensinstallatie in werking stelt en een optisch en akoestisch alarm in het stuurhuis en de woning inschakelt als zich vloeistof ophoopt op de bodem.
  - Als de uitsparing zich boven de kofferdam bevindt moet het machinekamerschot van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS 74, Hoofdstuk II-2, Artikel 3 zijn voorzien.
  - Als de ladingzone is uitgerust met een watersproei-inrichting moet de elektrische uitrusting in de uitsparing worden beschermd tegen binnendringen van water.
  - Leidingen die de uitsparing verbinden met de scheepshuid mogen niet door de ladintanks lopen.
- 9.3.2.11.3 a. Ladingtanks moeten van de woningen, de machinekamers en dienstruimten onder dek buiten de ladingzone of, indien deze ontbreken, van de scheepseinden door middel van kofferdammen met een minimale breedte van 0,60 m worden gescheiden. Indien de ladingtanks in een ladingtankruimte zijn opgesteld, moeten zij ten minste 0,50 m van de eindschotten van de ladingtankruimte verwijderd zijn. In dit geval wordt een eindschot, dat van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 is voorzien, als gelijkwaardig aan een kofferdam beschouwd. De afstand van 0,50 m mag bij druktanks tot 0,20 m worden verminderd.
- b. Ladingtankruimten, kofferdammen en ladingtanks moeten geïnspecteerd kunnen worden.
- c. Alle ruimten in de ladingzone moeten geventileerd kunnen worden. Het moet beproefd kunnen worden of zij gasvrij zijn.
- 9.3.2.11.4 De schotten die de ladingtanks, de kofferdammen en de ladingtankruimten begrenzen, moeten waterdicht zijn. De ladingtanks evenals de schotten die de ladingzone begrenzen, mogen onder dek geen openingen of doorvoeringen hebben. In de schotten tussen twee ladingtankruimten mogen doorvoeringen zijn aangebracht. In het schot tussen machinekamer en kofferdam of dienstruimte in de ladingzone of tussen machinekamer en ladingtankruimte mogen doorvoeringen zijn aangebracht, indien zij voldoen aan de in 9.3.2.17.5 gestelde bepalingen. In het schot tussen ladingtanks mogen doorvoeringen aanwezig zijn, indien de laad- of losleiding in de ladingtank, waaruit zij komt, van een afsluiter is voorzien. Deze afsluiters moeten vanaf dek kunnen worden bediend.
- 9.3.2.11.5 Zijtanks en dubbele bodems in de ladingzone mogen slechts voor de opname van ballast zijn ingericht. Dubbele bodems mogen slechts als brandstoftank worden gebruikt, indien ze aan de voorschriften in 9.3.2.32 voldoen.
- 9.3.2.11.6 a. De kofferdam, het middelste deel van een kofferdam of een andere onder dek in de ladingzone gelegen ruimte mag als dienstruimte zijn ingericht, indien de schotten die de dienstruimte begrenzen, verticaal tot op de bodem zijn aangebracht. Deze dienstruimte mag slechts vanaf dek toegankelijk zijn.
- b. Een dergelijke dienstruimte moet, met uitzondering van de toegangs- en ventilatieopeningen, waterdicht zijn.
- c. In de onder 9.3.2.11.6 a genoemde dienstruimten mogen geen laad- en losleidingen aanwezig zijn.

In de pompkamer onder dek mogen laad- en losleidingen aanwezig zijn, indien de pompkamer volledig voldoet aan de voorschriften in 9.3.2.17.6.

- 9.3.2.11.7 Bij een dubbelwandige bouwwijze met in de scheepsconstructie geïntegreerde ladingtanks moet de afstand tussen de huid van het schip en het zijlangsschot van de ladingtanks ten minste 1,00 m bedragen. Een vermindering van deze afstand tot 0,80 m is toegestaan, indien, ten opzichte van de constructievoorschriften volgens de eisen die door een erkend classificatiebureau zijn gesteld, de volgende versterkingen zijn aangebracht:
- verhoging van de dikte van de stringerplaten met 25%; en
  - verhoging van de dikte van de huidbeplating met 15%; en
  - aanbrengen van een langsspantensysteem in de zijde van het schip, waarbij de spanthoogte niet minder dan 0,15 m en de dwarsdoorsnede van de gording van de langsspanten ten minste  $7,00 \text{ cm}^2$  moet zijn;
  - de stringer- of langsspantensystemen moeten op een onderlinge afstand van ten hoogste 1,80 m worden gesteund door raamspanten overeenkomstig de bodemdwardsdragers en zijn voorzien van spaargaten.
- Deze afstanden kunnen worden vergroot, indien de constructie overeenkomstig wordt versterkt.

Bij de bouw van het schip volgens het dwarsspantensysteem moet in plaats van het gestelde onder letter *c* een langstringersysteem zijn aangebracht. De afstand tussen de langstringers onderling mag niet groter zijn dan 0,80 m en de hoogte van de stringers mag, indien zij doorlopend aan de spanten zijn vastgelast, niet minder zijn dan 0,15 m. De dwarsdoorsnede van de gording mag als onder letter *c* vermeld niet minder zijn dan  $7,00 \text{ cm}^2$ . Indien er in de stringer spaargaten ten behoeve van de spanten zijn aangebracht, dan moet de hoogte van de stringer met de hoogte van de spantuitsnijding worden vermeerderd. De hoogte van de dubbele bodem moet gemiddeld ten minste 0,70 m bedragen, maar mag echter op geen enkele plaats minder zijn dan 0,60 m. Onder de pompputten mag de vrije hoogte tot 0,50 m worden verminderd. Alternatieve constructies in overeenstemming met 9.3.4 zijn toegestaan.

- 9.3.2.11.8 Indien bij de bouw gebruik wordt gemaakt van onafhankelijke of gekoelde ladingtanks, dan geldt voor de zijtanks van de ladingtankruimte een minimale breedte van 0,80 m en voor de dubbele bodem van de ladingtankruimte een minimale hoogte van 0,60 m.
- 9.3.2.11.9 Dienruimten onder dek in de ladingzone moeten zodanig zijn ingericht, dat zij goed toegankelijk zijn en de daarin aanwezige inrichtingen ook door personen die persoonlijke veiligheidsuitrusting dragen, veilig bediend kunnen worden. Zij moeten zodanig zijn gebouwd, dat gewonde of buiten kennis zijnde personen er zonder bijzondere moeilijkheden uit gehaald kunnen worden, zonodig met behulp van vast ingebouwde inrichtingen.
- 9.3.2.11.10 Kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems, ladingtanks, ladingtankruimten en andere betreedbare ruimten in de ladingzone moeten zodanig zijn ingericht, dat zij op passende wijze en volledig gereinigd en geïnspecteerd kunnen worden. Met uitzondering van zijtanks en dubbele bodems, indien zij geen gemeenschappelijke wand met de ladingtanks hebben, moeten toegangsopeningen zodanige afmetingen hebben, dat een persoon die een ademhalingsapparaat draagt onbelemmerd in of uit de ruimte komen kan.

Minimale grootte van de opening:  $0,36 \text{ m}^2$ ; lengte van de kleinste zijde: 0,50 m.

Toegangsopeningen moeten zodanig zijn gebouwd, dat gewonde of buiten kennis zijnde personen zonder bijzondere moeilijkheden van de bodem van de desbetreffende ruimte gehaald kunnen worden, zo nodig met behulp van vast aangebrachte inrichtingen. De afstand tussen de versterkingen in bovengenoemde ruimten mag niet minder dan 0,50 m bedragen. In de dubbele bodem mag deze afstand tot 0,45 m worden verminderd.

Ladingtanks mogen van ronde openingen met een minimale diameter van 0,68 m zijn voorzien.

- 9.3.2.12 *Ventilatie*
- 9.3.2.12.1 In elke ladingtankruimte moeten twee ventilatieopeningen aanwezig zijn, waarvan de afmetingen en de plaats zodanig moeten zijn uitgevoerd, dat de ventilatie op elke plaats van de ladingtankruimte doelmatig is.  
Indien deze openingen niet aanwezig zijn, moet de ladingtankruimte inert gemaakt of met droge lucht gevuld kunnen worden.
- 9.3.2.12.2 Zijtanks en dubbele bodems in de ladingzone, die niet voor ballastdoeleinden zijn ingericht, en ladingtankruimten en kofferdammen moeten met behulp van inrichtingen geventileerd kunnen worden.
- 9.3.2.12.3 Een in de ladingzone onder dek aangebrachte dienstruimte moet voorzien zijn van een mechanische ventilatie. De capaciteit van deze ventilatoren moet zodanig zijn, dat de inhoud van de dienstruimte ten minste twintigmaal per uur volledig kan worden ververst.  
De afzuigkanalen moeten tot op een afstand van 50 mm van de bodem van de dienstruimte worden aangebracht. De toevoerlucht moet door een kanaal van boven in de dienstruimte worden toegevoerd. De toevoerluchtopeningen moeten ten minste 2,00 m boven dek, 2,00 m van tankopeningen en 6,00 m van de openingen van de veiligheidsventielen verwijderd zijn aangebracht. De hiervoor in bepaalde gevallen benodigde verlengingspijpen mogen klapbaar zijn uitgevoerd.
- 9.3.2.12.4 Woningen en dienstruimten moeten geventileerd kunnen worden.
- 9.3.2.12.5 Ventilatoren in de ladingzone moeten zodanig zijn uitgevoerd, dat vonkvoorming bij aanraking van een schoep met het ventilatorhuis evenals elektrostatische oplading is uitgesloten.
- 9.3.2.12.6 Bij ventilatie-openingen moeten borden zijn aangebracht, die de voorwaarden voor het sluiten aangeven.  
Alle ventilatie-openingen, die van woningen en dienstruimten naar buiten voeren, moeten voorzien zijn van vast aangebrachte brandkleppen. Deze ventilatie-openingen moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone verwijderd zijn aangebracht.  
Ventilatie-openingen van in de ladingzone onder dek gelegen dienstruimten mogen wel in deze zone zijn aangebracht.
- 9.3.2.12.7 Vlamkerende inrichtingen als bedoeld in 9.3.2.20.4, 9.3.2.22.4, 9.3.2.22.5 en 9.3.2.26.4 moeten van een door de bevoegde autoriteit voor het beoogde doel goedgekeurd type zijn.
- 9.3.2.13 *Stabiliteit (algemeen)*
- 9.3.2.13.1 Een voldoende stabiliteit met inbegrip van de lekstabiliteit moet zijn aangetoond.
- 9.3.2.13.2 De basiswaarden voor de stabiliteitsberekening – ledig scheepsgewicht en ligging van het gewichtszwaartepunt – moeten of door middel van een hellingproef of door middel van een gedetailleerde gewichtsberekening worden bepaald. Hierbij moet het ledig scheepsgewicht door middel van een diepgangsmeting aan boord worden gecontroleerd, waarbij het met behulp van de gewichtsberekening verkregen gewicht niet meer dan  $\pm 5\%$  van het met behulp van de diepgangsmeting verkregen displacement mag afwijken.
- 9.3.2.13.3 Voor de intacte stabiliteit moet voor alle stadia van belading en lossing en voor de eindtoestand van de belading worden aangetoond dat deze voldoende is.  
Het drijfvermogen van het schip in lekke toestand moet voor de ongunstigste beladingstoestand worden aangetoond. Hierbij moet voor kritische stadia tijdens het vervullen en voor de eindtoestand van het vervuld zijn, het rekenkundig bewijs van voldoende stabiliteit worden geleverd. Treden in stadia tijdens het vervullen negatieve stabiliteitswaarden op, dan kunnen zij worden geaccepteerd, indien het verdere verloop van de kromme van statische armen in lekke toestand voldoende positieve stabiliteitswaarden aantoont.

9.3.2.14 *Stabiliteit (intact)*

9.3.2.14.1 De intacte stabiliteitseisen mogen niet lager zijn dan de uit de lekberekening volgende stabiliteitseisen.

9.3.2.14.2 Voor schepen met tankbreedten van meer dan  $0,70 \cdot B$  m moeten de volgende stabiliteitseisen worden aangetoond:

- a. Binnen het positieve deel van de kromme van statische armen tot het raken van het water van de eerste, niet spatwaterdicht afgesloten opening moet een oprichtende arm (GZ) van ten minste 0,10 m aanwezig zijn.
- b. Het oppervlak van het positieve deel van de kromme van statische armen tot het raken van het water van de eerste, niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$ , mag niet kleiner zijn dan  $0,024 \text{ m} \cdot \text{rad}$ .
- c. De metacentrische hoogte (MG) moet ten minste 0,10 m bedragen.

Aan deze eisen moet worden voldaan met in acht name van de invloed van alle vrije vloeistoffoppervlakken in de tanks voor alle stadia tijdens het laden en lossen.

9.3.2.14.3 De meest strenge van de eisen volgend uit 9.3.2.14.1 en 9.3.2.14.2 is voor het schip bepalend.

9.3.2.15 *Stabiliteit (lek)*

9.3.2.15.1 Voor de lektoestand moeten de volgende uitgangspunten in acht worden genomen:

- a. Omvang van de schade aan een scheepszijde:
  - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
  - dwarsscheeps : 0,79 m;
  - verticaal : vanaf de basis naar boven onbegrensd.
- b. Omvang van de schade aan de scheepsbodem:
  - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
  - dwarsscheeps : 3,00 m;
  - verticaal : vanaf de basis naar boven 0,59 m, lensput uitgezonderd.
- c. Alle in de beschadigingsomvang vallende schotten zijn als lek te beschouwen, dat wil zeggen dat de schotindeling zo gekozen moet zijn dat het schip ook bij het vervuld raken van twee of meer direct achter elkaar liggende afdelingen blijft drijven.

Daarbij is met het volgende rekening te houden:

- Bij een bodembeschadiging moeten ook dwarsscheeps naast elkaar liggende afdelingen als vervuld worden beschouwd.
- De onderkant van niet waterdicht afsluitbare openingen (bijv. van deuren, ramen, toegangsluiken) moet in de eindtoestand van het vervuld zijn ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking liggen.
- In het algemeen moet met een permeabiliteit van 95% worden gerekend. Wanneer door een berekening wordt aangetoond dat in één of andere afdeling de gemiddelde permeabiliteit kleiner dan 95% is, dan kan de berekende waarde worden aangehouden.

De volgende minimumwaarden moeten echter worden aangehouden:

- machinekamers: 85%;
- bemanningsruimten: 95%;
- dubbele bodems, brandstoftanks, ballasttanks, enz. al naar gelang deze tanks uit hoofde van hun bestemming bij het in het vlak van de grootste inzinking liggende schip als vol of ledig moeten worden aangenomen: 0 of 95%.

Voor de hoofdmachinekamer behoeft slechts het drijfvermogen aangetoond te worden voor de eencompartimentsstandaard, d.w.z. machinekamereindschotten worden als niet beschadigd beschouwd.

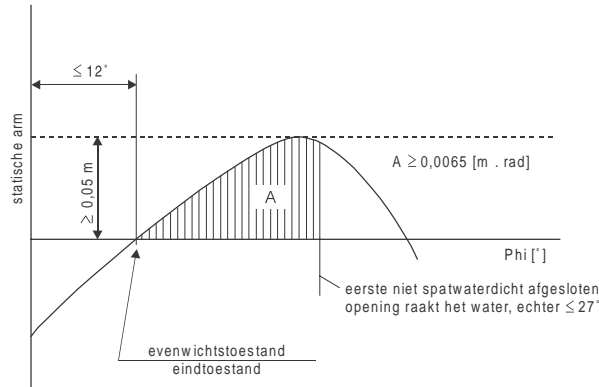
9.3.2.15.2 In de evenwichtstoestand (eindtoestand) mag de slagzij van het schip door het lek niet groter zijn dan  $12^\circ$ .

Niet waterdicht afgesloten openingen mogen pas na het bereiken van de evenwichtstoestand het water raken.

Raken dergelijke openingen eerder het water dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekkerekening als volgelopen worden aangenomen.

Uitgaande van de evenwichtstoestand moet het positieve deel van de kromme van statische armen een oprichtende arm van  $\geq 0,05$  m in relatie tot een oppervlak  $\geq 0,0065$  m · rad aantonen.

Aan deze minimale waarde van de stabiliteit moet tot het raken van het water van de eerste niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$  worden voldaan. Raken niet spatwaterdicht afgesloten openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekkerekening als volgelopen worden aangenomen.



- 9.3.2.15.3 Indien openingen, waardoor onbeschadigde afdelingen alsnog vol kunnen lopen, waterdicht kunnen worden afgesloten, dan moeten deze afsluitinrichtingen overeenkomstig hun gebruikelijke eisen van opschriften worden voorzien.
- 9.3.2.15.4 Indien dwars- of overloopopeningen ter vermindering van de asymmetrie worden aangebracht, dan moet het evenwicht binnen 15 minuten worden bereikt, indien in de tussentijdse toestanden lekstabiliteitswaarden, die voldoende zijn, worden aangetoond.
- 9.3.2.16 *Machinekamers*
- 9.3.2.16.1 Verbrandingsmotoren voor de voortstuwing, alsmede verbrandingsmotoren die hulpwerktuigen aandrijven moeten buiten de ladingzone zijn aangebracht. Toegangen en andere openingen van machinekamers moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd.
- 9.3.2.16.2 Machinekamers moeten vanaf dek toegankelijk zijn. Toegangen mogen niet naar de ladingzone zijn gericht. Indien de deuren niet in een nis zijn aangebracht, waarvan de diepte ten minste gelijk is aan de breedte van de deur, moeten de scharnieren aan de zijde van de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.2.17 *Woningen en dienstruimten*
- 9.3.2.17.1 Woningen en stuurhuis moeten buiten de ladingzone, achter het achterste verticale vlak of voor het voorste verticale vlak van het onderdeks gelegen deel van de ladingzone, zijn gelegen. Ramen van het stuurhuis, die ten minste 1,00 m boven de bodem van het stuurhuis liggen, mogen naar voor zijn gekanteld.

- 9.3.2.17.2 Toegangen van ruimten en openingen in de opbouwen mogen niet naar de ladingzone zijn gericht.  
Scharnieren van deuren, die naar buiten geopend worden en niet in een nis zijn aangebracht waarvan de diepte ten minste gelijk is aan de breedte van de deur, moeten aan de zijde van de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.2.17.3 Toegangen vanaf dek en openingen van ruimten naar buiten moeten kunnen worden gesloten. De volgende aanwijzing moet bij de toegang tot deze ruimten zijn aangebracht:  
*Tijdens laden, lossen en ontgassen niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Direct weer sluiten.*
- 9.3.2.17.4 Toegangen en te openen ramen in opbouwen en woningen evenals andere openingen van deze ruimten moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd. Stuurhuisdeuren en -ramen mogen binnen deze 2,00 m slechts zijn aangebracht, indien er geen directe verbinding van het stuurhuis naar de woning aanwezig is.
- 9.3.2.17.5
- Aandrijfassen van de lens- en ballastpompen in de ladingzone mogen door het schot tussen dienstruimte en machinekamer worden gevoerd, indien de dienstruimte voldoet aan de voorschriften als bedoeld in 9.3.2.11.6.
  - De doorvoering van de as door het schot moet gasdicht en door een erkend classificatiebureau zijn toegestaan.
  - Op een bord moeten de noodzakelijke bedrijfsaanwijzingen zijn aangegeven.
  - In het schot tussen machinekamer en dienstruimte in de ladingzone en tussen machinekamer en ladingtankruimte mogen doorvoeringen ten behoeve van elektrische kabels, hydrauliekleidingen en pijpleidingen voor meet-, regel- en alarminrichtingen worden aangebracht, indien de doorvoeringen gasdicht en door een erkend classificatiebureau zijn toegestaan. Doorvoeringen door een schot, dat van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 is voorzien, moeten een gelijkwaardige isolatiewaarde hebben.
  - Door het schot tussen machinekamer en dienstruimte in de ladingzone mogen pijpleidingen worden gevoerd, indien het leidingen tussen installaties in de machinekamer en de dienstruimte betreffen, die in de dienstruimte geen openingen hebben.
  - Vanuit de machinekamer mogen, in afwijking van 9.3.2.11.4, pijpleidingen door de dienstruimte in de ladingzone, door de kofferdam, door de ladingtankruimte of door de zijtank naar buiten worden gevoerd, indien zij in de dienstruimte, in de kofferdam, in de ladingtankruimte of in de zijtank in dikwandige uitvoering zijn uitgevoerd en in de dienstruimte, in de kofferdam, in de ladingtankruimte of in de zijtank geen flensverbindingen of openingen hebben.
  - Indien een aandrijf-as van een hulpwerktuig door een boven dek gelegen wand wordt gevoerd moet de doorvoering gasdicht zijn.
- 9.3.2.17.6 Een in de ladingzone onder dek aangebrachte dienstruimte is als pompkamer voor de opstelling van een laad- losinstallatie slechts toegestaan, indien:
- de pompkamer door middel van een kofferdam of een schot dat is voorzien van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 of door een dienstruimte of een ladingtankruimte van de machinekamer of dienstruimten buiten de ladingzone gescheiden is;
  - het hierboven vereiste 'A-60' schot geen doorvoeringen als bedoeld in 9.3.2.17.5 a heeft;
  - ventilatieopeningen ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en de dienstruimten buiten de ladingzone verwijderd zijn aangebracht;
  - toegangs- en ventilatieopeningen van buitenaf afsluitbaar zijn;
  - alle laad- en losleidingen, evenals de leidingen voor het nalenssysteem, aan de zuigzijde van de pomp in de pompkamer direct op het schot zijn voorzien van een afsluiter. De noodzakelijke bediening van de afsluiters in de pompkamer en het starten van de pompen evenals de noodzakelijke regeling van de vloeistofstroom moet vanaf dek plaatsvinden;
  - de bilge van de pompkamer voorzien is van een inrichting voor het meten van het niveau, die een optisch en akoestisch alarm in het stuurhuis in werking stelt, indien er zich in de pompkamerbilge vloeistof verzamelt;



- de pompkamer van een vast ingebouwde gasdetectie-installatie is voorzien, die de aanwezigheid van explosieve gassen evenals het gebrek aan zuurstof door middel van direct metende sensoren automatisch aangeeft en bij het bereiken van een gasconcentratie van 20% van de onderste explosiegrens een optisch en akoestisch alarm in werking stelt. De sensoren van deze installatie moeten zich op geschikte plaatsen op de bodem en direct onder dek bevinden.  
De metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden.  
De alarmen moeten optisch en akoestisch in het stuurhuis en in de pompkamer worden gegeven en moeten de laad- en losinstallatie uitschakelen. Uitval van de gasdetectie-installatie moet direct optisch en akoestisch in het stuurhuis en aan dek worden gemeld;
- de in 9.3.2.12.3 voorgeschreven ventilatie moet een capaciteit van ten minste dertigmaal de inhoud van de dienstruimte hebben.

9.3.2.17.7 Bij de toegang tot de pompkamer moet de volgende aanwijzing zijn aangebracht:

*Voor het betreden van de pompkamer deze op de aanwezigheid van gas alsmede op voldoende zuurstof testen.*

*Deuren en toegangsopeningen niet zonder toestemming van de schipper openen.*

*Bij alarm de ruimte direct verlaten.*

9.3.2.18 *Inertgasinstallatie*

Indien inert maken of afdekken van de lading is voorgeschreven moet het schip uitgerust zijn met een inertgasinstallatie.

Deze installatie moet in staat zijn een minimale druk van 7 kPa (0,07 bar) in de inert te maken ruimten te allen tijde te kunnen handhaven. Bovendien mag de inertgasinstallatie de druk in de ladingtank niet tot boven de insteldruk van het overdrukventiel verhogen. De insteldruk van het onderdrukventiel moet 3,5 kPa bedragen.

Een voor het laden of lossen voldoende hoeveelheid inertgas moet aan boord worden meegevoerd of moet aan boord kunnen worden geproduceerd, voor zover het niet van de wal verkregen kan worden. Bovendien moet aan boord een voldoende hoeveelheid inertgas ter beschikking staan om de normale verliezen tijdens het vervoer te kunnen compenseren.

De inert te maken ruimten moeten voorzien zijn van aansluitingen voor de toevoer van het inertiseringsmiddel en van controle-inrichtingen, waardoor continue de juiste atmosfeer behouden kan worden. Deze controle-inrichtingen moeten bij het overschrijden van een ingestelde druk of een ingestelde gasconcentratie in de dampfase een optisch- en akoestisch alarm in het stuurhuis in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is moet het alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

9.3.2.19 (Gereserveerd)

9.3.2.20 *Inrichting van de kofferdammen*

9.3.2.20.1 Kofferdammen of delen van de kofferdam, die naast een conform 9.3.2.11.6 ingerichte dienstruimte liggen, moeten via een toegangsluik toegankelijk zijn.

Indien de kofferdam verbonden is met de zijtanks is het voldoende indien hij via deze zijtank toegankelijk is. Er moet in dit geval een controle mogelijkheid zijn aangebracht om vanaf dek vast te kunnen stellen of de kofferdam leeg is.

9.3.2.20.2 Kofferdammen moeten met behulp van een pomp met water gevuld en gelensd kunnen worden.

Het vullen moet binnen de 30 minuten plaats kunnen vinden. Deze eisen zijn niet van toepassing, indien het schot tussen machinekamer en kofferdam voorzien is van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 of, indien de kofferdam als dienstruimte is ingericht. Kofferdammen mogen niet zijn voorzien van een oploofafsluiter.

9.3.2.20.3 Kofferdammen mogen niet via een vast aangebrachte leiding met een andere leiding van het schip, die buiten de ladingzone ligt, zijn verbonden.

- 9.3.2.20.4 Ventilatie-openingen van de kofferdammen moeten zijn voorzien van een vlamkerende inrichting die een deflagratie kan doorstaan.
- 9.3.2.21 *Veiligheids- en controle-inrichtingen*
- 9.3.2.21.1 Iedere ladingtank moet zijn voorzien van:
- a. een vulmerk met de vullingsgraad van 95%;
  - b. een niveau-meetinrichting;
  - c. een niveau-alarminrichting die uiterlijk bij een inhoud van 90% in werking treedt;
  - d. een geveer voor het inschakelen van de overvulbeveiliging die uiterlijk bij een inhoud van 97,5% in werking treedt;
  - e. een inrichting voor het meten van de druk in de gasfase van de ladingtank;
  - f. een inrichting voor het meten van de temperatuur van de lading, indien in 3.2, Tabel C, Kolom 9 een ladingsverwarmingsinstallatie of in Kolom 20 een ladingsverwarmingsmogelijkheid of een maximaal toelaatbare temperatuur is aangegeven;
  - g. een aansluitmogelijkheid voor de aansluiting van een gesloten of deels gesloten monsternamen-inrichting en/of een monsternamen-opening, ten minste echter volgens de eisen in 3.2, Tabel C, Kolom 13.
- 9.3.2.21.2 De vullingsgraad in % moet met een fout van ten hoogste 0,5% kunnen worden bepaald. Hij wordt bepaald ten opzichte van de totale inhoud van de ladingtank inclusief de expansietruuk.
- 9.3.2.21.3 De niveau-meetinrichting moet vanaf de plaats waar de afsluiters van de betreffende ladingtank worden bediend kunnen worden afgelezen. De maximaal toelaatbare vulhoogte van de ladingtank moet bij iedere niveau-meetinrichting zijn aangegeven. De over- en onderdruk moet te allen tijde vanaf een plaats waar het laden of lossen onderbroken kan worden of direct in de nabijheid van de bediening van de watersproei-inrichting, kunnen worden afgelezen. De maximaal toelaatbare over- en onderdruk moet bij iedere inrichting zijn aangegeven. Het aflezen moet onder alle weersomstandigheden plaats kunnen vinden.
- 9.3.2.21.4 De niveau-alarminrichting moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en moet onafhankelijk zijn van de niveau-meetinrichting.
- 9.3.2.21.5
- a. De geveer als bedoeld in 9.3.2.21.1 *d* moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat als binair signaal de door de walinstallatie gegeven en gevoede stroomkring kan onderbreken en aan de walzijde maatregelen tegen het overlopen kan inleiden. Het signaal moet aan de walinstallatie door middel van een tweepolige waterdichte apparatenstekker van een koppelingsinrichting overeenkomstig EN-norm 60309-2: 1999 voor gelijkstroom 40 tot 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht. De stekker moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de laad- en losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht. De geveer moet ook de mogelijkheid hebben de eigen lospomp uit te schakelen. De geveer moet onafhankelijk zijn van de niveau-alarminrichting, maar mag gekoppeld zijn aan de niveau-meetinrichting.
  - b. Tijdens het lossen met de eigen lospomp moet deze door de walinstallatie kunnen worden uitgeschakeld. Hiervoor moet een aparte, door de boordinstallatie gevoede, intrinsiek veilige stroomkring aan de wal door middel van een elektrisch contact worden onderbroken. Het binaire signaal van de walinstallatie moet door middel van een twee-polige, waterdichte wandcontactdoos van een koppelingsinrichting conform de norm EN 60309-2:1999 voor gelijkstroom 40 tot en met 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht. De wandcontactdoos moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht.
  - c. Bunkerboten of andere schepen die scheepsaandrijfstoffen kunnen afgeven moeten zijn voorzien van een afgifte-inrichting die compatibel is met de koppeling als bedoeld in de Europese norm EN 12 827 (1996) en van een snelsluitinrichting, door middel waarvan het bunkeren kan worden onderbroken. Deze snelsluitinrichting moet met behulp van een

elektrisch signaal van het overvulbeveiligingssysteem kunnen worden gesloten. Stroomkringen voor de besturing van de snelsluitinrichting moeten in het 'ruststroom' principe zijn uitgevoerd of door middel van andere geëigende maatregelen voor de controle op fouten worden beveiligd. Stroomkringen, die niet volgens het 'ruststroom' principe kunnen worden ingeschakeld, moeten met betrekking tot hun goede werking gemakkelijk te controleren zijn.

De snelsluitinrichting moet onafhankelijk van het elektrische signaal kunnen worden gesloten.

De snelsluitinrichting moet aan boord een optisch en akoestisch alarm in werking stellen.

9.3.2.21.6 De optische en akoestische alarmen van de niveaualarminrichtingen en van de gevers voor het inschakelen van de overvulbeveiliging moeten zich duidelijk van elkaar onderscheiden. De optische alarmen moeten vanaf iedere plaats waar de afsluiters van de ladingtanks worden bediend waarneembaar zijn. De functie van de sensoren en stroomkringen moet eenvoudig te controleren zijn of ze moeten voldoen aan de uitvoering 'failsafe'.

9.3.2.21.7 Inrichtingen voor het meten van de over- en onderdruk in de gasfase van de ladingtank en, indien noodzakelijk de temperatuur van de lading moeten bij het overschrijden van een ingestelde druk of een ingestelde temperatuur in het stuurhuis een optisch en akoestisch alarm in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is, moet dit alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

Tijdens het laden of lossen moet de inrichting voor het meten van de druk bij het bereiken van een ingestelde waarde tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat door middel van de in 9.3.2.21.5 genoemde stekker maatregelen kan inleiden, waardoor het laden of lossen wordt onderbroken. Bij gebruik van de lospomp aan boord moet deze automatisch worden uitgeschakeld.

De inrichting voor het meten van de over- en onderdruk moet uiterlijk bij een overdruk van 1,15 maal de insteldruk van de snelafblaasventielen en uiterlijk bij een ontwerponderdruk, zonder echter 5 kPa te overschrijden, het alarm in werking stellen.

De maximaal toelaatbare temperatuur is in 3.2, Tabel C, Kolom 20 opgenomen.

De gevers van de in dit lid bedoelde alarmen mogen aan de alarminrichting van de overvulbeveiliging zijn aangesloten.

Indien dit in 3.2, Tabel C, Kolom 20 wordt vereist, moet de inrichting voor het meten van de overdruk in de gasfase van de ladingtank tijdens de vaart bij het overschrijden van 40 kPa een optisch en akoestisch alarm in het stuurhuis en aan dek in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is, moet dit alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

9.3.2.21.8 Indien de bediening van de afsluiters van de ladingtanks zich in een controleruimte bevinden moeten daar de ladingpompen kunnen worden uitgeschakeld, de niveaumeetinrichtingen kunnen worden afgelezen. De optische- en akoestische alarmen van de niveau-alarminrichting, van de gever als bedoeld in 9.3.2.21.1 d) en van de inrichtingen voor het meten van de druk en de temperatuur van de lading zowel in de controleruimte als ook aan dek waarneembaar zijn. Het toezicht van de ladingzone vanuit de controleruimte moet gewaarborgd zijn.

9.3.2.21.9 Het schip moet zodanig zijn uitgerust, dat de laad-/loshandeling door middel van schakelaars kan worden onderbroken, dat wil zeggen dat het snelsluitventiel direct aan de buigzame verbindingsleiding tussen schip en wal moet kunnen worden gesloten. Deze schakelaars moeten op twee plaatsen aan boord van het schip (voor en achter) zijn aangebracht.

Deze eis is alleen van toepassing op schepen, indien dit in 3.2, Tabel C, Kolom 20 wordt vereist. De schakeling moet in het 'ruststroom'-principe zijn uitgevoerd.

9.3.2.22 *Openingen van de ladingtanks*

9.3.2.22.1 a. Ladingtankopeningen moeten zich boven dek in de ladingzone bevinden.  
b. Ladingtankopeningen met een doorsnede van meer dan 0,10 m<sup>2</sup> en openingen van veiligheidsinrichtingen, die ontoelaatbare overdrukken verhinderen, moeten zich ten minste 0,50 m boven dek bevinden.

- 9.3.2.22.2 Ladingtankopeningen moeten van gasdichte afsluitingen zijn voorzien, die voldoen aan de beproevingsdruk als bedoeld in 9.3.2.23.2.
- 9.3.2.22.3 Afsluitmiddelen, die normaal tijdens het laden en lossen worden gebruikt, mogen tijdens het gebruik geen vonkvorming opwekken.
- 9.3.2.22.4
- a. Iedere ladingtank of iedere groep van ladingtanks, die door middel van een gasverzamelleiding met elkaar zijn verbonden, moet voorzien zijn van:
    - veiligheidsinrichtingen die een ontoelaatbare over- en onderdruk verhinderen, waarbij, indien volgens 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, het onderdrukventiel is voorzien van een vlamkerende inrichting die een deflagratie kan weerstaan en het overdrukventiel als snelafblaasventiel is uitgevoerd, dat een duurbrand kan weerstaan.  
De gassen moeten naar boven worden afgevoerd. De openingsdruk van het snelafblaasventiel en het onderdrukventiel moet op het ventiel onuitwisbaar zijn aangebracht;
    - een aansluiting ten behoeve van een veilige teruggave van de bij het laden ontsnappende gassen aan de walinstallatie;
    - een inrichting om de ladingtanks op veilige wijze drukloos te maken, die ten minste uit een vlamkerend rooster, dat een duurbrand kan weerstaan en een afsluiter bestaat. Aan de stand van de afsluiter moet duidelijk herkenbaar zijn of hij open of gesloten is.
  - b. Openingen van snelafblaasventielen moeten ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht en ten minste 6,00 m van de woningen evenals 6,00 m van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd. Deze hoogte kan worden verminderd, indien direct om de uitstroom opening van het overdrukventiel in een gebied met een straal van 1,00 m geen bedieningsapparatuur aanwezig is en dit gebied als gevaarszone is aangeduid. Snelafblaasventielen moeten zo zijn ingesteld, dat zij zich tijdens de reis pas bij het bereiken van de hoogst toelaatbare werkdruk van de ladingtanks openen.
- 9.3.2.22.5
- a. Een gasverzamelleiding, die twee of meer ladingtanks met elkaar verbindt, moet, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, aan iedere inlaatopening in de ladingtank voorzien zijn van een vlamkerende inrichting die een detonatie kan weerstaan, met een vast of veerbelast vlamkerend rooster. De uitvoering kan zijn:
    - i. de vlamkerende inrichting is voorzien van een vast vlamkerend rooster, waarbij iedere ladingtank is voorzien van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan en een snelafblaasventiel dat een duurbrand kan weerstaan;
    - ii. de vlamkerende inrichting is voorzien van een veerbelast vlamkerend rooster, waarbij iedere ladingtank is voorzien van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan;
    - iii. de vlamkerende inrichting is voorzien van een vast of een veerbelast vlamkerend rooster;
    - iv. de vlamkerende inrichting is voorzien van een vast vlamkerend rooster.De inrichting voor het meten van de druk moet voorzien zijn van een alarminrichting als bedoeld in 9.3.2.21.7.
  - v. de vlamkerende inrichting is voorzien van een veerbelast vlamkerend rooster. De inrichting voor het meten van de druk moet voorzien zijn van een alarminrichting als bedoeld in 9.3.2.21.7.  
Indien in de ladingzone aan dek een vast ingebouwde brandblusinrichting aanwezig is, kan worden afgezien van een vlamkerende inrichting in de afzonderlijke ladingtanks.  
In, aan een gemeenschappelijke gasverzamelleiding aangesloten, ladingtanks mogen tegelijkertijd slechts goederen worden vervoerd, die zich onder elkaar niet vermengen en niet gevaarlijk met elkaar reageren.  
of,
  - b. Een gasverzamelleiding, die twee of meer ladingtanks met elkaar verbindt, moet, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, aan iedere inlaatopening in de ladingtank voorzien zijn van een vlamkerend (detonatie-/deflagratieveilig) over-/onderdrukventiel, waarbij de uitgestoten gassen in de gasverzamelleiding worden afgevoerd. In, aan een gemeenschappelijke gasverzamelleiding aangesloten, ladingtanks mogen

tegelijktijd slechts goederen worden vervoerd, die in de gasfase niet gevaarlijk met elkaar reageren.

of,

c. Iedere ladingtank heeft een eigen gasafvoerleiding die, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, voorzien is van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan en een snelafblaasventiel dat een duurbrand kan weerstaan. Er mogen tegelijktijd meerdere verschillende goederen worden vervoerd.

of,

d. Een gasverzamelleiding, die twee of meer ladingtanks met elkaar verbindt, moet, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, aan iedere inlaatopening in de ladingtank voorzien zijn van een afsluiter die een detonatie kan weerstaan, waarbij iedere ladingtank is voorzien van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan en een snelafblaasventiel dat een duurbrand kan weerstaan.

In, aan een gemeenschappelijke gasverzamelleiding aangesloten, ladingtanks mogen tegelijktijd slechts goederen worden vervoerd, die zich onder elkaar niet vermengen en niet gevaarlijk met elkaar reageren.

### 9.3.2.23 *Beproeving onder druk*

9.3.2.23.1 Ladingtanks, restladingtanks, kofferdammen en laad- en losleidingen moeten voor de eerste maal voor de ingebruikname en regelmatig binnen voorgeschreven termijnen worden beproefd. Indien in de ladingtanks een verwarmingssysteem aanwezig is, moeten de verwarmingsspiralen voor de eerste maal voor de ingebruikname en regelmatig binnen voorgeschreven termijnen worden beproefd.

9.3.2.23.2 De beproevingsdruk van de ladingtanks en de restladingtanks moet ten minste het 1,3-voudige van de ontwerpdruk bedragen.

De beproevingsdruk voor de kofferdammen moet ten minste 10 kPa (0,10 bar) overdruk bedragen.

9.3.2.23.3 De beproevingsdruk van de laad- en losleidingen moet ten minste 1000 kPa (10 bar) overdruk bedragen.

9.3.2.23.4 De maximale termijnen voor de herhalingsbeproevingen bedragen elf jaar.

9.3.2.23.5 De methode van beproeving onder druk moet voldoen aan de voorschriften die door de bevoegde autoriteit of een erkend classificatiebureau zijn uitgevaardigd.

9.3.2.24 (Gereserveerd)

### 9.3.2.25 *Pompen en leidingen*

9.3.2.25.1 Pompen en bijbehorende laad- en losleidingen moeten in de ladingzone zijn ondergebracht. Ladingpompen moeten in de ladingzone en bovendien vanaf een plaats buiten deze zone kunnen worden uitgeschakeld.

Ladingpompen aan dek moeten ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd.

9.3.2.25.2 a. Laad- en losleidingen moeten van iedere andere leiding van het schip onafhankelijk zijn. Onder dek, met uitzondering van het inwendige van de ladingtank en de pompkamer mogen geen laad- en losleidingen aanwezig zijn.

b. Laad- en losleidingen moeten zodanig zijn aangebracht, dat na het laden of lossen, de zich erin bevindende vloeistof op veilige wijze verwijderd kan worden en ofwel in de ladingtanks of in de landtanks kan terugvloeien.

c. Laad- en losleidingen moeten zich duidelijk van de overige leidingen onderscheiden, bijvoorbeeld door kleuren gekenmerkt worden.

d. Laad- en losleidingen aan dek, met uitzondering van de walaansluiting, moeten zich ten minste op een afstand van één vierde van de scheepsbreedte van de scheepshuid bevinden.

- e. Walaansluitingen moeten ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en van buiten de ladingzone gelegen dienst ruimten zijn verwijderd.
- f. Alle walaansluitingen van de gasverzamelleiding en de walaansluiting van de laad- en losleiding, waarover geladen of gelost wordt, moeten van een afsluiter zijn voorzien. Alle walaansluitingen moeten echter, indien zij niet in gebruik zijn, voorzien zijn van een blindflens.  
De walaansluiting van de laad- en losleiding, waarover geladen of gelost wordt, moet voorzien zijn van een inrichting ten behoeve van de afgifte van restlading conform 8.6.4.1.
- g. Het schip moet met een vast ingebouwd nalenssysteem zijn uitgerust.
- h. Flenzen en pakkingbussen moeten voorzien zijn van een inrichting die het uitspuiten van lading voorkomt.
- i. Laad- en losleidingen evenals gasverzamelleidingen mogen niet zijn voorzien van flexibele verbindingen met schuifafsluitingen.

9.3.2.25.3 De in 9.3.2.25.1 en 9.3.2.25.2 e genoemde afstand kan tot 3,00 m worden verkleind, indien aan het einde van de ladingzone een dwarsschot conform 9.3.2.10.02 is aangebracht.  
De doorgangsoopeningen moeten in dit geval zijn voorzien van deuren.  
Op deze deuren moet de volgende aanwijzing zijn aangebracht:

*Tijdens het laden of lossen niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Direct weer sluiten.*

9.3.2.25.4 a. Alle verschillende onderdelen van de laad- en losleidingen moeten elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.  
b. De laadleidingen moeten tot nabij de bodem van de ladingtanks reiken.

9.3.2.25.5 Het moet herkenbaar zijn of afsluiters en andere afsluitinrichtingen van de laad- en losleidingen open of gesloten zijn.

9.3.2.25.6 Laad- en losleidingen moeten de nodige buigzaamheid, dichtheid en weerstand tegen de beproevingsdruk hebben.

9.3.2.25.7 Laad- en losleidingen moeten aan de uitgang van de pomp voorzien zijn van inrichtingen ten behoeve van het meten van de druk.  
De maximaal toelaatbare over- en onderdruk moet voor in iedere inrichting zijn aangegeven.  
Het aflezen moet onder alle weersomstandigheden plaats kunnen vinden.

9.3.2.25.8 a. Indien via het laad- en lossysteem waswater of ballastwater naar de ladingtanks wordt gevoerd, moeten de voor het aanzuigen noodzakelijke aansluitingen zich in de ladingzone, doch buiten de ladingtanks bevinden.  
Pompen ten behoeve van tankwassystemen met de bijbehorende aansluitingen kunnen buiten de ladingzone zijn geplaatst, indien de drukzijde van het systeem zodanig is uitgevoerd, dat via deze leidingen niet kan worden aangezogen.  
Het moet door middel van een veerbelaste terugslagklep zijn verhinderd dat gassen via het tankwassysteem in ruimten buiten de ladingzone terecht kunnen komen.

b. De voor het aanzuigen van het water bestemde pijpleiding moet bij de verbinding met de laadleiding voorzien zijn van een terugslagklep.

9.3.2.25.9 De maximaal toelaatbare laad- en lossnelheden moeten worden berekend.

Deze berekeningen hebben betrekking op de maximaal toelaatbare laad- en lossnelheden voor iedere ladingtank of ladingtanguroep, in overeenstemming met de uitvoering van het ontluchtingssysteem. Bij deze berekeningen zal er rekening mee moeten worden gehouden dat bij een onverwachte afsluiting van de gasterugvoer- of gaspendelleiding van de walinstallatie de veiligheidssystemen van de ladingtanks verhinderen dat de druk in de ladingtanks de hierna vermelde waarden overschrijdt:

Overdruk: 115% van de openingsdruk van het snelafblaasventiel;

Onderdruk: niet hoger als de ontwerponderdruk, zonder echter 5 kPa te overschrijden.

De in het bijzonder in ogenschouw te nemen factoren zijn:

1. de afmetingen van het ladingtankontluchtingssysteem;
2. de gasontwikkeling tijdens het laden: hiermee wordt rekening gehouden, indien de hoogste laadsnelheid met een factor van ten minste 1,25 wordt vermenigvuldigd;
3. de dichtheid van het ladingdampmengsel gebaseerd op een mengsel van 50 vol.-% damp en 50 vol.-% lucht;
4. het drukverlies in de ontluchtingsleidingen en door ventielen en fittingen. Hierbij moet met een vervuiling van 30% van de vlamkerende inrichtingen rekening worden gehouden;
5. de over- en onderdrukinstellingen van de veiligheidsventielen.

De maximaal toelaatbare laad- en lossnelheden per ladingtank of per ladingtangoep moeten in een instructie aan boord worden meegevoerd.

9.3.2.25.10

Nalensystemen moeten voor de eerste maal voor de ingebruikname of na een ombouw met water als beproevingsmiddel worden beproefd. Beproeving en vaststelling van de ladingrestanten moet geschieden conform de voorschriften in 8.6.4.2.

De volgende hoeveelheden mogen niet worden overschreden:

- a. 5 liter per ladingtank;
- b. 15 liter per leidingsysteem.

De als uitkomst van de beproeving van het nalensysteem vastgestelde voorwaarden, moeten in de in 8.6.4.3 genoemde verklaring worden vastgelegd.

9.3.2.25.11

Indien het schip meerdere gevaarlijke stoffen vervoert, die met elkaar gevaarlijk reageren, moet voor iedere stof een aparte pomp en de daarbij behorende laad- en losleidingen aanwezig zijn. De leidingen mogen niet door een ladingtank worden gevoerd, die gevaarlijke stoffen bevat, waarmee de stof kan reageren.

9.3.2.26

*Restladingtanks en vaten ten behoeve van slob*

9.3.2.26.1

Schepen moeten ten minste met één restladingtank en met vaten ten behoeve van slob voor de opname van niet verpompbare slob zijn uitgerust.

Restladingtanks en vaten ten behoeve van slob mogen slechts in de ladingzone zijn aangebracht.

In plaats van een vast ingebouwde restladingtank mogen ook grote verpakkingen of tankcontainers conform 7.2.4.1 worden gebruikt.

Bij het vullen van deze grote verpakkingen of tankcontainers moeten onder de voor het laden gebruikte aansluitingen voorzieningen zijn aangebracht om eventueel gelekte vloeistoffen op te kunnen nemen.

9.3.2.26.2

Vaten ten behoeve van slob moeten vuurbestendig zijn en met deksels afgesloten kunnen worden (bijv. vaten met kneveldeksels). De vaten moeten goed hanteerbaar en gekenmerkt zijn.

9.3.2.26.3

De maximale toelaatbare inhoud van een restladingtank bedraagt 30 m<sup>3</sup>.

9.3.2.26.4

Restladingtanks moeten zijn voorzien van:

- vlamkerende over- en onderdrukventielen;  
Het overdrukventiel moet als vlamkerend snelafblaasventiel zijn uitgevoerd. Het snelafblaasventiel moet zo zijn ingesteld, dat hij tijdens de vaart onder normale omstandigheden niet in werking treedt. Aan deze voorwaarde is voldaan, indien de openingsdruk van het ventiel voldoet aan de eisen voor de te vervoeren stof conform 3.2, Tabel C, Kolom 10. Indien in 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, moet het onderdrukventiel een deflagratie en het snelafblaasventiel een duurbrand kunnen weerstaan;
- een niveaumeetinrichting;
- aansluitingen voorzien van afsluiters ten behoeve van leidingen en slangen.

Grote verpakkingen (IBC) of tankcontainers voor de opname van restlading, ladingrestanten of slob moeten voorzien zijn van:

- een aansluiting om tijdens het vullen de uittredende gassen op veilige wijze af te kunnen voeren;
- een mogelijkheid om het niveau te meten;
- aansluitingen voorzien van afsluiters ten behoeve van leidingen en slangen.

Restladingtanks, grote verpakkingen of tankcontainers mogen niet met het gasverzamelstelsel van de ladingtanks zijn verbonden, met uitzondering van de tijd, die voor het vullen van de restladingtanks, grote verpakkingen of tankcontainers conform 7.2.4.15.2 noodzakelijk is.

Restladingtanks, grote verpakkingen of tankcontainers aan dek moeten zich ten minste op een afstand van één vierde van de scheepsbreedte van de scheepshuid bevinden.

9.3.2.27 (Gereserveerd)

9.3.2.28 *Watersproei-inrichting*

Indien in 3.2, Tabel C, Kolom 9 watersproei wordt vereist, moet het schip in de ladingzone aan dek zijn uitgerust met een watersproei-inrichting waarmee dampen uit de lading kunnen worden neergeslagen of waarmee het dek van de ladingtanks gekoeld kan worden om het aanspreken van het snelblaasventiel bij 50 kPa op veilige wijze te verhinderen.

De inrichting voor het neerslaan van dampen moet zijn voorzien van een aansluiting ten behoeve van de verzorging vanaf de wal.

De sproeikoppen moeten zodanig zijn aangebracht dat een volledige besproeiing van het dek van de ladingtanks wordt bereikt c.q. de vrijkomende gassen op veilige wijze worden neergeslagen.

De inrichting moet vanuit het stuurhuis en vanaf dek in werking kunnen worden gesteld.

De capaciteit van de watersproei-inrichting moet ten minste zodanig zijn, dat bij gelijktijdig gebruik van alle sproeikoppen per uur een opbrengst van 50 liter per m<sup>2</sup> dekoppervlak in de ladingzone wordt bereikt.

9.3.2.29-

9.3.2.30 (Gereserveerd)

9.3.2.31 *Machines*

9.3.2.31.1 Er mogen slechts verbrandingsmotoren ingebouwd zijn, die gebruikmaken van een brandstof met een vlampunt hoger dan 55 °C.

9.3.2.31.2 Ventilatie-openingen van machinekamers en inlaatopeningen van motoren, indien de motoren de lucht niet direct vanuit de machinekamer aanzuigen, moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd.

9.3.2.31.3 Vonkvorming moet in de ladingzone zijn uitgesloten.

9.3.2.31.4 Aan uitwendige delen van motoren, die tijdens het laden en lossen worden gebruikt, evenals aan hun luchtkanalen en uitlaatgassenleidingen mogen geen oppervlaktetemperaturen optreden die boven de voor de temperatuurklasse vereiste of toegelaten waarden liggen. Dit is niet van toepassing op motoren, die in dienstruimten zijn opgesteld die volledig voldoen aan de voorschriften van 9.3.2.52.3.

9.3.2.31.5 De ventilatie van de gesloten machinekamer moet zodanig zijn uitgevoerd, dat bij een buitentemperatuur van 20 °C de gemiddelde temperatuur van de machinekamer niet hoger wordt dan 40 °C.

9.3.2.32 *Brandstoftanks*

9.3.2.32.1 Wanneer het schip voorzien is van ladingtankruimten, mag de dubbele bodem in dit gebied als brandstoftank worden uitgerust, indien de hoogte ten minste 0,60 m bedraagt. Brandstofleidingen en openingen van deze tanks in ladingtankruimten zijn verboden.



- 9.3.2.32.2 De openingen van de ontluchtungsleidingen van alle brandstoftanks moeten ten minste tot 0,50 m boven het open dek zijn gevoerd. Deze openingen en de openingen van de overloopleidingen die boven dek zijn gevoerd, moeten zijn voorzien van een bescherming, die door een rooster of een geperforeerde plaat wordt gevormd.
- 9.3.2.33 (Gereserveerd)
- 9.3.2.34 *Uitlaatgassenleidingen*
- 9.3.2.34.1 Uitlaatgassen moeten door een uitlaatgassenleiding, die naar boven of door de scheepshuid wordt gevoerd, naar buiten worden afgevoerd. De uittredeopening moet ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd. De uitlaatgassenleidingen van motoren moeten zodanig zijn aangebracht, dat de uitlaatgassen zich van het schip verwijderen. Uitlaatgassenleidingen mogen niet in de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.2.34.2 Uitlaatgassenleidingen moeten zijn voorzien van een inrichting die het uittreden van vonken voorkomt, bijv. vonkenvangers.
- 9.3.2.35 *Lens- en ballastinrichting*
- 9.3.2.35.1 Lens- en ballastpompen ten behoeve van ruimten binnen de ladingzone moeten in de ladingzone zijn opgesteld.  
Dit voorschrift is niet van toepassing op:  
– zijtanks en dubbele bodems, indien zij geen gemeenschappelijke wand met de ladingtanks hebben;  
– kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems en ladingtankruimten, indien het ballasten plaatsvindt via de brandblusleiding in de ladingzone en het lenzen door middel van ejectoren plaatsvindt.
- 9.3.2.35.2 Bij gebruik van de dubbele bodem als brandstoftank mag deze niet op het lensstelsel zijn aangesloten.
- 9.3.2.35.3 De standpijp en zijn buitenboord aansluiting ten behoeve van het aanzuigen van ballastwater moeten, indien de ballastpomp in de ladingzone is opgesteld, zich binnen de ladingzone, maar buiten de ladingtanks, bevinden.
- 9.3.2.35.4 Een pompkamer onder dek moet in geval van nood met behulp van een van alle andere installaties onafhankelijke inrichting in de ladingzone kunnen worden gelensd. Deze lensinrichting moet buiten de pompkamer zijn opgesteld.
- 9.3.2.36-  
9.3.2.39 (Gereserveerd)
- 9.3.2.40 *Brandblusinstallaties*
- 9.3.2.40.1 Het schip moet voorzien zijn van een brandblusinstallatie.  
De installatie moet aan de volgende eisen voldoen:  
– Zij moet door twee onafhankelijke brandblus- of ballastpompen worden gevoerd. Eén van deze pompen moet ten alle tijde bedrijfsgeveerd zijn.  
Deze pompen, evenals hun aandrijving en elektrische inrichtingen, mogen niet in dezelfde ruimte zijn opgesteld.  
– Zij moet gevoerd worden door een waterleiding, die in de ladingzone ten minste drie brandslang aansluitingen heeft. Er moeten drie, daarop aansluitbare en van voldoende lengte zijnde brandslangen met straalpijp met sproeistuk met een diameter van ten minste 12 mm aanwezig zijn. Ten minste twee, niet van dezelfde brandslang aansluiting afkomstige waterstralen moeten tegelijkertijd iedere plaats van het dek in de ladingzone kunnen bereiken.

Door middel van een veerbelaste terugslagklep moet zijn gewaarborgd, dat gassen niet door de brandblusinstallatie in woningen of dienst ruimten buiten de ladingzone kunnen komen.

- De capaciteit van de installatie moet ten minste zodanig zijn, dat bij het gelijktijdig gebruik van twee straalpijpen vanaf iedere plaats aan boord een werpafstand wordt bereikt die ten minste gelijk is aan de scheepsbreedte.

9.3.2.40.2 In aanvulling hierop moeten machinekamers, pompkamers en indien aanwezig alle ruimten die voor de koelinstallatie belangrijke installaties bevatten (schakelkasten, compressoren, enz.), zijn voorzien van een vast ingebouwde brandblusinstallatie conform artikel 10.03b van het Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn, die vanaf dek in werking gesteld kan worden.

9.3.2.40.3 De in 8.1.4 voorgeschreven twee handblussers moeten zich in de ladingzone bevinden.

9.3.2.40.4 Blusmiddelen en blusmiddelhoeveelheden ten behoeve van vast ingebouwde brandblusinstallaties moeten geschikt en voldoende zijn voor het bestrijden van branden.

9.3.2.41 *Vuur en onbeschermd licht*

9.3.2.41.1 De openingen van schoorstenen moeten zich ten minste 2,00 m buiten de ladingzone bevinden. Er moeten inrichtingen aanwezig zijn, die het naar buiten treden van vonken en het binnendringen van water verhinderen.

9.3.2.41.2 Voor verwarmings-, kook- en koeltoestellen mag noch van vloeibare brandstoffen noch van vloeibaar gas noch van vaste brandstoffen gebruik worden gemaakt. Indien verwarmingstoestellen of verwarmingsketels in de machinekamer of in een speciaal daarvoor geschikte ruimte zijn ondergebracht, mogen zij echter gebruikmaken van vloeibare brandstoffen met een vlampunt hoger dan 55 °C. Kook- en koeltoestellen zijn slechts in de woningen toegelaten.

9.3.2.41.3 Er zijn slechts elektrische verlichtingsapparaten toegestaan.

9.3.2.42 *Ladingverwarmingsinstallatie*

9.3.2.42.1 Verwarmingsketels ten behoeve van het verwarmen van de lading moeten worden gestookt met een vloeibare brandstof met een vlampunt hoger dan 55 °C. Zij moeten of in de machinekamer of in een speciale buiten de ladingzone gelegen en vanaf dek of vanuit de machinekamer toegankelijke ruimte zijn opgesteld.

9.3.2.42.2 Ladingverwarmingsinstallaties moeten zodanig zijn gebouwd, dat in geval van lekkages in de verwarmingspiralen er geen lading in de verwarmingsketel kan komen. Ladingverwarmingsinstallaties met kunstmatige trek moeten elektrisch worden aangestoken.

9.3.2.42.3 Bij de berekening van installaties ten behoeve van de ventilatie van de machinekamer moet rekening worden gehouden met het luchtverbruik van de verwarmingsketel.

9.3.2.42.4 Indien de ladingverwarmingsinstallatie gebruikt moet worden tijdens het laden, lossen of ontgassen, moet de dienst ruimte, waarin deze installatie is opgesteld, volledig aan de voorschriften conform 9.3.2.52.3 voldoen. Dit is niet van toepassing op aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem. Deze moeten ten minste 2,00 m uit de ladingzone en 6,00 m van openingen van de lading- of restladingtanks, ladingpompen aan dek, openingen van snelafblaasventielen of overdrukventielen en walaansluitingen van de laad- en losleidingen verwijderd en ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht. Tijdens het lossen van goederen met een vlampunt  $\geq 60$  °C, indien de temperatuur van het product ten minste 15 K onder het vlampunt ligt, behoeft niet te worden voldaan aan de voorschriften van 9.3.2.52.3.

9.3.2.43-

9.3.2.49 (Gereserveerd)

- 9.3.2.50 *Bescheiden betreffende elektrische installaties*
- 9.3.2.50.1 In aanvulling op de op grond van het Reglement betreffende het Onderzoek van Schepen op de Rijn vereiste bescheiden, moeten aan boord aanwezig zijn:
- een tekening waarop de grenzen van de ladingzone evenals de in deze zone geïnstalleerde elektrische toestellen zijn aangegeven;
  - een lijst van de onder letter *a* bedoelde elektrische toestellen, vermeldende:  
*Toestel, plaats van opstelling, wijze van bescherming, ontstekingsbeschermingssoort, goedkeuringsinstantie en goedkeuringsnummer;*
  - een lijst of schema omtrent de buiten de ladingzone aanwezige elektrische toestellen die gedurende het laden, lossen en ontgassen mogen worden gebruikt.  
Alle andere toestellen moeten rood gemerkt zijn.  
Zie 9.3.2.52.3 en 9.3.2.52.4.
- 9.3.2.50.2 De hierboven genoemde bescheiden moeten zijn voorzien van een stempel van de bevoegde autoriteit die het Certificaat van Goedkeuring afgeeft.
- 9.3.2.51 *Elektrische inrichtingen*
- 9.3.2.51.1 Er zijn slechts verdeelsystemen zonder terugleiding via de scheepsromp toegestaan. Dit voorschrift is niet van toepassing op:
- installaties voor kathodische corrosiebescherming d.m.v. opgedrukte spanning;
  - plaatselijk begrensde en buiten de ladingzone gelegen installatiedelen (bijv. startinstallaties van dieselmotoren);
  - de aardfoutcontrole-inrichting als bedoeld in 9.3.2.51.2.
- 9.3.2.51.2 In ieder geïsoleerd verdeelsysteem moet een automatische aardfoutcontrole-inrichting met een optisch en akoestisch alarm zijn ingebouwd.
- 9.3.2.51.3 Elektrische toestellen in een explosie gevaarlijke omgeving moeten rekening houdende met de te vervoeren goederen voldoen aan de daarvoor vereiste explosiegroepen en temperatuurklassen (zie 3.2, Tabel C, Kolom 15 en 16).
- 9.3.2.52 *Typen en plaatsen van de elektrische inrichtingen*
- 9.3.2.52.1
- In ladingtanks evenals in laad- en losleidingen zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 0):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in EEx (ia) uitvoering.
  - In kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems en ladingtankruimten zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 1):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in ‘erkend veilige’ uitvoering;
    - lichten in de beschermingssoort ‘explosieveilige omhulling’ of ‘overdruk omhulling’;
    - hermetisch gesloten echoloodsensoren, waarvan de kabels door een dikwandige stalen pijp, met gasdichte verbindingen tot boven het hoofddek gevoerd zijn;
    - kabels voor actieve kathodische beschermingssystemen van de scheepshuid op een wijze als voor echoloodsensoren.
  - In de dienstruimten onder dek in de ladingzone zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 1):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in ‘erkend veilige’ uitvoering;
    - lichten in de beschermingssoort ‘explosieveilige omhulling’ of ‘overdruk omhulling’;
    - motoren ten behoeve van de voor het bedrijf noodzakelijke installaties zoals ten behoeve van ballastpompen. Zij moeten voldoen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering.
  - De schakel- en beveiligingsinrichtingen van de onder letter *a*, *b* en *c* genoemde installaties moeten buiten de ladingzone liggen, indien zij niet intrinsiek veilig zijn uitgevoerd.
  - Aan dek in de ladingzone moeten de elektrische inrichtingen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering voldoen (vergelijkbaar zone 1).
- 9.3.2.52.2 Accumulatoren moeten buiten de ladingzone zijn geplaatst.

- 9.3.2.52.3
- a. Elektrische inrichtingen, die gebruikt worden tijdens het laden, lossen of tijdens het ontgassen terwijl het schip stilligt en die buiten de ladingzone zijn geplaatst, moeten ten minste aan de ‘beperkt explosieveilige’ uitvoering voldoen (vergelijkbaar zone 2).
- b. Dit is niet van toepassing op:
- verlichtinginstallaties in de woningen met uitzondering van de schakelaars die in de nabijheid van de toegang tot de woning zijn aangebracht;
  - radiotelefonie-installaties in de woningen en het stuurhuis;
  - draagbare telefoons en vast geïnstalleerde telefooninstallaties in de woningen en het stuurhuis;
  - elektrische inrichtingen in de woningen, het stuurhuis of dienstruimten buiten de ladingzone, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
    - deze ruimten moeten zijn voorzien van een ventilatiesysteem die een overdruk van ten minste 0,1 kPa (0,001 bar) garandeert en de ramen mogen niet geopend kunnen worden.  
De aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem moeten zover als mogelijk, ten minste echter 6,00 m van de ladingzone verwijderd en ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht;
    - een gasdetectie-installatie met de volgende meetpunten moet aanwezig zijn:
      - in de aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem;
      - direct onder de bovenzijde van de deurdrempel van toegangen tot de woningen en dienstruimten;
    - de metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden;
    - de ventilatoren moeten uitgeschakeld worden zodra een concentratie van 20% van de onderste explosiegrens wordt bereikt. In dit geval en bij uitval van de ventilatie of de gasdetectie-installatie moeten de elektrische inrichtingen die niet aan de onder letter *a* genoemde voorwaarden voldoen, worden uitgeschakeld. Deze uitschakeling moet direct en automatisch plaatsvinden en een noodverlichting in woningen, stuurhuis en dienstruimten in werking stellen die ten minste aan de ‘beperkt explosieveilige’ uitvoering voldoet.  
Het uitschakelen moet in de woning en in het stuurhuis optisch en akoestisch worden gemeld;
    - het ventilatiesysteem, de gasdetectie-installatie en de uitschakelalarmering moeten volledig voldoen aan de onder letter *a* genoemde voorwaarden;
    - de automatische uitschakeling moet zodanig zijn ingesteld, dat deze niet tijdens de vaart plaats kan vinden.
- 9.3.2.52.4 Elektrische inrichtingen, die niet aan de in 9.3.2.52.3 gestelde voorwaarden voldoen, evenals hun schakelaars, moeten rood zijn gemerkt. Het uitschakelen van deze inrichtingen moet op een centrale plaats aan boord geschieden.
- 9.3.2.52.5 Een elektrische generator, die niet voldoet aan de in 9.3.2.52.3 gestelde voorwaarden, maar door een machine continue wordt aangedreven, moet zijn voorzien van een schakelaar die de bekrachtiging van de generator uitschakelt. Een bord met daarop de bedieningsvoorschriften moet bij de schakelaar zijn aangebracht.
- 9.3.2.52.6 Wandcontactdozen ten behoeve van het aansluiten van sein-, navigatie- en loopplankverlichting moeten in de onmiddellijke nabijheid van de mast waarin de lampen zijn aangebracht of van de loopplank permanent op het schip zijn aangebracht. Het insteken en het uittrekken van de stekkers mag slechts in spanningsloze toestand van de wandcontactdoos mogelijk zijn.
- 9.3.2.52.7 Uitval van de elektrische voeding van veiligheids- en controle-inrichtingen moet direct optisch en akoestisch op de normaal daarvoor voorziene plaatsen worden gemeld.
- 9.3.2.53 *Aarding*
- 9.3.2.53.1 In de ladingzone moeten de bij normaal bedrijf niet onder spanning staande metalen delen van elektrische toestellen alsmede metalen wapeningen en mantels van kabels zijn geaard, indien zij niet door de wijze van inbouw elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.

- 9.3.2.53.2 9.3.2.53.1 is eveneens van toepassing op installaties met een spanning van minder dan 50 Volt.
- 9.3.2.53.3 Onafhankelijke ladingtanks moeten zijn geaard.
- 9.3.2.53.4 Grote verpakkingen (IBC) en metalen tankcontainers, die als tanks voor restlading of ladingrestanten worden gebruikt, moeten geaard kunnen worden.
- 9.3.2.54-  
9.3.2.55 (Gereserveerd)
- 9.3.2.56 *Elektrische kabels*
- 9.3.2.56.1 Alle kabels die in de ladingzone liggen, moeten zijn voorzien van een metalen omvlechting.
- 9.3.2.56.2 Kabels en wandcontactdozen in de ladingzone moeten beschermd zijn tegen mechanische beschadiging.
- 9.3.2.56.3 Verplaatsbare kabels in de ladingzone zijn verboden, uitgezonderd ten behoeve van intrinsiek veilige stroomkringen evenals voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting.
- 9.3.2.56.4 Kabels voor intrinsiekveilige stroomkringen mogen slechts voor dergelijke stroomkringen worden gebruikt en moeten gescheiden van andere kabels, die niet tot dergelijke stroomkringen behoren, zijn gelegd (bijv. niet in dezelfde kabelbundel en niet met behulp van gemeenschappelijke kabelbeugels vastgezet).
- 9.3.2.56.5 Voor de verplaatsbare kabels voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting mogen slechts mantelleidingen van het type H 07 RN-F volgens Publicatie IEC-60 245-4 (1994) of kabels van ten minste gelijkwaardige uitvoering met een minimumdoorsnede van de geleidingsdraden van 1,5 mm<sup>2</sup> worden gebruikt.  
Deze kabels moeten zo kort mogelijk zijn en zodanig zijn geplaatst, dat er geen gevaar bestaat voor beschadiging.
- 9.3.2.56.6 Kabels ten behoeve van de in 9.3.2.52.1 b) en c) genoemde elektrische inrichtingen zijn in kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems, ladingtankruimten en dienstruimten onder dek toegestaan.
- 9.3.2.57-  
9.3.2.59 (Gereserveerd)
- 9.3.2.60 *Speciale uitrusting*
- Het schip moet zijn voorzien van een douche en een oog- en gezichtsbad op een direct vanuit de ladingzone toegankelijke plaats.
- 9.3.2.61-  
9.3.2.70 (Gereserveerd)
- 9.3.2.71 *Toegang tot het schip*
- De waarschuwingsborden met het toegangsverbod als bedoeld in 8.3.3 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.3.2.72-  
9.3.2.73 (Gereserveerd)

- 9.3.2.74 *Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht*
- 9.3.2.74.1 De waarschuwborden met het rookverbod als bedoeld in 8.3.4 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.3.2.74.2 In de nabijheid van de toegang tot plaatsen, waar het roken of het gebruik van vuur of onbeschermd licht niet altijd is verboden, moet door middel van waarschuwborden worden aangegeven onder die omstandigheden het verbod geldt.
- 9.3.2.74.3 In de woningen en in het stuurhuis moet in de nabijheid van iedere uitgang een asbak zijn aangebracht.
- 9.3.2.75-  
9.3.2.91 (Gereserveerd)
- 9.3.2.92 *Nooduitgang*
- Ruimten, waarvan de toe- of uitgangen in geval van lek deels of geheel onder water gaan moeten worden voorzien van een nooduitgang die ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking ligt. Dit is niet van toepassing op de voor- en achterpiek.
- 9.3.2.93-  
9.3.2.99 (Gereserveerd)
- 9.3.3 **Constructievoorschriften voor tankschepen van het type N**
- De voorschriften 9.3.3.0 tot en met 9.3.3.99 zijn van toepassing op tankschepen van het type N.
- 9.3.3.0 *Materialen*
- 9.3.3.0.1 a. De scheepsromp en de ladingtanks moeten van scheepsbouwstaal of van een ander, ten minste gelijkwaardig metaal zijn gebouwd.  
Ten behoeve van onafhankelijke ladingtanks mogen ook andere gelijkwaardige materialen worden gebruikt. De gelijkwaardigheid moet betrekking hebben op de mechanische eigenschappen alsmede op eenzelfde bestendigheid tegen de inwerking van temperatuur of vuur.
- b. Alle delen van het schip inclusief inrichting en uitrusting, die met de lading in aanraking kunnen komen, moeten uit materiaal vervaardigd zijn die noch door de lading aangetast worden of een ontleding van de lading veroorzaken noch ermee schadelijke of gevaarlijke verbindingen kunnen vormen.
- c. Gasverzamel- of gasafvoerleidingen moeten tegen corrosie zijn beschermd.
- 9.3.3.0.2 Het gebruik van hout, aluminiumlegeringen of kunststoffen in de ladingzone is verboden voorzover dit niet in 9.3.3.0.3 of in het Certificaat van Goedkeuring uitdrukkelijk is toegestaan.
- 9.3.3.0.3 a. Het gebruik van hout, aluminiumlegeringen of kunststoffen in de ladingzone is slechts toegestaan voor:
- loopplanken en buitenboordtrappen;
  - losse uitrustingsstukken (peilstokken van aluminium zijn echter toegestaan, indien zij ter voorkoming van vonkvorming van een messingvoet zijn voorzien of op andere wijze zijn beschermd);
  - de onderstopping van, van de scheepsromp onafhankelijke tanks, evenals voor de onderstopping van inrichtingen en uitrustingen;
  - masten en dergelijke rondhouten;
  - onderdelen van machines;
  - onderdelen van de elektrische inrichting;
  - onderdelen van de laad- en losinstallatie;
  - deksels van kisten aan dek.

- b. Het gebruik van hout of kunststoffen in de ladingzone is slechts toegestaan voor:
    - stopblokken en diverse aanslagen.
  - c. Het gebruik van kunststoffen of rubber in de ladingzone is slechts toegestaan voor:
    - bekleding van ladingtanks en laad- en losleidingen;
    - allerlei soorten afdichtingen (bijv. ten behoeve van dom- en tankdeksels);
    - elektrische leidingen;
    - laad- en losslangen;
    - isolering van ladingtanks en laad- en losleidingen.
  - d. Alle in de woningen en in het stuurhuis gebruikte vast ingebouwde materialen, met uitzondering van meubels, moeten moeilijk ontvlambaar zijn. In geval van brand mogen ze geen gevaarlijke hoeveelheid rook of giftig gas ontwikkelen.
- 9.3.3.0.4 De in de ladingzone gebruikte verf mag bij slag- of gelijksoortige belasting geen vonkvorming kunnen veroorzaken.
- 9.3.3.0.5 Het gebruik van kunststof voor bijboten is slechts toegestaan, indien het materiaal moeilijk ontvlambaar is.
- 9.3.3.1-9.3.3.7 (Gereserveerd)
- 9.3.3.8 *Classificatie*
- 9.3.3.8.1 Het tankschip moet onder toezicht van een erkend classificatiebureau voor hun hoogste klasse zijn gebouwd en in hun hoogste klasse zijn geplaatst.  
De klasse moet in stand worden gehouden.
- 9.3.3.8.2 Pompkamers moeten bij iedere vernieuwing van het Certificaat van Goedkeuring evenals in het derde jaar van de geldigheidsduur van het Certificaat van Goedkeuring door een erkend classificatiebureau worden onderzocht.  
Dit onderzoek moet ten minste omvatten:
  - controle van het gehele systeem naar staat, corrosie, lekkage of niet toegestane ombouwen;
  - beproeving van de staat van de gasdetectie-installatie in de pompkamer.  
De door het erkend classificatiebureau ondertekende verklaringen omtrent het onderzoek van de pompkamer moeten aan boord aanwezig zijn.  
Uit de verklaringen moeten ten minste de hierboven genoemde inspecties en de daarbij behaalde resultaten evenals de datum van de inspectie blijken.
- 9.3.3.8.3 De toestand van de gasdetectie-installatie conform 9.3.3.52.3 b moet bij iedere vernieuwing van het Certificaat van Goedkeuring evenals in het derde jaar van de geldigheidsduur van het Certificaat van Goedkeuring door een erkend classificatiebureau worden onderzocht. Een door het erkend classificatiebureau ondertekende verklaring moet aan boord zijn.
- 9.3.3.8.4 9.3.3.8.2 en 9.3.3.8.3 'Beproeving van de gasdetectie-installatie' zijn niet van toepassing op type N open.
- 9.3.3.9 (Gereserveerd)
- 9.3.3.10 *Bescherming tegen het binnendringen van gassen*
- 9.3.3.10.1 Het schip moet zodanig zijn ingericht, dat er geen gassen in de woning en in de dienruimten kunnen komen.
- 9.3.3.10.2 Buiten de ladingzone moet de onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen ten minste 0,50 m boven dek liggen en de hoogte van de drempels van toegangsluiken naar onderdeks ruimten moet ten minste 0,50 m boven dek bedragen.

Dit is niet vereist, indien de naar de ladingzone toegekeerde wand van de bovenbouw van huid tot huid doorloopt en slechts is voorzien van doorgangsoeningen, waarbij de drempels van deze openingen een hoogte van ten minste 0,50 m hebben.

De hoogte van deze wand moet ten minste 2,00 m bedragen.

De onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen en de bovenkant van de drempels van toegangsluiken, die zich achter de doorgetrokken dwarswand bevinden, moeten in dit geval ten minste 0,10 m boven dek liggen. Drempels van machinekamerdeuren en -toegangsluiken moeten echter altijd een hoogte van ten minste 0,50 m hebben.

9.3.3.10.3 In de ladingzone moet de onderkant van openingen in de zijwanden van bovenbouwen ten minste 0,50 m boven dek liggen en de hoogte van de drempels van toegangsluiken naar onderdeks ruimten moet ten minste 0,50 m boven dek bedragen. Dit is niet van toepassing op openingen van zijtanks en dubbele bodems.

9.3.3.10.4 Verschansingen, voetlijsten enz. moeten zijn voorzien van direct boven dek aangebrachte openingen van voldoende grootte.

9.3.3.10.5 9.3.3.10.1 tot en met 9.3.3.10.4 zijn niet van toepassing op type N open.

9.3.3.11 *Ladingtankruimten en ladingtanks*

9.3.3.11.1 a. De maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank wordt bepaald aan de hand van onderstaande tabel:

L · B · H in m <sup>3</sup>	Maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank in m <sup>3</sup>
< 600	L · B · H · 0,3
600 – 3750	180 + (L · B · H – 600) · 0,0635
> 3750	380

Alternatieve constructies zijn in overeenstemming met 9.3.4 toegestaan.

In bovenstaande tabel is L · B · H het product van de hoofdafmetingen van het tankschip in meters (volgens de meetbrief).

Hierin is:

L = de grootste lengte van de scheepsromp in m;

B = de grootste breedte van de scheepsromp in m;

H = de kleinste verticale afstand tussen de onderzijde van de kiel en het laagste punt van het dek in de zijde van het schip (holte) in de ladingzone in m;

Bij trunkdekschepen moet H door H' worden vervangen.

H' wordt bepaald met behulp van de volgende formule:

$$H' = H + (h_t \cdot b_t / B \cdot l_t / L)$$

$h_t$  = de hoogte van de trunk (afstand tussen trunkdek en hoofddek aan de zijde van de trunk op L/2 gemeten) in m;

$b_t$  = de breedte van de trunk in m;

$l_t$  = de lengte van de trunk in m.

b. De constructie van de ladingtanks moet zo zijn uitgevoerd, dat de dichtheid van de te vervoeren goederen in aanmerking is genomen.

De maximaal toelaatbare dichtheid moet in het Certificaat van Goedkeuring zijn vermeld.

c. Indien het schip met druktanks is uitgerust, dan moeten deze tanks ten minste voor een werkdruk van 400 kPa (4 bar) zijn ontworpen.

d. Voor schepen met een lengte tot 50,00 m mag de ladingtanklengte de 10,00 m niet overschrijden.



- Voor schepen met een lengte van meer dan 50,00 m mag de ladingtanklengte de 0,20 L niet overschrijden.  
Deze bepaling is niet van toepassing op schepen met onafhankelijke, cilindrische ladingtanks met een verhouding van lengte tot diameter van maximaal 7.
- 9.3.3.11.2 a. Onafhankelijke ladingtanks moeten tegen opdrijven zijn beveiligd.  
b. Een pompput mag niet meer dan 0,10 m<sup>3</sup> inhoud hebben.
- 9.3.3.11.3 a. Ladingtanks moeten van de woningen, de machinekamers en dienruimten onder dek buiten de ladingzone of, indien deze ontbreken, van de scheepseinden door middel van kofferdammen met een minimale breedte van 0,60 m worden gescheiden.  
Indien de ladingtanks in een ladingtankruimte zijn opgesteld, moeten zij ten minste 0,50 m van de eindschotten van de ladingtankruimte verwijderd zijn.  
In dit geval wordt een eindschot, dat van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 is voorzien, als gelijkwaardig aan een kofferdam beschouwd. De afstand van 0,50 m mag bij druktanks tot 0,20 m worden verminderd.  
b. Ladingtankruimten, kofferdammen en ladingtanks moeten geïnspecteerd kunnen worden.  
c. Alle ruimten in de ladingzone moeten geventileerd kunnen worden. Het moet beproefd kunnen worden of zij gasvrij zijn.
- 9.3.3.11.4 De schotten die de ladingtanks, de kofferdammen en de ladingtankruimten begrenzen, moeten waterdicht zijn.  
De ladingtanks evenals de schotten die de ladingzone begrenzen, mogen onder dek geen openingen of doorvoeringen hebben.  
In de schotten tussen twee ladingtankruimten mogen doorvoeringen zijn aangebracht.  
In het schot tussen machinekamer en kofferdam of dienruimte in de ladingzone of tussen machinekamer en ladingtankruimte mogen doorvoeringen zijn aangebracht, indien zij voldoen aan de in 9.3.3.17.5 gestelde bepalingen.  
In het schot tussen ladingtank en pompkamer onder dek mogen doorvoeringen aanwezig zijn, indien zij voldoen aan de in 9.3.3.17.6 gestelde voorwaarden.  
In het schot tussen ladingtanks mogen doorvoeringen aanwezig zijn, indien de laad- of losleiding in de ladingtank, waaruit zij komt, van een afsluiter is voorzien. Deze leidingen moeten ten minste 0,60 m boven de bodem zijn aangebracht.
- 9.3.3.11.5 Zij tanks en dubbele bodems in de ladingzone mogen slechts voor de opname van ballast zijn ingericht.  
Dubbele bodems mogen slechts als brandstoftank worden gebruikt, indien ze aan de voorschriften in 9.3.3.32 voldoen.
- 9.3.3.11.6 a. De kofferdam, het middelste deel van een kofferdam of een andere onder dek in de ladingzone gelegen ruimte mag als dienruimte zijn ingericht, indien de schotten die de dienruimte begrenzen verticaal tot op de bodem zijn aangebracht.  
Deze dienruimte mag slechts vanaf dek toegankelijk zijn.  
b. Een dergelijke dienruimte moet met uitzondering van de toegangs- en ventilatieopeningen, waterdicht zijn.  
c. In de onder 9.3.3.11.6 a genoemde dienruimten mogen geen laad- en losleidingen aanwezig zijn.  
In de pompkamer onder dek mogen laad- en losleidingen aanwezig zijn, indien de pompkamer volledig voldoet aan de voorschriften in 9.3.3.17.6.
- 9.3.3.11.7 Bij een bouwwijze met ladingtankruimten met van de scheepsconstructie onafhankelijke ladingtanks of met in de scheepsconstructie geïntegreerde ladingtanks en zij tanks, moet de afstand tussen de huid van het schip en de wand van de ladingtank ten minste 0,60 m bedragen. De afstand tussen de bodem van het schip en de bodem van de ladingtank moet ten minste 0,50 m bedragen. Onder de pompputten mag de vrije hoogte tot 0,40 m worden verminderd. De horizontale afstand tussen de pompput van een ladingtank en de bodemversterkingen moet ten minste 0,10 m bedragen.

Indien de ladingtankruimte voor de onafhankelijke ladingtanks dubbelwandig wordt uitgevoerd, moeten de hierboven genoemde afmetingen voor de dubbele wand worden aangehouden.

Indien de minimale afstanden conform 9.3.3.11.9 ten behoeve van een controle van de onafhankelijke ladingtanks niet worden bereikt moeten de ladingtanks voor een controle gemakkelijk kunnen worden uitgenomen.

9.3.3.11.8 Dienstruimten onder dek in de ladingzone moeten zodanig zijn ingericht, dat zij goed toegankelijk zijn en de daarin aanwezige inrichtingen ook door personen die persoonlijke veiligheidsuitrusting dragen, veilig bediend kunnen worden. Zij moeten zodanig zijn gebouwd, dat gewonde of buiten kennis zijnde personen er zonder bijzondere moeilijkheden uit gehaald kunnen worden, zonodig met behulp van vast ingebouwde inrichtingen.

9.3.3.11.9 Kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems, ladingtanks, ladingtankruimten en andere betreedbare ruimten in de ladingzone moeten zodanig zijn ingericht, dat zij op passende wijze en volledig gereinigd en geïnspecteerd kunnen worden. De vrije doorgangsbreedte in bovengenoemde ruimten mag in de doorgangsoeningen niet minder zijn dan 0,50 m. Met uitzondering van zijtanks en dubbele bodems, indien zij geen gemeenschappelijke wand met de ladingtanks hebben, moeten toegangsoeningen zodanige afmetingen hebben, dat een persoon die een ademhalingsapparaat draagt onbelemmerd in of uit de ruimte komen kan.

Minimale grootte van de opening:  $0,36 \text{ m}^2$ ; lengte van de kleinste zijde: 0,50 m.

Toegangsoeningen moeten zodanig zijn gebouwd, dat gewonde of buiten kennis zijnde personen zonder bijzondere moeilijkheden van de bodem van de desbetreffende ruimte gehaald kunnen worden, zo nodig met behulp van vast aangebrachte inrichtingen. De afstand tussen de versterkingen in bovengenoemde ruimten mag niet minder dan 0,50 m bedragen. In de dubbele bodem mag deze afstand tot 0,45 m worden verminderd.

Ladingtanks mogen van ronde openingen met een minimale diameter van 0,68 m zijn voorzien.

9.3.3.11.10 9.3.3.11.6 c is niet van toepassing op type N open.

9.3.3.12 *Ventilatie*

9.3.3.12.1 In elke ladingtankruimte moeten twee ventilatieopeningen aanwezig zijn, waarvan de afmetingen en de plaats zodanig moeten zijn uitgevoerd, dat de ventilatie op elke plaats van de ladingtankruimte doelmatig is.  
Indien deze openingen niet aanwezig zijn, moet de ladingtankruimte inert gemaakt of met droge lucht gevuld kunnen worden.

9.3.3.12.2 Zijtanks en dubbele bodems in de ladingzone, die niet voor ballastdoeleinden zijn ingericht, ladingtankruimten en kofferdammen moeten met behulp van inrichtingen geventileerd kunnen worden.

9.3.3.12.3 Een in de ladingzone onder dek aangebrachte dienstruimte moet voorzien zijn van een mechanische ventilatie. De capaciteit van deze ventilatoren moet zodanig zijn, dat de inhoud van de dienstruimte ten minste twintigmaal per uur volledig kan worden ververst.  
De afzuigkanalen moeten tot op een afstand van 50 mm van de bodem van de dienstruimte worden aangebracht. De toevoerlucht moet door een kanaal van boven in de dienstruimte worden toegevoerd. De toevoerluchtopeningen moeten ten minste 2,00 m boven dek, 2,00 m van tankopeningen en 6,00 m van de openingen van de veiligheidsventielen verwijderd zijn aangebracht. De hiervoor in bepaalde gevallen benodigde verlengingspijpen mogen klapbaar zijn uitgevoerd.  
Aan boord van type N open schepen is het ventileren met behulp van andere geschikte inrichtingen zonder ventilatoren voldoende.

9.3.3.12.4 Woningen en dienstruimten moeten geventileerd kunnen worden.

- 9.3.3.12.5 Ventilatoren in de ladingzone moeten zodanig zijn uitgevoerd, dat vonkvorming bij aanraking van een schoep met het ventilatorhuis evenals elektrostatische oplading is uitgesloten.
- 9.3.3.12.6 Bij ventilatie-openingen moeten borden zijn aangebracht, die de voorwaarden voor het sluiten aangeven.  
Alle ventilatie-openingen, die van woningen en dienstruimten naar buiten voeren, moeten voorzien zijn van vast aangebrachte brandkleppen. Deze ventilatie-openingen moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone verwijderd zijn aangebracht.  
Ventilatieopeningen van in de ladingzone onder dek gelegen dienstruimten mogen wel in deze zone zijn aangebracht.
- 9.3.3.12.7 Vlamkerende inrichtingen als bedoeld in 9.3.3.20.4, 9.3.3.22.4, 9.3.3.22.5 en 9.3.3.26.3 moeten van een door de bevoegde autoriteit voor het beoogde doel goedgekeurd type zijn.
- 9.3.3.12.8 9.3.3.12.5, 9.3.3.12.6 en 9.3.3.12.7 zijn niet van toepassing op type N open.
- 9.3.3.13 *Stabiliteit (algemeen)*
- 9.3.3.13.1 Een voldoende stabiliteit moet zijn aangetoond.  
Voor enkelwandige schepen met ladingtankbreedten kleiner of gelijk aan  $0,7 \cdot B$  is deze verklaring niet noodzakelijk.
- 9.3.3.13.2 De basiswaarden voor de stabiliteitsberekening – ledig scheepsgewicht en ligging van het gewichtszwaartepunt – moeten of door middel van een hellingproef of door middel van een gedetailleerde gewichtsberekening worden bepaald. Hierbij moet het ledig scheepsgewicht door middel van een diepgangsmeting aan boord worden gecontroleerd, waarbij het met behulp van de gewichtsberekening verkregen gewicht niet meer dan  $\pm 5\%$  van het met behulp van de diepgangscntrole verkregen displacement mag afwijken.
- 9.3.3.13.3 Voor de intacte stabiliteit moet voor alle stadia van belading en lossing en voor de eindtoestand van de belading worden aangetoond dat deze voldoende is.  
Bij schepen met onafhankelijke ladingtanks of bij dubbelwandige schepen met in de scheepsconstructie geïntegreerde ladingtanks moet het drijfvermogen in lekke toestand voor de ongunstigste beladingtoestand worden aangetoond. Hierbij moet voor kritische stadia tijdens het vervullen en voor de eindtoestand van het vervuld zijn, het rekenkundig bewijs van voldoende stabiliteit worden geleverd. Treden in stadia tijdens het vervullen negatieve stabiliteitswaarden op, dan kunnen zij worden geaccepteerd indien het verdere verloop van de kromme van statische armen in lekke toestand voldoende positieve stabiliteitswaarden aantoont.
- 9.3.3.14 *Stabiliteit (intact)*
- 9.3.3.14.1 Bij schepen met onafhankelijke ladingtanks of bij dubbelwandige schepen met in de scheepsconstructie geïntegreerde ladingtanks mogen de intacte stabiliteitseisen niet lager zijn dan de uit de lekberekening volgende stabiliteitseisen.
- 9.3.3.14.2 Voor schepen met tankbreedten van meer dan  $0,70 \cdot B$  moeten de volgende stabiliteitseisen worden aangetoond:
- Binnen het positieve deel van de kromme van statische armen tot het raken van het water van de eerste, niet spatwaterdicht afgesloten opening moet een oprichtende arm (GZ) van ten minste 0,10 m aanwezig zijn.
  - Het oppervlak van het positieve deel van de kromme van statische armen tot het raken van het water van de eerste, niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$ , mag niet kleiner zijn dan  $0,024 \cdot m \cdot rad$ .
  - De metacentrische hoogte (MG) moet ten minste 0,10 m bedragen.
- Aan deze eisen moet worden voldaan met in acht name van de invloed van alle vrije vloeistofoppervlakken in de tanks voor alle stadia tijdens het laden en lossen.

9.3.3.15 *Stabiliteit (lek)*

9.3.3.15.1 Bij schepen met onafhankelijke ladingtanks of bij dubbelwandige schepen met in de scheepsconstructie geïntegreerde ladingtanks moeten voor de lektoestand de volgende uitgangspunten in acht worden genomen:

- a. Omvang van de schade aan een scheepszijde:
  - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
  - dwarsscheeps : 0,59 m;
  - verticaal : vanaf de basis naar boven onbegrensd.
- b. Omvang van de schade aan de scheepsbodem:
  - langsscheeps : ten minste 0,10 L, echter niet minder dan 5,00 m;
  - dwarsscheeps : 3,00 m;
  - verticaal : vanaf de basis naar boven 0,49 m, lensput uitgezonderd.
- c. Alle in de beschadigingsomvang vallende schotten zijn als lek te beschouwen, dat wil zeggen dat de schotindeling zo gekozen moet zijn dat het schip ook bij het vervuld raken van twee of meer direct achter elkaar liggende afdelingen blijft drijven.

Daarbij is met het volgende rekening te houden:

- Bij een bodembeschadiging moeten ook dwarsscheeps naast elkaar liggende afdelingen als vervuld worden beschouwd.
- De onderkant van niet waterdicht afsluitbare openingen (bijv. van deuren, ramen, toegangsluiken) moet in de eindtoestand van het vervuld zijn ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking liggen.
- In het algemeen moet met een permeabiliteit van 95 % worden gerekend. Wanneer door een berekening wordt aangetoond dat in een of andere afdeling de gemiddelde permeabiliteit kleiner dan 95% is, dan kan de berekende waarde worden aangehouden.

De volgende minimumwaarden moeten echter worden aangehouden:

- machinekamers 85%
  - bemanningsruimten 95%
  - dubbele bodems, brandstoftanks, ballasttanks, enz.
- al naar gelang deze tanks uit hoofde van hun bestemming  
bij het in het vlak van de grootste inzinking liggende schip  
als vol of ledig moeten worden aangenomen 0 of 95%

Voor de hoofdmachinekamer behoeft slechts het drijfvermogen aangetoond te worden voor de één compartimentstandaard, d.w.z. machinekamereindschotten worden als niet beschadigd beschouwd.

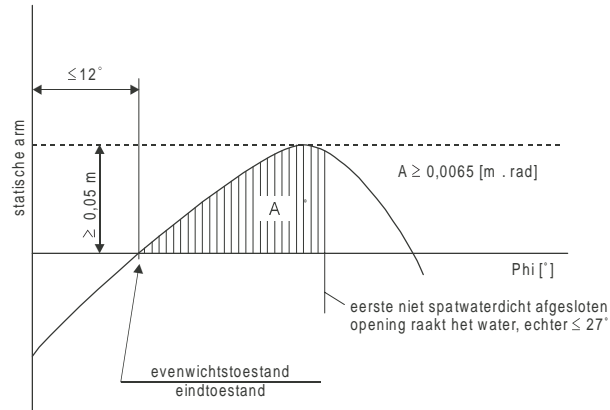
9.3.3.15.2 In de evenwichtstoestand (eindtoestand) mag de slagzij van het schip door het lek niet groter zijn dan 12°.

Niet waterdicht afgesloten openingen mogen pas na het bereiken van de evenwichtstoestand het water raken.

Raken dergelijke openingen eerder het water dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.

Uitgaande van de evenwichtstoestand moet het positieve deel van de kromme van statische armen een oprichtende arm van  $\geq 0,05$  m in relatie tot een oppervlak  $- 0,0065 \cdot \text{rad}$  aantonen.

Aan deze minimale waarde van de stabiliteit moet tot het raken van het water van de eerste niet spatwaterdicht afgesloten opening, echter maximaal tot een slagzijhoek van  $\leq 27^\circ$  worden voldaan. Raken niet spatwaterdicht afgesloten openingen eerder het water, dan moeten de daarbij behorende ruimten in de lekberekening als volgelopen worden aangenomen.



- 9.3.3.15.3 Indien openingen, waardoor onbeschadigde afdelingen alsnog vol kunnen lopen, waterdicht kunnen worden afgesloten, dan moeten deze afsluitinrichtingen overeenkomstig hun gebruikseisen van opschriften worden voorzien.
- 9.3.3.15.4 Indien dwars- of overloopopeningen ter vermindering van de asymmetrie worden aangebracht, dan moet het evenwicht binnen 15 minuten worden bereikt, indien in de tussentijdse toestanden lekstabiliteitswaarden, die voldoende zijn, worden aangetoond.
- 9.3.3.16 *Machinekamers*
- 9.3.3.16.1 Verbrandingsmotoren voor de voortstuwing, alsmede verbrandingsmotoren die hulpwerktuigen aandrijven moeten buiten de ladingzone zijn aangebracht. Toegangen en andere openingen van machinekamers moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd.
- 9.3.3.16.2 Machinekamers moeten vanaf dek toegankelijk zijn. Toegangen mogen niet naar de ladingzone zijn gericht. Indien de deuren niet in een nis zijn aangebracht, waarvan de diepte ten minste gelijk is aan de breedte van de deur, moeten de scharnieren aan de zijde van de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.3.16.3 9.3.3.16.2, laatste zin is niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboten.
- 9.3.3.17 *Woningen en dienstruimten*
- 9.3.3.17.1 Woningen en stuurhuis moeten buiten de ladingzone, achter het achterste verticale vlak of voor het voorste verticale vlak van het onderdeks gelegen deel van de ladingzone, zijn gelegen. Ramen van het stuurhuis, die ten minste 1,00 m boven de bodem van het stuurhuis liggen, mogen naar voor zijn gekanteld.
- 9.3.3.17.2 Toegangen van ruimten en openingen in de opbouwen mogen niet naar de ladingzone zijn gericht. Scharnieren van deuren, die naar buiten geopend worden en niet in een nis zijn aangebracht waarvan de diepte ten minste gelijk is aan de breedte van de deur, moeten aan de zijde van de ladingzone zijn aangebracht.
- 9.3.3.17.3 Toegangen vanaf dek en openingen van ruimten naar buiten moeten kunnen worden gesloten. De volgende aanwijzing moet bij de toegang tot deze ruimten zijn aangebracht:

*Tijdens laden, lossen en ontgassen niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Direct weer sluiten.*

- 9.3.3.17.4 Toegangen en te openen ramen in opbouwen en woningen evenals andere openingen van deze ruimten moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd. Stuurhuisdeuren en -ramen mogen binnen deze 2,00 m slechts zijn aangebracht, indien er geen directe verbinding van het stuurhuis naar de woning aanwezig is.
- 9.3.3.17.5
- a. Aandrijfassen van de lens- en ballastpompen in de ladingzone mogen door het schot tussen dienstruimte en machinekamer worden gevoerd, indien de dienstruimte voldoet aan de voorschriften als bedoeld in 9.3.3.11.6.
  - b. De doorvoering van de as door het schot moet gasdicht en door een erkend classificatiebureau zijn toegestaan.
  - c. Op een bord moeten de noodzakelijke bedrijfsaanwijzingen zijn aangegeven.
  - d. In het schot tussen machinekamer en dienstruimte in de ladingzone en tussen machinekamer en ladingtankruimte mogen doorvoeringen ten behoeve van elektrische kabels, hydrauliekleidingen en pijpleidingen voor meet-, regel- en alarminrichtingen worden aangebracht, indien de doorvoeringen gasdicht en door een erkend classificatiebureau zijn toegestaan. Doorvoeringen door een schot, dat van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 is voorzien, moeten een gelijkwaardige isolatiewaarde hebben.
  - e. Door het schot tussen machinekamer en dienstruimte in de ladingzone mogen pijpleidingen worden gevoerd, indien het leidingen tussen installaties in de machinekamer en de dienstruimte betreffen, die in de dienstruimte geen openingen hebben.
  - f. Vanuit de machinekamer mogen, in afwijking van 9.3.3.11.4, pijpleidingen door de dienstruimte in de ladingzone, door de kofferdam, door de ladingtankruimte of door de zijtank naar buiten worden gevoerd, indien zij in de dienstruimte, in de kofferdam, in de ladingtankruimte of in de zijtank in dikwandige uitvoering zijn uitgevoerd en in de dienstruimte, in de kofferdam, in de ladingtankruimte of in de zijtank geen flensverbindingen of openingen hebben.
  - g. Indien een aandrijf-as van een hulpwerktuig door een boven dek gelegen wand wordt gevoerd moet de doorvoering gasdicht zijn.
- 9.3.3.17.6 Een in de ladingzone onder dek aangebrachte dienstruimte is als pompkamer voor de opstelling van een laad- losinstallatie slechts toegestaan, indien:
- de pompkamer door middel van een kofferdam of een schot dat is voorzien van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 of door een dienstruimte of een ladingtankruimte van de machinekamer of dienstruimten buiten de ladingzone gescheiden is;
  - het hierboven vereiste 'A-60' schot geen doorvoeringen als bedoeld in 9.3.3.17.5 a heeft;
  - ventilatieopeningen ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en de dienstruimten buiten de ladingzone verwijderd zijn aangebracht;
  - toegangs- en ventilatieopeningen van buitenaf afsluitbaar zijn;
  - alle laad- en losleidingen, evenals de leidingen voor het nalenssysteem, aan de zuigzijde van de pomp in de pompkamer direct op het schot zijn voorzien van een afsluiter. De noodzakelijke bediening van de afsluiters in de pompkamer en het starten van de pompen evenals de noodzakelijke regeling van de vloeistofstroom moet vanaf dek plaatsvinden;
  - de bilge van de pompkamer voorzien is van een inrichting voor het meten van het niveau, die een optisch en akoestisch alarm in het stuurhuis in werking stelt, indien er zich in de pompkamerbilge vloeistof verzamelt;
  - de pompkamer van een vast ingebouwde gasdetectie-installatie is voorzien, die de aanwezigheid van explosieve gassen evenals het gebrek aan zuurstof door middel van direct metende sensoren automatisch aangeeft en bij het bereiken van een gasconcentratie van 20% van de onderste explosiegrens een optisch en akoestisch alarm in werking stelt. De sensoren van deze installatie moeten zich op geschikte plaatsen op de bodem en direct onder dek bevinden.  
De metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden.

- De alarmen moeten optisch en akoestisch in het stuurhuis en in de pompkamer worden gegeven en moeten de laad- en losinstallatie uitschakelen. Uitval van de gasdetectie-installatie moet direct optisch en akoestisch in het stuurhuis en aan dek worden gemeld;
- de in 9.3.3.12.3 voorgeschreven ventilatie moet een capaciteit van ten minste dertigmaal de inhoud van de dienstruimte hebben.
- 9.3.3.17.7 Bij de toegang tot de pompkamer moet de volgende aanwijzing zijn aangebracht:
- Voor het betreden van de pompkamer deze op de aanwezigheid van gas alsmede op voldoende zuurstof testen.  
Deuren en toegangsopeningen niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Bij alarm de ruimte direct verlaten.*
- 9.3.3.17.8 9.3.3.17.5 g, 9.3.3.17.6 en 9.3.3.17.7 zijn niet van toepassing op type N open.  
9.3.3.17.2, laatste zin, 9.3.3.17.3, laatste zin en 9.3.3.17.4 zijn niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboten.
- 9.3.3.18 *Inertgasinstallatie*
- Indien inert maken of afdekken van de lading is voorgeschreven moet het schip uitgerust zijn met een inertgasinstallatie.  
Deze installatie moet in staat zijn een minimale druk van 7 kPa (0,07 bar) in de inert te maken ruimten te allen tijde te kunnen handhaven. Bovendien mag de inertgasinstallatie de druk in de ladingtank niet tot boven de insteldruk van het overdrukventiel verhogen. De insteldruk van het overdrukventiel moet 3,5 kPa bedragen.  
Een voor het laden of lossen voldoende hoeveelheid inertgas moet aan boord worden meegevoerd of moet aan boord kunnen worden geproduceerd, voor zover het niet van de wal verkregen kan worden. Bovendien moet aan boord een voldoende hoeveelheid inertgas ter beschikking staan om de normale verliezen tijdens het vervoer te kunnen compenseren.  
De inert te maken ruimten moeten voorzien zijn van aansluitingen voor de toevoer van het inertiseringsmiddel en van controle-inrichtingen, waardoor continue de juiste atmosfeer behouden kan worden.  
Deze controle-inrichtingen moeten bij het overschrijden van een ingestelde druk of een ingestelde gasconcentratie in de dampfase een optisch- en akoestisch alarm in het stuurhuis in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is moet het alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.
- 9.3.3.19 (Gereserveerd)
- 9.3.3.20 *Inrichting van de kofferdammen*
- 9.3.3.20.1 Kofferdammen of delen van de kofferdam, die naast een conform 9.3.311.6 ingerichte dienstruimte liggen, moeten via een toegangsluik toegankelijk zijn.  
Indien de kofferdam verbonden is met de zijtanks is het voldoende indien hij via deze zijtank toegankelijk is. Er moet in dit geval een controle mogelijkheid zijn aangebracht om vanaf dek vast te kunnen stellen of de kofferdam leeg is.
- 9.3.3.20.2 Kofferdammen moeten met behulp van een pomp met water gevuld en gelensd kunnen worden.  
Het vullen moet binnen de 30 minuten plaats kunnen vinden. Deze eisen zijn niet van toepassing, indien het schot tussen machinekamer en kofferdam voorzien is van een brandisolatie 'A-60' volgens SOLAS II-2, Regel 3 of, indien de kofferdam als dienstruimte is ingericht.  
Deze eisen zijn: Kofferdammen mogen niet zijn voorzien van een oploopafsluiter.
- 9.3.3.20.3 Kofferdammen mogen niet via een vast aangebrachte leiding met een andere leiding van het schip, die buiten de ladingzone ligt, zijn verbonden.

- 9.3.3.20.4 Ventilatie-openingen van de kofferdammen moeten zijn voorzien van een vlamkerende inrichting die een deflagratie kan doorstaan.
- 9.3.3.20.5 9.3.3.20.4 is niet van toepassing op type N open.  
9.3.3.20.2 is niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboten.
- 9.3.3.21 *Veiligheids- en controle-inrichtingen*
- 9.3.3.21.1 Iedere ladingtank moet zijn voorzien van:
- een vulmerk met de vullingsgraad van 97%;
  - een niveau-meetinrichting;
  - een niveau-alarminrichting die uiterlijk bij een inhoud van 90% in werking treedt;
  - een gever voor het inschakelen van de overvulbeveiliging die uiterlijk bij een inhoud van 97,5% in werking treedt;
  - een inrichting voor het meten van de druk in de gasfase van de ladingtank;
  - een inrichting voor het meten van de temperatuur van de lading, indien in 3.2, Tabel C, Kolom 9 een ladingsverwarmingsinstallatie of in Kolom 20 een ladingsverwarmingsmogelijkheid of een maximaal toelaatbare temperatuur is aangegeven;
  - een aansluitmogelijkheid voor de aansluiting van een gesloten of deels gesloten monsternamen-inrichting en/of een monsternamenopening, ten minste echter volgens de eisen in 3.2, Tabel C, Kolom 13.
- 9.3.3.21.2 De vullingsgraad in % moet met een fout van ten hoogste 0,5% kunnen worden bepaald. Hij wordt bepaald ten opzichte van de totale inhoud van de ladingtank inclusief de expansietruunk.
- 9.3.3.21.3 De niveau-meetinrichting moet vanaf de plaats waar de afsluiters van de betreffende ladingtank worden bediend kunnen worden afgelezen. De maximaal toelaatbare vulhoogte van de ladingtank moet bij iedere niveau-meetinrichting zijn aangegeven.  
De over- en onderdruk moet te allen tijde vanaf een plaats waar het laden of lossen onderbroken kan worden of direct in de nabijheid van de bediening van de watersproei-inrichting, kunnen worden afgelezen.  
De maximaal toelaatbare over- en onderdruk moet bij iedere inrichting zijn aangegeven. Het aflezen moet onder alle weersomstandigheden plaats kunnen vinden.
- 9.3.3.21.4 De niveau-alarminrichting moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en moet onafhankelijk zijn van de niveaumeetinrichting.
- 9.3.3.21.5
- De gever als bedoeld in 9.3.3.21.1 *d* moet aan boord een optisch en akoestisch alarm inschakelen en tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat als binair signaal de door de walinstallatie gegeven en gevoede stroomkring kan onderbreken en aan de walzijde maatregelen tegen het overlopen kan inleiden.  
Het signaal moet aan de walinstallatie door middel van een tweepolige waterdichte apparatenstekker van een koppelingsinrichting overeenkomstig EN-norm 60309-2: 1999 voor gelijkstroom 40 tot 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht.  
De stekker moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de laad- en losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht.  
De gever moet ook de mogelijkheid hebben de eigen lospomp uit te schakelen.  
De gever moet onafhankelijk zijn van de niveau-alarminrichting, maar mag gekoppeld zijn aan de niveau-meetinrichting.
  - Aan boord van bilgeboden moet de gever als bedoeld in 9.3.3.21.1 *d* aan boord een optisch en akoestisch alarm in werking stellen en de pomp, die voor het zuigen van het bilgewater wordt gebruikt, afschakelen.
  - Bunkerboten of andere schepen, die scheepsaandrijfstoffen kunnen afgeven, moeten zijn voorzien van een afgifte-inrichting die compatibel is met de koppeling als bedoeld in de Europese norm EN 12 827 (1996) en van een snelsluitinrichting, door middel waarvan het bunkeren kan worden onderbroken. Deze snelsluitinrichting moet met behulp van een elektrisch signaal van het overvulbeveiligingssysteem kunnen worden gesloten.



Stroomkringen voor de besturing van de snelsluitinrichting moeten in het ‘ruststroom’ principe zijn uitgevoerd of door middel van andere geëigende maatregelen voor de controle op fouten worden beveiligd. Stroomkringen, die niet volgens het ‘ruststroom’ principe kunnen worden geschakeld, moeten met betrekking tot hun goede werking gemakkelijk te controleren zijn.

De snelsluitinrichting moet onafhankelijk van het elektrische signaal kunnen worden gesloten.

De snelsluitinrichting moet aan boord een optisch en akoestisch alarm in werking stellen.

- d. Tijdens het lossen met de eigen lospomp moet deze door de walinstallatie kunnen worden uitgeschakeld. Hiervoor moet een aparte, door de boordinstallatie gevoede, intrinsiek veilige stroomkring aan de wal door middel van een elektrisch contact worden onderbroken.

Het binaire signaal van de walinstallatie moet door middel van een twee-polige, waterdichte wandcontactdoos van een koppelingsinrichting conform de norm EN 60309-2:1999 voor gelijkstroom 40 tot en met 50 V, kleur wit, geleidingsnok 10 uur, worden overgebracht.

De wandcontactdoos moet in de directe omgeving van de walaansluiting van de losleidingen permanent op het schip zijn aangebracht.

- 9.3.3.21.6 De optische en akoestische alarmen van de niveaualarminrichtingen en van de gevers voor het inschakelen van de overvulbeveiliging moeten zich duidelijk van elkaar onderscheiden. De optische alarmen moeten vanaf iedere plaats waar de afsluiters van de ladingtanks worden bediend waarneembaar zijn. De functie van de sensoren en stroomkringen moet eenvoudig te controleren zijn of ze moeten voldoen aan de uitvoering ‘failsafe’.

- 9.3.3.21.7 Inrichtingen voor het meten van de over- en onderdruk in de gasfase van de ladingtank en, indien noodzakelijk de temperatuur van de lading moeten bij het overschrijden van een ingestelde druk of een ingestelde temperatuur in het stuurhuis een optisch en akoestisch alarm in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is, moet dit alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

Tijdens het laden of lossen moet de inrichting voor het meten van de druk bij het bereiken van een ingestelde waarde tegelijkertijd een elektrisch contact aanspreken, dat door middel van de in 9.3.3.21.5 genoemde stecker maatregelen kan inleiden, waardoor het laden of lossen wordt onderbroken. Bij gebruik van de lospomp aan boord moet deze automatisch worden uitgeschakeld.

De inrichting voor het meten van de over- en onderdruk moet uiterlijk bij een overdruk van 1,15 maal de insteldruk van de snelafblaasventielen en uiterlijk bij een ontwerponderdruk, zonder echter 5 kPa te overschrijden, het alarm in werking stellen.

De maximaal toelaatbare temperatuur is in 3.2, Tabel C, Kolom 20 opgenomen.

De gevers van de in dit lid bedoelde alarmen mogen aan de alarminrichting van de overvulbeveiliging zijn aangesloten.

Indien dit in 3.2, Tabel C, Kolom 20 wordt vereist, moet de inrichting voor het meten van de overdruk in de gasfase van de ladingtank tijdens de vaart bij het overschrijden van 40 kPa een optisch en akoestisch alarm in het stuurhuis en aan dek in werking stellen. Indien het stuurhuis niet bezet is, moet dit alarm in aanvulling hierop op een door een bemanningslid bezette plaats waarneembaar zijn.

- 9.3.3.21.8 Indien de bediening van de afsluiters van de ladingtanks zich in een controleruimte bevinden moeten daar de ladingpompen kunnen worden uitgeschakeld, de niveaumeetinrichtingen kunnen worden afgelezen. De optische- en akoestische alarmen van de niveau-alarminrichting, van de gever als bedoeld in 9.3.3.21.1 d) en van de inrichtingen voor het meten van de druk en de temperatuur van de lading zowel in de controleruimte als ook aan dek waarneembaar zijn. Het toezicht van de ladingzone vanuit de controleruimte moet gewaarborgd zijn.

- 9.3.3.21.9 9.3.3.21.1 e. en 9.3.3.21.7 met betrekking tot de drukmeting zijn niet van toepassing op type N open met vlamkerend rooster en type N open.

9.3.3.21.1 b., c. en g., 9.3.3.21.3 en 9.3.3.21.4 zijn niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboten.

Aan boord van tankschepen van het type N open is een vlamkerend rooster in de monsternamen-opening niet vereist.

9.3.3.21.1 f. en 9.3.3.21.7 zijn niet van toepassing op bunkerboten.  
9.3.3.21.5 a. is niet van toepassing op bilgeboten.

#### 9.3.3.22 *Openingen van de ladingtanks*

- 9.3.3.22.1 a. Ladingtankopeningen moeten zich boven dek in de ladingzone bevinden.  
b. Ladingtankopeningen met een doorsnede van meer dan  $0,10 \text{ m}^2$  en openingen van veiligheidsinrichtingen, die ontoelaatbare overdrukken verhinderen, moeten zich ten minste 0,50 m boven dek bevinden.
- 9.3.3.22.2 Ladingtankopeningen moeten van gasdichte afsluitingen zijn voorzien, die voldoen aan de beproevingsdruk als bedoeld in 9.3.3.23.2.
- 9.3.3.22.3 Afsluitmiddelen, die normaal tijdens het laden en lossen worden gebruikt, mogen tijdens het gebruik geen vonkvorming opwekken.
- 9.3.3.22.4 a. Iedere ladingtank of iedere groep van ladingtanks, die door middel van een gasverzamelleiding met elkaar zijn verbonden, moet voorzien zijn van veiligheidsinrichtingen die een ontoelaatbare over- en onderdruk verhinderen.  
Deze veiligheidsinrichtingen zijn voor:  
Type N open:  
– veiligheidsinrichtingen, die zodanig zijn gebouwd, dat iedere ophoping van water en het binnendringen van water in de ladingtanks wordt verhinderd.  
Type N open met vlamkerende inrichtingen:  
– veiligheidsinrichtingen, die voorzien zijn van vlamkerende inrichtingen die een duurbrand kunnen weerstaan en zodanig zijn gebouwd, dat iedere ophoping van water en het binnendringen van water in de ladingtanks wordt verhinderd.  
Type N gesloten:  
– veiligheidsinrichtingen die een ontoelaatbare over- en onderdruk verhinderen, waarbij, indien volgens 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, het onderdrukventiel is voorzien van een vlamkerende inrichting die een deflagratie kan weerstaan en het overdrukventiel als snelafblaasventiel is uitgevoerd, dat een duurbrand kan weerstaan.  
De gassen moeten naar boven worden afgevoerd. De openingsdruk van het snelafblaasventiel en het onderdrukventiel moet op het ventiel onuitwisbaar zijn aangebracht;  
– een aansluiting ten behoeve van een veilige teruggave van de bij het laden ontsnappende gassen aan de walinstallatie;  
– een inrichting om de ladingtanks op veilige wijze drukloos te maken, die ten minste uit een vlamkerend rooster, dat een duurbrand kan weerstaan en een afsluiter bestaat. Aan de stand van de afsluiter moet duidelijk herkenbaar zijn of hij open of gesloten is.
- b. Openingen van snelafblaasventielen moeten ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht en ten minste 6,00 m van de woningen evenals 6,00 m van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd. Deze hoogte kan worden verminderd, indien direct om de uitstroom opening van het overdrukventiel in een gebied met een straal van 1,00 m geen bedieningsapparatuur aanwezig is en dit gebied als gevaarszone is aangeduid. Snelafblaasventielen moeten zo zijn ingesteld, dat zij zich tijdens de reis pas bij het bereiken van de hoogst toelaatbare werkdruk van de ladingtanks openen.
- 9.3.3.22.5 a. Een gasverzamelleiding, die twee of meer ladingtanks met elkaar verbindt, moet, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, aan iedere inlaatopening in de ladingtank voorzien zijn van een vlamkerende inrichting die een detonatie kan weerstaan, met een vast of veerbelast vlamkerend rooster. De uitvoering kan zijn:  
i. de vlamkerende inrichting is voorzien van een vast vlamkerend rooster, waarbij iedere ladingtank is voorzien van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan en een snelafblaasventiel dat een duurbrand kan weerstaan;

- ii. de vlamkerende inrichting is voorzien van een veerbelast vlamkerend rooster, waarbij iedere ladingtank is voorzien van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan;
- iii. de vlamkerende inrichting is voorzien van een vast of een veerbelast vlamkerend rooster;
- iv. de vlamkerende inrichting is voorzien van een vast vlamkerend rooster.  
De inrichting voor het meten van de druk moet voorzien zijn van een alarminrichting als bedoeld in 9.3.3.21.7;
- v. de vlamkerende inrichting is voorzien van een veerbelast vlamkerend rooster.  
De inrichting voor het meten van de druk moet voorzien zijn van een alarminrichting als bedoeld in 9.3.3.21.7.

Indien in de ladingzone aan dek een vast ingebouwde brandblusinrichting aanwezig is, kan worden afgezien van een vlamkerende inrichting in de afzonderlijke ladingtanks.

In, aan een gemeenschappelijke gasverzamelleiding aangesloten, ladingtanks mogen tegelijkertijd slechts goederen worden vervoerd, die zich onder elkaar niet vermengen en niet gevaarlijk met elkaar reageren.

of,

- b. Een gasverzamelleiding, die twee of meer ladingtanks met elkaar verbindt, moet, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, aan iedere inlaatopening in de ladingtank voorzien zijn van een vlamkerend (detonatie-/deflagratieveilig) over-/onderdrukventiel, waarbij de uitgestoten gassen in de gasverzamelleiding worden afgevoerd. In, aan een gemeenschappelijke gasverzamelleiding aangesloten, ladingtanks mogen tegelijkertijd slechts goederen worden vervoerd, die in de gasfase niet gevaarlijk met elkaar reageren.  
of,
- c. Iedere ladingtank heeft een eigen gasafvoerleiding die, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, voorzien is van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan en een snelafblaasventiel dat een duurbrand kan weerstaan. Er mogen tegelijkertijd meerdere verschillende goederen worden vervoerd.  
of,
- d. Een gasverzamelleiding, die twee of meer ladingtanks met elkaar verbindt, moet, indien conform 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, aan iedere inlaatopening in de ladingtank voorzien zijn van een afsluiter die een detonatie kan weerstaan, waarbij iedere ladingtank is voorzien van een onderdrukventiel dat een deflagratie kan weerstaan en een snelafblaasventiel dat een duurbrand kan weerstaan.

9.3.3.22.6 9.3.3.22.2, 9.3.3.22.4 *b* en 9.3.3.22.5 zijn niet van toepassing op type N met vlamkerende roosters en type N open.  
9.3.3.22.3 is niet van toepassing op type N open.

9.3.3.23 *Beproeving onder druk*

9.3.3.23.1 Ladingtanks, restladingtanks, kofferdammen en laad- en losleidingen moeten voor de eerste maal voor de ingebruikname en regelmatig binnen voorgeschreven termijnen worden beproefd. Indien in de ladingtanks een verwarmingssysteem aanwezig is, moeten de verwarmingsspiralen voor de eerste maal voor de ingebruikname en regelmatig binnen voorgeschreven termijnen worden beproefd.

9.3.3.23.2 De beproevingsdruk van de ladingtanks en de restladingtanks moet ten minste het 1,3-voudige van de ontwerpdruk bedragen.  
De beproevingsdruk voor de kofferdammen en open ladingtanks moet ten minste 10 kPa (0,10 bar) overdruk bedragen.

9.3.3.23.3 De beproevingsdruk van de laad- en losleidingen moet ten minste 1000 kPa (10 bar) overdruk bedragen.

9.3.3.23.4 De maximale termijnen voor de herhalingsbeproevingen bedragen elf jaar.

- 9.3.3.23.5 De methode van beproeven onder druk moet voldoen aan de voorschriften die door de bevoegde autoriteit of een erkend classificatiebureau zijn uitgevaardigd.
- 9.3.3.24 (Gereserveerd)
- 9.3.3.25 *Pompen en leidingen*
- 9.3.3.25.1
- a. Pompen en bijbehorende laad- en losleidingen moeten in de ladingzone zijn ondergebracht.
  - b. Ladingpompen moeten in de ladingzone en bovendien vanaf een plaats buiten deze zone kunnen worden uitgeschakeld.
  - c. Ladingpompen aan dek moeten ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd.
- 9.3.3.25.2
- a. Laad- en losleidingen moeten van iedere andere leiding van het schip onafhankelijk zijn. Onder dek, met uitzondering van het inwendige van de ladingtank en de pompkamer mogen geen laad- en losleidingen aanwezig zijn.
  - b. Laad- en losleidingen moeten zodanig zijn aangebracht, dat na het laden of lossen, de zich erin bevindende vloeistof op veilige wijze verwijderd kan worden en ofwel in de ladingtanks of in de landtanks kan terugvloeien.
  - c. Laad- en losleidingen moeten zich duidelijk van de overige leidingen onderscheiden, bijvoorbeeld door kleuren gekenmerkt worden.
  - d. (Gereserveerd)
  - e. Walaansluitingen moeten ten minste 6,00 m van toegangen en openingen van de woningen en van buiten de ladingzone gelegen dienstruimten zijn verwijderd.
  - f. Alle walaansluitingen van de gasverzamelleiding en de walaansluiting van de laad- en losleiding, waarover geladen of gelost wordt, moeten van een afsluiter zijn voorzien. Alle walaansluitingen moeten echter, indien zij niet in gebruik zijn, voorzien zijn van een blindflens.  
De walaansluiting van de laad- en losleiding, waarover geladen of gelost wordt, moet voorzien zijn van een inrichting ten behoeve van de afgifte van restlading conform 8.6.4.1.
  - g. Het schip moet met een vast ingebouwd nalenssysteem zijn uitgerust.
  - h. Laad- en losleidingen evenals gasverzamelleidingen mogen niet zijn voorzien van flexibele verbindingen met schuifafsluitingen, indien goederen met bijtende eigenschappen (zie 3.2, Tabel C, Kolom 5, gevaar 8) worden vervoerd.
- 9.3.3.25.3 De in 9.3.3.25.1 en 9.3.3.25.2 e genoemde afstand kan tot 3,00 m worden verkleind, indien aan het einde van de ladingzone een dwarsschot conform 9.3.3.10.2 is aangebracht. De doorgangsoopeningen moeten in dit geval zijn voorzien van deuren. Op deze deuren moet de volgende aanwijzing zijn aangebracht:
- Tijdens het laden of lossen niet zonder toestemming van de schipper openen.  
Direct weer sluiten.*
- 9.3.3.25.4
- a. Alle verschillende onderdelen van de laad- en losleidingen moeten elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.
  - b. De laadleidingen moeten tot nabij de bodem van de ladingtanks reiken.
- 9.3.3.25.5 Het moet herkenbaar zijn of afsluiters en andere afsluitinrichtingen van de laad- en losleidingen open of gesloten zijn.
- 9.3.3.25.6 Laad- en losleidingen moeten de nodige buigzaamheid, dichtheid en weerstand tegen de beproevingsdruk hebben.
- 9.3.3.25.7 Laad- en losleidingen moeten aan de uitgang van de pomp voorzien zijn van inrichtingen ten behoeve van het meten van de druk. De maximaal toelaatbare over- en onderdruk moet bij iedere inrichting zijn aangegeven. Het aflezen moet onder alle weersomstandigheden plaats kunnen vinden.

- 9.3.3.25.8
- a.* Indien via het laad- en lossysteem waswater of ballastwater naar de ladingtanks wordt gevoerd, moeten de voor het aanzuigen noodzakelijke aansluitingen zich in de ladingzone, doch buiten de ladingtanks bevinden.  
Pompen ten behoeve van tankwassystemen met de bijbehorende aansluitingen kunnen buiten de ladingzone zijn geplaatst, indien de drukzijde van het systeem zodanig is uitgevoerd, dat via deze leidingen niet kan worden aangezogen.  
Het moet door middel van een veerbelaste terugslagklep zijn verhinderd dat gassen via het tankwassysteem in ruimten buiten de ladingzone terecht kunnen komen.
- b.* De voor het aanzuigen van het water bestemde pijpleiding moet bij de verbinding met de laadleiding voorzien zijn van een terugslagklep.
- 9.3.3.25.9
- De maximaal toelaatbare laad- en lossnelheden moeten worden berekend. Voor tankschepen van het type N open met vlamkerende inrichtingen en type N open zijn de laad- en lossnelheden afhankelijk van de totale dwarsdoorsnede van de ontluchtingssystemen.
- Deze berekeningen hebben betrekking op de maximaal toelaatbare laad- en lossnelheden voor iedere ladingtank of ladingtankgroep, in overeenstemming met de uitvoering van het ontluchtingssysteem. Bij deze berekeningen zal er rekening mee moeten worden gehouden dat bij een onverwachte afsluiting van de gasterugvoer- of gaspendelleiding van de walinstallatie de veiligheidssystemen van de ladingtanks verhinderen dat de druk in de ladingtanks de hierna vermelde waarden overschrijdt:  
Overdruk: 115% van de openingsdruk van het snelafblaasventiel;  
Onderdruk: 110% van de openingsdruk van het onderdrukventiel, maar niet meer dan 3,85 kPa.
- De in het bijzonder in ogenschouw te nemen factoren zijn:
1. de afmetingen van het ladingtankontluchtingssysteem;
  2. de gasontwikkeling tijdens het laden: hiermee wordt rekening gehouden, indien de hoogste laadsnelheid met een factor van ten minste 1,25 wordt vermenigvuldigd;
  3. de dichtheid van het ladingdampmengsel gebaseerd op een mengsel van 50 vol.-% damp en 50 vol.-% lucht;
  4. het drukverlies in de ontluchtingssystemen en door ventielen en fittingen. Hierbij moet met een vervuiling van 30% van de vlamkerende inrichtingen rekening worden gehouden;
  5. de over- en onderdrukinstellingen van de veiligheidsventielen.
- De maximaal toelaatbare laad- en lossnelheden per ladingtank of per ladingtankgroep moeten in een instructie aan boord worden meegevoerd.
- 9.3.3.25.10
- Nalensystemen moeten voor de eerste maal voor de ingebruikname of na een ombouw met water als beproevingsmiddel worden beproefd. Beproeving en vaststelling van de ladingrestanten moet geschieden conform de voorschriften in 8.6.4.2.  
De volgende hoeveelheden mogen niet worden overschreden:
- a.* 5 liter per ladingtank;  
*b.* 15 liter per leidingsysteem.
- De als uitkomst van de beproeving van het nalensysteem vastgestelde voorwaarden, moeten in de in 8.6.4.3 genoemde verklaring worden vastgelegd.
- 9.3.3.25.11
- Indien het schip meerdere gevaarlijke stoffen vervoert, die met elkaar gevaarlijk reageren, moet voor iedere stof een aparte pomp en de daarbij behorende laad- en losleidingen aanwezig zijn. De leidingen mogen niet door een ladingtank worden gevoerd, die gevaarlijke stoffen bevat, waarmee de stof kan reageren.
- 9.3.3.25.12
- 9.3.3.25.1 *a* en *c*, 9.3.3.25.2 *a*, laatste zin en *e*, 9.3.3.25.3 en 9.3.3.25.4 *a* zijn niet van toepassing op type N open, met uitzondering van type N open, die goederen met bijtende eigenschappen (zie 3.2, Tabel C, Kolom 5, gevaar 8) vervoeren.  
9.3.3.25.4 *b* is niet van toepassing op type N open.  
9.3.3.25.2 *a*, laatste zin, 9.3.3.25.2 *g*, 9.3.3.25.8 *a*, laatste zin en 9.3.3.25.10 zijn niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboten.

9.3.3.25.9 is niet van toepassing op bilgeboden.

9.3.3.26 *Restladingtanks en vaten ten behoeve van slob*

9.3.3.26.1 Schepen moeten ten minste met één restladingtank en met vaten ten behoeve van slob voor de opname van niet-verpompbare slob zijn uitgerust.

Restladingtanks en vaten ten behoeve van slob mogen slechts in de ladingzone zijn aangebracht.

In plaats van een vast ingebouwde restladingtank mogen ook grote verpakkingen of tankcontainers conform 7.2.4.1 worden gebruikt.

Bij het vullen van deze grote verpakkingen of tankcontainer moeten onder de voor het laden gebruikte aansluitingen voorzieningen zijn aangebracht om eventueel gelekte vloeistoffen op te kunnen nemen.

9.3.3.26.2 Vaten ten behoeve van slob moeten vuurbestendig zijn en met deksels afgesloten kunnen worden (bijv. vaten met kneveldeksels). De vaten moeten goed hanteerbaar en gekenmerkt zijn.

9.3.3.26.3 De maximaal toelaatbare inhoud van een restladingtank bedraagt 30 m<sup>3</sup>.

9.3.3.26.4 Restladingtanks moeten zijn voorzien van:

- Bij een open systeem:
  - een drukvereveningsinrichting;
  - een peilopening;
  - aansluitingen voorzien van afsluiters ten behoeve van leidingen en slangen.
- Bij een beschermd systeem:
  - een vlamkerende drukvereveningsinrichting;
  - een peilopening;
  - aansluitingen voorzien van afsluiters ten behoeve van leidingen en slangen.
- Bij een gesloten systeem:
  - vlamkerende over- en onderdrukventielen. Het overdrukventiel moet als vlamkerend snelafblaasventiel zijn uitgevoerd. Het snelafblaasventiel moet zo zijn ingesteld, dat hij tijdens de vaart onder normale omstandigheden niet in werking treedt. Aan deze voorwaarde is voldaan, indien de openingsdruk van het ventiel voldoet aan de eisen voor de te vervoeren stof conform 3.2, Tabel C, Kolom 10. Indien in 3.2, Tabel C, Kolom 17 explosiebescherming is vereist, moet het onderdrukventiel een deflagratie en het snelafblaasventiel een duurbrand kunnen weerstaan;
  - een niveau-meetinrichting;
  - aansluitingen voorzien van afsluiters ten behoeve van leidingen en slangen.

Grote verpakkingen (IBC) of tankcontainers voor de opname van restlading, ladingrestanten of slob moeten voorzien zijn van:

- een aansluiting om tijdens het vullen de uittredende gassen op veilige wijze af te kunnen voeren;
- een mogelijkheid om het niveau te meten;
- aansluitingen voorzien van afsluiters ten behoeve van leidingen en slangen.

Restladingtanks, grote verpakkingen of tankcontainers mogen niet met het gasverzamelstelsel van de ladingtanks zijn verbonden, met uitzondering van de tijd, die voor het vullen van de restladingtanks, grote verpakkingen of tankcontainers conform 7.2.4.15.2 noodzakelijk is.

9.3.3.26.5 9.3.3.26.1, 9.3.3.26.3 en 9.3.3.26.4 zijn niet van toepassing op bilgeboden.

9.3.3.27 (Gereserveerd)

9.3.3.28 *Watersproei-inrichting*

Indien in 3.2, Tabel C, Kolom 9 watersproei wordt vereist, moet het schip in de ladingzone aan dek zijn uitgerust met een watersproei-inrichting waarmee het dek van de ladingtanks gekoeld

kan worden om het aanspreken van het snelblaasventiel bij 10 kPa cq. 50 kPa op veilige wijze te verhinderen.

De sproeikoppen moeten zodanig zijn aangebracht dat een volledige besproeiing van het dek van de ladingtanks wordt bereikt.

De inrichting moet vanuit het stuurhuis en vanaf dek in werking kunnen worden gesteld.

De capaciteit van de watersproei-inrichting moet ten minste zodanig zijn, dat bij gelijktijdig gebruik van alle sproeikoppen per uur een opbrengst van 50 liter per m<sup>2</sup> dekoppervlak in de ladingzone wordt bereikt.

9.3.3.29-

9.3.3.30 (Gereserveerd)

9.3.3.31 *Machines*

9.3.3.31.1 Er mogen slechts verbrandingsmotoren ingebouwd zijn, die gebruikmaken van een brandstof met een vlampunt hoger dan 55 °C.

9.3.3.31.2 Ventilatie-openingen van machinekamers en inlaatopeningen van motoren, indien de motoren de lucht niet direct vanuit de machinekamer aanzuigen, moeten ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd.

9.3.3.31.3 Vonkvorming moet in de ladingzone zijn uitgesloten.

9.3.3.31.4 Aan uitwendige delen van motoren, die tijdens het laden en lossen worden gebruikt, evenals aan hun luchtkanalen en uitlaatgasleidingen mogen geen oppervlaktetemperaturen optreden die boven de voor de temperatuurklasse vereiste of toegelaten waarden liggen. Dit is niet van toepassing op motoren, die in dienruimten zijn opgesteld die volledig voldoen aan de voorschriften van 9.3.3.52.3.

9.3.3.31.5 De ventilatie van de gesloten machinekamer moet zodanig zijn uitgevoerd, dat bij een buitentemperatuur van 20 °C de gemiddelde temperatuur van de machinekamer niet hoger wordt dan 40 °C.

9.3.3.31.6 9.3.3.31.2 is niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboden.

9.3.3.32 *Brandstoftanks*

9.3.3.32.1 Wanneer het schip voorzien is van ladingtankruimten, mag de dubbele bodem in dit gebied als brandstoftank worden uitgerust, indien de hoogte ten minste 0,60 m bedraagt. Brandstofleidingen en openingen van deze tanks in ladingtankruimten zijn verboden.

9.3.3.32.2 De openingen van de ontluichtingsleidingen van alle brandstoftanks moeten ten minste tot 0,50 m boven het open dek zijn gevoerd. Deze openingen en de openingen van de overloopleidingen die boven dek zijn gevoerd, moeten zijn voorzien van een bescherming, die door een rooster of een geperforeerde plaat wordt gevormd.

9.3.3.33 (Gereserveerd)

9.3.3.34 *Uitlaatgasleidingen*

9.3.3.34.1 Uitlaatgassen moeten door een uitlaatgasleiding, die naar boven of door de scheepshuid wordt gevoerd, naar buiten worden afgevoerd. De uittrede-opening moet ten minste 2,00 m van de ladingzone zijn verwijderd. De uitlaatgasleidingen van motoren moeten zodanig zijn aangebracht, dat de uitlaatgassen zich van het schip verwijderen. Uitlaatgasleidingen mogen niet in de ladingzone zijn aangebracht.

9.3.3.34.2 Uitlaatgasleidingen moeten zijn voorzien van een inrichting die het uitreden van vonken voorkomt, bijv. vonkenvangers.

- 9.3.3.34.3 De in 9.3.3.34.1 voorgeschreven afstand is niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboden.
- 9.3.3.35 *Lens- en ballastinrichting*
- 9.3.3.35.1 Lens- en ballastpompen ten behoeve van ruimten binnen de ladingzone moeten in de ladingzone zijn opgesteld.  
Dit voorschrift is niet van toepassing op:  
– zijtanks en dubbele bodems, indien zij geen gemeenschappelijke wand met de ladingtanks hebben;  
– kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems en ladingtankruimten, indien het ballast plaatsvindt via de brandblusleiding in de ladingzone en het lenzen door middel van ejectoren plaatsvindt.
- 9.3.3.35.2 Bij gebruik van de dubbele bodem als brandstoftank mag deze niet op het lensstelsel zijn aangesloten.
- 9.3.3.35.3 De standpijp en zijn buitenboordaansluiting ten behoeve van het aanzuigen van ballastwater moeten, indien de ballastpomp in de ladingzone is opgesteld, zich binnen de ladingzone, maar buiten de ladingtanks, bevinden.
- 9.3.3.35.4 Een pompkamer onder dek moet in geval van nood met behulp van een van alle andere installaties onafhankelijke inrichting in de ladingzone kunnen worden gelensd. Deze lensinrichting moet buiten de pompkamer zijn opgesteld.
- 9.3.3.36-  
9.3.3.39 (Gereserveerd)
- 9.3.3.40 *Brandblusinstallaties*
- 9.3.3.40.1 Het schip moet voorzien zijn van een brandblusinstallatie.  
De installatie moet aan de volgende eisen voldoen:  
– Zij moet door twee onafhankelijke brandblus- of ballastpompen worden gevoed. Één van deze pompen moet ten alle tijde bedrijfsklaar zijn.  
Deze pompen, evenals hun aandrijving en elektrische inrichtingen mogen niet in dezelfde ruimte zijn opgesteld.  
– Zij moet gevoed worden door een waterleiding, die in de ladingzone ten minste drie brandslangaansluitingen heeft. Er moeten drie, daarop aansluitbare en van voldoende lengte zijnde brandslangen met straalpijp met sproeistuk met een diameter van ten minste 12 mm aanwezig zijn. Ten minste twee, niet van dezelfde brandslangaansluiting afkomstige waterstralen moeten tegelijkertijd iedere plaats van het dek in de ladingzone kunnen bereiken.  
Door middel van een veerbelaste terugslagklep moet zijn gewaarborgd, dat gassen niet door de brandblusinstallatie in woningen of dienstruimten buiten de ladingzone kunnen komen.  
– De capaciteit van de installatie moet ten minste zodanig zijn, dat bij het gelijktijdig gebruik van twee straalpijpen vanaf iedere plaats aan boord een werpafstand wordt bereikt die ten minste gelijk is aan de scheepsbreedte.
- 9.3.3.40.2 In aanvulling hierop moeten machinekamers, pompkamers en indien aanwezig alle ruimten die voor de koelinstallatie belangrijke installaties bevatten (schakelkasten, compressoren, enz.), zijn voorzien van een vast ingebouwde brandblusinstallatie conform artikel 10.03b van het Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn, die vanaf dek in werking gesteld kan worden.
- 9.3.3.40.3 De in 8.1.4 voorgeschreven twee handblussers moeten zich in de ladingzone bevinden.
- 9.3.3.40.4 Blusmiddelen en blusmiddelhoeveelheden ten behoeve van vast ingebouwde brandblusinstallaties moeten geschikt en voldoende zijn voor het bestrijden van branden.
- 9.3.3.40.5 9.3.3.40.1 en 9.3.3.40.2 zijn niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboden.



- 9.3.3.41 *Vuur en onbeschermd licht*
- 9.3.3.41.1 De openingen van schoorstenen moeten zich ten minste 2,00 m buiten de ladingzone bevinden. Er moeten inrichtingen aanwezig zijn, die het naar buiten treden van vonken en het binnendringen van water verhinderen.
- 9.3.3.41.2 Voor verwarmings-, kook- en koeltoestellen mag noch van vloeibare brandstoffen noch van vloeibaargas noch van vaste brandstoffen gebruik worden gemaakt. Indien verwarmingstoestellen of verwarmingsketels in de machinekamer of in een speciaal daarvoor geschikte ruimte zijn ondergebracht, mogen zij echter gebruikmaken van vloeibare brandstoffen met een vlampunt hoger dan 55 °C. Kook- en koeltoestellen zijn slechts in de woningen toegelaten.
- 9.3.3.41.3 Er zijn slechts elektrische verlichtingsapparaten toegestaan.
- 9.3.3.42 *Ladingverwarmingsinstallatie*
- 9.3.3.42.1 Verwarmingsketels ten behoeve van het verwarmen van de lading moeten worden gestookt met een vloeibare brandstof met een vlampunt hoger dan 55 °C. Zij moeten of in de machinekamer of in een speciale buiten de ladingzone gelegen en vanaf dek of vanuit de machinekamer toegankelijke ruimte zijn opgesteld.
- 9.3.3.42.2 Ladingverwarmingsinstallaties moeten zodanig zijn gebouwd, dat in geval van lekkages in de verwarmingsspiralen er geen lading in de verwarmingsketel kan komen. Ladingverwarmingsinstallaties met kunstmatige trek moeten elektrisch worden aangestoken.
- 9.3.3.42.3 Bij de berekening van installaties ten behoeve van de ventilatie van de machinekamer moet rekening worden gehouden met het luchtverbruik van de verwarmingsketel.
- 9.3.3.42.4 Indien de ladingverwarmingsinstallatie gebruikt moet worden tijdens het laden, lossen of ontgassen, moet de dienruimte, waarin deze installatie is opgesteld, volledig aan de voorschriften conform 9.3.3.52.3 voldoen. Dit is niet van toepassing op aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem. Deze moeten ten minste 2,00 m uit de ladingzone en 6,00 m van openingen van de lading- of restladingtanks, ladingpompen aan dek, openingen van snelafblaasventielen of overdrukventielen en walaansluitingen van de laad- en losleidingen verwijderd en ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht. Tijdens het lossen van goederen met een vlampunt  $\geq 60$  °C, indien de temperatuur van het product ten minste 15 K onder het vlampunt ligt, hoeft niet te worden voldaan aan de voorschriften van 9.3.3.52.3.
- 9.3.3.43-  
9.3.3.49 (Gereserveerd)
- 9.3.3.50 *Bescheiden betreffende elektrische installaties*
- 9.3.3.50.1 In aanvulling op de op grond van het Reglement betreffende het Onderzoek van Schepen op de Rijn vereiste bescheiden, moeten aan boord aanwezig zijn:
- een tekening waarop de grenzen van de ladingzone evenals de in deze zone geïnstalleerde elektrische toestellen zijn aangegeven;
  - een lijst van de onder letter *a* bedoelde elektrische toestellen, vermeldende:  
*Toestel, plaats van opstelling, wijze van bescherming, ontstekingsbeschermingssoort, goedkeuringsinstantie en goedkeuringsnummer;*
  - een lijst of schema omtrent de buiten de ladingzone aanwezige elektrische toestellen die gedurende het laden, lossen en ontgassen mogen worden gebruikt.
- Alle andere toestellen moeten rood gemerkt zijn.  
Zie 9.3.3.52.3 en 9.3.3.52.4.

- 9.3.3.50.2 De hierboven genoemde bescheiden moeten zijn voorzien van een stempel van de bevoegde autoriteit die het Certificaat van Goedkeuring afgeeft.
- 9.3.3.51 *Elektrische inrichtingen*
- 9.3.3.51.1 Er zijn slechts verdeelsystemen zonder teruggeleiding via de scheepsromp toegestaan. Dit voorschrift is niet van toepassing op:
  - installaties voor kathodische corrosiebescherming d.m.v. opgedrukte spanning;
  - plaatselijk begrensd en buiten de ladingzone gelegen installatiedelen (bijv. startinstallaties van dieselmotoren);
  - de aardfoutcontrole-inrichting als bedoeld in 9.3.3.51.2.
- 9.3.3.51.2 In ieder geïsoleerd verdeelsysteem moet een automatische aardfoutcontrole-inrichting met een optisch en akoestisch alarm zijn ingebouwd.
- 9.3.3.51.3 Elektrische toestellen in een explosie gevaarlijke omgeving moeten rekening houdende met de te vervoeren goederen voldoen aan de daarvoor vereiste explosiegroepen en temperatuurklassen (zie 3.2, Tabel C, Kolom 15 en 16).
- 9.3.3.52 *Typen en plaatsen van de elektrische inrichtingen*
- 9.3.3.52.1
  - a. In ladingtanks evenals in laad- en losleidingen zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 0):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in EEx (ia) uitvoering.
  - b. In kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems en ladingtankruimten zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 1):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in ‘erkend veilige’ uitvoering;
    - lichten in de beschermingssoort ‘explosie veilige omhulling’ of ‘overdruk omhulling’;
    - hermetisch gesloten echoloodsensoren, waarvan de kabels door een dikwandige stalen pijp, met gasdichte verbindingen tot boven het hoofddek gevoerd zijn;
    - kabels voor actieve kathodische beschermingssystemen van de scheepshuid op een wijze als voor echoloodsensoren.
  - c. In de dienstruimten onder dek in de ladingzone zijn slechts toegestaan (vergelijkbaar zone 1):
    - meet-, regel- en alarminrichtingen in ‘erkend veilige’ uitvoering;
    - lichten in de beschermingssoort ‘explosie veilige omhulling’ of ‘overdruk omhulling’;
    - motoren ten behoeve van de voor het bedrijf noodzakelijke installaties zoals ten behoeve van ballastpompen. Zij moeten voldoen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering.
  - d. De schakel- en beveiligingsinrichtingen van de onder letter a, b en c genoemde installaties moeten buiten de ladingzone liggen, indien zij niet intrinsiek veilig zijn uitgevoerd.
  - e. Aan dek in de ladingzone moeten de elektrische inrichtingen aan de ‘erkend veilige’ uitvoering voldoen (vergelijkbaar zone 1).
- 9.3.3.52.2 Accumulatoren moeten buiten de ladingzone zijn geplaatst.
- 9.3.3.52.3
  - a. Elektrische inrichtingen, die gebruikt worden tijdens het laden, lossen of tijdens het ontgassen terwijl het schip stilligt en die buiten de ladingzone zijn geplaatst, moeten ten minste aan de ‘beperkt explosie veilige’ uitvoering voldoen (vergelijkbaar zone 2).
  - b. Dit is niet van toepassing op:
    - verlichtinginstallaties in de woningen met uitzondering van de schakelaars die in de nabijheid van de toegang tot de woning zijn aangebracht;
    - radiotelefonie-installaties in de woningen en het stuurhuis;
    - draagbare telefoons en vast geïnstalleerde telefooninstallaties in de woningen en het stuurhuis;
    - elektrische inrichtingen in de woningen, het stuurhuis of dienstruimten buiten de ladingzone, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
      - deze ruimten moeten zijn voorzien van een ventilatiesysteem die een overdruk van ten minste 0,1 kPa (0,001 bar) garandeert en de ramen mogen niet geopend kunnen worden.

- De aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem moeten zover als mogelijk, ten minste echter 6,00 m van de ladingzone verwijderd en ten minste 2,00 m boven dek zijn aangebracht;
- een gasdetectie-installatie met de volgende meetpunten moet aanwezig zijn:
    - in de aanzuigopeningen van het ventilatiesysteem;
    - direct onder de bovenzijde van de deurdrempel van toegangen tot de woningen en dienstruimten;
  - de metingen moeten zonder onderbreking plaatsvinden;
  - de ventilatoren moeten uitgeschakeld worden zodra een concentratie van 20% van de onderste explosiegrens wordt bereikt. In dit geval en bij uitval van de ventilatie of de gasdetectie-installatie moeten de elektrische inrichtingen die niet aan de onder letter *a* genoemde voorwaarden voldoen, worden uitgeschakeld. Deze uitschakeling moet direct en automatisch plaatsvinden en een noodverlichting in woningen, stuurhuis en dienstruimten in werking stellen die ten minste aan de 'beperkt explosieveilige' uitvoering voldoet. Het uitschakelen moet in de woning en in het stuurhuis optisch en akoestisch worden gemeld;
  - het ventilatiesysteem, de gasdetectie-installatie en de uitschakelalarmering moeten volledig voldoen aan de onder letter *a* genoemde voorwaarden;
  - de automatische uitschakeling moet zodanig zijn ingesteld, dat deze niet tijdens de vaart plaats kan vinden.
- 9.3.3.52.4 Elektrische inrichtingen, die niet aan de in 9.3.3.52.3 gestelde voorwaarden voldoen, evenals hun schakelaars, moeten rood zijn gemerkt. Het uitschakelen van deze inrichtingen moet op een centrale plaats aan boord geschieden.
- 9.3.3.52.5 Een elektrische generator, die niet voldoet aan de in 9.3.3.52.3 gestelde voorwaarden, maar door een machine continue wordt aangedreven, moet zijn voorzien van een schakelaar die de bekrachtiging van de generator uitschakelt. Een bord met daarop de bedieningsvoorschriften moet bij de schakelaar zijn aangebracht.
- 9.3.3.52.6 Wandcontactdozen ten behoeve van het aansluiten van sein-, navigatie- en loopplankverlichting moeten in de onmiddellijke nabijheid van de mast waarin de lampen zijn aangebracht of van de loopplank permanent op het schip zijn aangebracht. Het insteken en het uittrekken van de stekkers mag slechts in spanningsloze toestand van de wandcontactdoos mogelijk zijn.
- 9.3.3.52.7 Uitval van de elektrische voeding van veiligheids- en controle-inrichtingen moet direct optisch en akoestisch op de normaal daarvoor voorziene plaatsen worden gemeld.
- 9.3.3.53 *Aarding*
- 9.3.3.53.1 In de ladingzone moeten de bij normaal bedrijf niet onder spanning staande metalen delen van elektrische toestellen alsmede metalen bewapeningen en mantels van kabels zijn geaard, indien zij niet door de wijze van inbouw elektrisch geleidend met de scheepsromp zijn verbonden.
- 9.3.3.53.2 9.3.3.53.1 is eveneens van toepassing op installaties met een spanning van minder dan 50 Volt.
- 9.3.3.53.3 Onafhankelijke ladingtanks moeten zijn geaard.
- 9.3.3.53.4 Grote verpakkingen (IBC) en metalen tankcontainers, die als tanks voor restlading of ladingrestanten worden gebruikt, moeten geaard kunnen worden.
- 9.3.3.54-  
9.3.3.55 (Gereserveerd)

- 9.3.3.56 *Elektrische kabels*
- 9.3.3.56.1 Alle kabels die in de ladingzone liggen, moeten zijn voorzien van een metalen omvlechting.
- 9.3.3.56.2 Kabels en wandcontactdozen in de ladingzone moeten beschermd zijn tegen mechanische beschadiging.
- 9.3.3.56.3 Verplaatsbare kabels in de ladingzone zijn verboden, uitgezonderd ten behoeve van intrinsiek veilige stroomkringen evenals voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting en pompompen aan boord van bilgeboden.
- 9.3.3.56.4 Kabels voor intrinsiekveilige stroomkringen mogen slechts voor dergelijke stroomkringen worden gebruikt en moeten gescheiden van andere kabels, die niet tot dergelijke stroomkringen behoren, zijn gelegd (bijv. niet in dezelfde kabelbundel en niet met behulp van gemeenschappelijke kabelbeugels vastgezet).
- 9.3.3.56.5 Voor de verplaatsbare kabels voor de aansluiting van sein-, navigatie- en loopplankverlichting en pompompen aan boord van bilgeboden mogen slechts mantelleidingen van het type H 07 RN-F volgens Publicatie IEC-60 245-4 (1994) of kabels van ten minste gelijkwaardige uitvoering met een minimumdoorsnede van de geleidingsdraden van 1,5 mm<sup>2</sup> worden gebruikt.  
Deze kabels moeten zo kort mogelijk zijn en zodanig zijn geplaatst, dat er geen gevaar bestaat voor beschadiging.
- 9.3.3.56.6 Kabels ten behoeve van de in 9.3.3.52.1 b) en c) genoemde elektrische inrichtingen zijn in kofferdammen, zijtanks, dubbele bodems, ladingtankruimten en dienstruimten onder dek toegestaan. Indien het schip slechts is toegelaten voor het vervoer van stoffen, waarvoor in 3.2, Tabel C Kolom 17 geen explosiebescherming wordt vereist, dan zijn doorgaande kabels in ladingtankruimten toegestaan.
- 9.3.3.57-  
9.3.3.59 (Gereserveerd)
- 9.3.3.60 *Speciale uitrusting*
- Het schip moet zijn voorzien van een douche en een oog- en gezichtsbad op een direct vanuit de ladingzone toegankelijke plaats. Dit is niet van toepassing op bilgeboden en bunkerboten.
- 9.3.3.61-  
9.3.3.70 (Gereserveerd)
- 9.3.3.71 *Toegang tot het schip*
- De waarschuwingsborden met het toegangsverbod als bedoeld in 8.3.3 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.3.3.72-  
9.3.3.73 (Gereserveerd)
- 9.3.3.74 *Rookverbod, Verbod van vuur en onbeschermd licht*
- 9.3.2.74.1 De waarschuwingsborden met het rookverbod als bedoeld in 8.3.4 moeten vanaf beide zijden van het schip duidelijk leesbaar zijn.
- 9.3.3.74.2 In de nabijheid van de toegang tot plaatsen, waar het roken of het gebruik van vuur of onbeschermd licht niet altijd is verboden, moet door middel van waarschuwingsborden worden aangegeven onder die omstandigheden het verbod geldt.

- 9.3.3.74.3 In de woningen en in het stuurhuis moet in de nabijheid van iedere uitgang een asbak zijn aangebracht.
- 9.3.3.75-  
9.3.3.91 (Gereserveerd)
- 9.3.3.92 *Nooduitgang*
- Aan boord van de in 9.3.3.11.7 genoemde tankschepen moeten ruimten, waarvan de toe- of uitgangen in geval van lek deels of geheel onder water gaan, worden voorzien van een nooduitgang, die ten minste 0,10 m boven het vlak van inzinking ligt. Dit is niet van toepassing op de voor- en achterpiek.
- 9.3.3.93-  
9.3.3.99 (Gereserveerd)
- 9.3.4 ***Alternatieve constructies***
- 9.3.4.1 *Algemeen*
- 9.3.4.1.1 De maximaal toelaatbare inhoud van een ladingtank volgens 9.3.1.1.11, 9.3.2.11.1 en 9.3.3.11.1 mag worden overschreden en van de minimumafstanden volgens 9.3.1.11.2 a en 9.3.2.11.7 mag worden afgeweken op voorwaarde dat aan de bepalingen van deze sectie wordt voldaan. De inhoud van een ladingtank mag niet groter zijn dan 1000 m<sup>3</sup>.
- 9.3.4.1.2 Tankschepen waarvan de ladingtanks de maximaal toelaatbare inhoud overschrijden of waarvan de afstand tussen de buitenhuid van het schip en de ladingtank kleiner is dan vereist, moeten worden beschermd door een aanvaringsbestendige zijconstructie. Dit moet worden bewezen door het risico van een conventionele constructie (referentieconstructie) die voldoet aan de voorschriften van het ADNR te vergelijken met het risico van een aanvaringsbestendige constructie (alternatieve constructie).
- 9.3.4.1.3 Wanneer het risico van een aanvaringsbestendige constructie gelijk is aan of lager dan het risico van een conventionele constructie, dan is een gelijkwaardiger of hogere veiligheid bewezen. De gelijkwaardige of hogere veiligheid moet worden bewezen in overeenstemming met 9.3.4.3.
- 9.3.4.1.4 Wanneer een schip wordt gebouwd in overeenstemming met deze sectie moet een erkend classificatiebureau de aanvraag van de procedure voor de berekening volgens 9.3.4.3 documenteren en zijn conclusies meedelen aan de bevoegde autoriteit voor toelating.
- De bevoegde autoriteit mag aanvullende berekeningen en bewijs verzoeken.
- 9.3.4.1.5 De bevoegde autoriteit moet deze constructie opnemen in het Certificaat van Goedkeuring in overeenstemming met 8.6.1.
- 9.3.4.2 *Benadering*
- 9.3.4.2.1 De waarschijnlijkheid van het scheuren van een ladingtank als gevolg van een aanvaring en het gebied rond het schip dat is aangetast als gevolg van het uitstromen van de lading zijn de bepalende parameters. Het risico wordt beschreven door de volgende formule:
- $$R = P \cdot C$$
- Hierin is:  
R risico {m<sup>2</sup>}  
P waarschijnlijkheid van scheuren van een ladingtank  
C gevolg (omvang schade) van scheuren van een ladingtank {m<sup>2</sup>}



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Locn	FEA	Elocn	Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 50%	P50%	wf 50%	Pw50%							
				Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 66%	P66%	wf 66%	Pw66%							
				Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 100%	P100%	wf 100%	Pw 100%	+						
							som	Plocn	wflocn	Pwlocn	+			
										som	PscenI	wfscenI	PwscenI	
Identificeer botsing locaties en verbonden gewogen factoren, aanvarings-scenario II	Loc1	FEA	Eloc1	Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 30%	P30%	wf 30%	Pw30%							
	↓			Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 100%	P100%	wf 100%	Pw 100%	+						
							som	Ploc1	wfloc1	Pwloc1				
		Locn	FEA	Elocn	Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 30%	P30%	wf 30%	Pw30%						
				Bereken waarschijnlijkheid met CPDF 100%	P100%	wf 100%	Pw 100%	+						
							som	Plocn	wflocn	Pwlocn	+			
										som	PscenI	wfscenI	PwscenI	+
													som	Pw

9.3.4.3.1.1 Stap 1

Behalve het alternatieve ontwerp dat wordt gebruikt voor ladingtanks die de maximum toegelaten capaciteit of een verkleinde afstand tussen de buitenhuid van het schip en de ladingtank alsmede een aanvaringsbestendiger zijstructuur overschrijden, moet een referentieontwerp met ten minste dezelfde afmetingen (lengte, breedte, diepte, waterverplaatsing) worden opgesteld. Dit referentieontwerp moet beantwoorden aan de eisen die zijn gespecificeerd in sectie 9.3.1 (Type G), 9.3.2 (Type C) of 9.3.3 (Type N) en moet voldoen aan de minimumeisen van een erkend classificatiebureau.

9.3.4.3.1.2 Stap 2

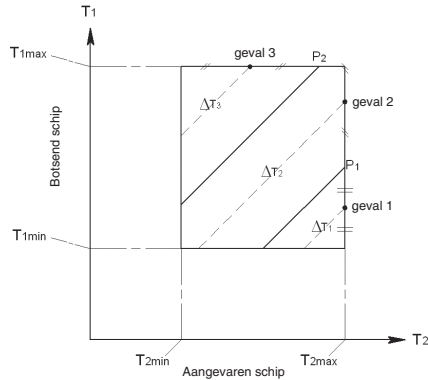
9.3.4.3.1.2.1 De relevante typische aanvaringslocaties i=1 uit n moeten worden bepaald. De tabel in 9.3.4.3.1 beschrijft het algemene geval waar er ‘n’ typische aanvaringslocaties zijn.

Het aantal typische aanvaringslocaties hangt af van het scheepsontwerp. De keuze van de aanvaringslocaties moet worden geaccepteerd door het erkende classificatiebureau.

## 9.3.4.3.1.2.2 Verticale aanvaringslocaties

## 9.3.4.3.1.2.2.1 Tankschepen type C en N

9.3.4.3.1.2.2.1.1 De bepaling van de aanvaringslocaties in de verticale richting hangt af van het verschil in diepgang tussen het botsende en het aangevaren schip dat wordt beperkt door de maximale en minimale diepgang van beide schepen en de constructie van het aangevaren schip. Dit kan grafisch worden afgebeeld door een rechthoekig oppervlak dat wordt omsloten door de waarden van de maximale en minimale diepgang van zowel het botsende als het aangevaren schip (zie de volgende figuur).

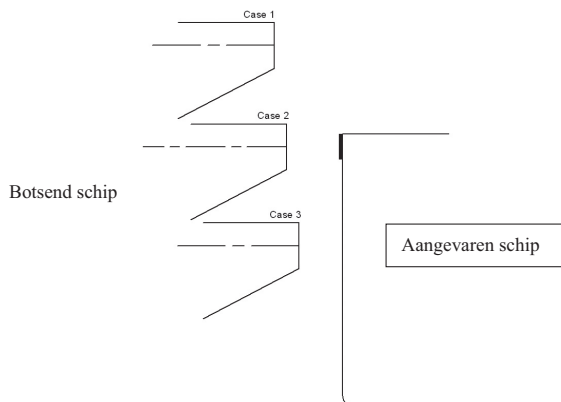


## Definitie van verticale aanvaringslocaties

9.3.4.3.1.2.2.1.2 Elk punt in dit oppervlak vertegenwoordigt een mogelijke diepgangcombinatie.  $T_{1max}$  is de grootste diepgang en  $T_{1min}$  is de laagste diepgang van het botsende schip, terwijl  $T_{2max}$  en  $T_{2min}$  de overeenkomstige laagste en hoogste diepgang van het aangevaren schip zijn. Elke diepgangcombinatie heeft een gelijkwaardige kans van gebeurtenis.

9.3.4.3.1.2.2.1.3 De punten op elke schuine lijn in de figuur in 9.3.4.3.1.2.2.1.1 geven hetzelfde verschil in diepgang aan. Elk van deze lijnen weerspiegelt een verticale aanvaringslocatie. In het voorbeeld in de figuur in 9.3.4.3.1.2.2.1.1 zijn drie verticale aanvaringslocaties afgebakend, afgebeeld door drie gebieden. Punt  $P_1$  is het punt waar de onderrand van het verticale deel van de duwbak of V-boeg op dekhoogte van het aangevaren schip botst. Het driehoekige gebied voor aanvaringsgeval 1 wordt begrensd door punt  $P_1$ . Dit correspondeert met de verticale aanvaringslocatie 'aanvaring op dekhoogte'. Het driehoekige gebied linksboven van de rechthoek correspondeert met de verticale aanvaringslocatie 'aanvaring onderdeks'. Het verschil in diepgang  $\Delta T_i$ ,  $i = 1,2,3$  moet worden gebruikt in de aanvaringsberekeningen (zie de volgende figuur).





#### Voorbeeld van verticale aanvaringslocaties

9.3.4.3.1.2.2.1.4 Voor de berekening van de aanvaringsenergieën moet de hoogste massa van zowel het botsende als het aangevaren schip worden gebruikt (hoogste punt op elke respectievelijke diagonaal  $\Delta T_i$ ).

9.3.4.3.1.2.2.1.5 Afhankelijk van het ontwerp van het schip mag het erkende classificatiebureau aanvullende aanvaringslocaties eisen.

9.3.4.3.1.2.2.2 Tankschip type G

Voor een tankschip type G moet een aanvaring bij halve tankhoogte worden aangenomen. Het erkende classificatiebureau mag aanvullende aanvaringslocaties bij andere hoogten eisen. Dit moet worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau.

9.3.4.3.1.2.3 Langsscheepse aanvaringslocaties

9.3.4.3.1.2.3.1 Tankschepen type C en N

De volgende drie typische aanvaringslocaties moeten ten minste in aanmerking worden genomen:

- bij tussenschot,
- tussen webspanten en
- bij webspanten.

9.3.4.3.1.2.3.2 Tankschip type G

Voor een tankschip type G moeten ten minste de volgende drie typische aanvaringslocaties in aanmerking worden genomen:

- bij het einde van de ladingtank
- tussen webspanten en
- bij webspanten.

## 9.3.4.3.1.2.4 Aantal aanvaringslocaties

## 9.3.4.3.1.2.4.1 Tankschepen type C en N

De combinatie van verticale en langsscheepse aanvaringslocaties in het voorbeeld genoemd in 9.3.4.3.1.2.1.3 en 9.3.4.3.1.2.3.1 resulteert in  $3 \cdot 3 = 9$  aanvaringslocaties.

## 9.3.4.3.1.2.4.2 Tankschip type G

De combinatie van verticale en langsscheepse aanvaringslocaties in het voorbeeld genoemd in 9.3.4.3.1.2.2.2 en 9.3.4.3.1.2.3.2 resulteert in  $1 \cdot 3 = 3$  aanvaringslocaties.

## 9.3.4.3.1.2.4.3 Aanvullende onderzoeken voor tankschepen type G, C en N met onafhankelijke ladingtanks

Als bewijs dat de tankstoelen en de beperkingen van de opwaartse druk geen voortijdige tankscheuring veroorzaken, moeten aanvullende berekeningen worden uitgevoerd. De aanvullende aanvaringslocaties moeten voor dit doel worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau.

## 9.3.4.3.1.3 Stap 3

9.3.4.3.1.3.1 Voor elke typische aanvaringslocatie moet een gewogen factor worden bepaald die de relatieve waarschijnlijkheid aangeeft dat een dergelijke typische aanvaringslocatie zal worden geraakt. In de tabel in 9.3.4.3.1 worden deze factoren  $wf_{loc(i)}$  (kolom J) genoemd. De veronderstellingen moeten worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau.

De gewogen factor voor elke aanvaringslocatie is het product van de factor voor de verticale aanvaringslocatie en de factor voor de langsscheepse aanvaringslocatie.

## 9.3.4.3.1.3.2 Verticale aanvaringslocaties

## 9.3.4.3.1.3.2.1 Tankschip type C en N

De gewogen factoren voor de verschillende verticale aanvaringslocaties worden in elk geval bepaald door de verhouding tussen het partiële gebied voor het corresponderende aanvaringsgeval en het totale gebied van de rechthoek getoond in de figuur in 9.3.4.3.1.2.2.1.1

Bijvoorbeeld voor aanvaringsgeval 1 (zie figuur in 9.3.4.3.1.2.2.1.3) is de gewogen factor gelijk aan de verhouding tussen het driehoekige rechter benedengebied van de rechthoek en het gebied van de rechthoek tussen de laagste en hoogste diepgang van de botsende en aangevaren schepen.

## 9.3.4.3.1.3.2.2 Tankschip type G

De gewogen factor voor de verticale aanvaringslocatie heeft de waarde 1.0, indien slechts een aanvaringslocatie wordt verondersteld. Wanneer het erkende classificatiebureau aanvullende aanvaringslocaties eist, moet de gewogen factor analoog worden bepaald aan de procedure voor tankschepen type C en N.

## 9.3.4.3.1.3.3 Langsscheepse aanvaringslocaties

## 9.3.4.3.1.3.3.1 Tankschip type C en N

De gewogen factor voor elke langsscheepse aanvaringslocatie is de verhouding tussen de 'te berekenen spanlengte' en de tanklengte.

De te berekenen spanlengte moet als volgt worden berekend:  
a. aanvaring op tussenschot:

- 0.2 · de afstand tussen webspant en tussenschot, maar niet groter dan 450 mm,
- b. aanvaring op webspant:  
som van 0.2 · de webspant tussenruimte naar voren van de webspant, maar niet groter dan 450 mm, en 0.2 · de webspant tussenruimte naar achteren van de webspant, maar niet groter dan 450 mm, en
- c. aanvaring tussen webspanten:  
lengte van de ladingtank min de lengte ‘botsing op tussenschot’ en min de lengte ‘botsing op webspant’.

9.3.4.3.1.3.2 Tankschip type G

De gewogen factor voor elke langsscheepse aanvaringslocatie is de verhouding tussen de ‘te berekenen spanlengte’ en de lengte van het ruim. De te berekenen spanlengte moet als volgt worden berekend:

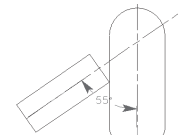
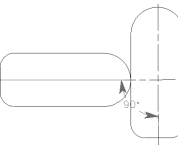
- a. aanvaring op uiteinde van de ladingtank:  
afstand tussen tussenschot en het begin van het cilindrische deel van de ladingtank,
- b. aanvaring op webspant:  
som van 0.2 · de webspant tussenruimte naar voren van de webspant, maar niet groter dan 450 mm, en 0.2 · de webspant tussenruimte naar achteren van de webspant, maar niet groter dan 450 mm, en
- c. aanvaring tussen webspanten:  
lengte van de ladingtank min de lengte ‘aanvaring op uiteinde ladingtank’ en min de lengte ‘aanvaring op webspant’.

9.3.4.3.1.4 Stap 4

9.3.4.3.1.4.1 Voor elke aanvaringslocatie moet het absorptievermogen van de aanvaringsenergie worden berekend. Wat dat aangaat is het absorptievermogen van de aanvaringsenergie de hoeveelheid aanvaringsenergie die wordt geabsorbeerd door de bouwconstructie van het schip tot de eerste scheuring van de ladingtank (zie de tabel in 9.3.4.3.1), kolom D:  $E_{loc(i)}$ ). Voor dit doel moet een beperkte elementanalyse worden gebruikt in overeenstemming met 9.3.4.4.2.

9.3.4.3.1.4.2 Deze berekeningen moeten worden gedaan voor twee aanvaringsscenario’s overeenkomstig de volgende tabel. Aanvaringsscenario I moet worden geanalyseerd onder de veronderstelling van een boegvorm van een duwbak. Aanvaringsscenario II moet worden geanalyseerd onder de veronderstelling van een V-boegvorm.  
Deze boegvormen worden gedefinieerd in 9.3.4.4.8.

Tabel: Snelheidsbeperkende factoren voor scenario I of scenario II met gewogen factoren

		Oorzaken			
		Communicatiefout en slecht zicht	Technische fout	Menselijke fout	
		0,50	0,20	0,30	
Slechtste scenario	I 	Boegvorm duwbak, aanvaringshoek 55° 0,80	0,66	0,50	1,00
	II 	V-boegvorm, aanvaringshoek 90° 0,20	0,30		1,00

## 9.3.4.3.1.5 Stap 5

9.3.4.3.1.5.1 Voor elk absorptievermogen van de aanvaringsenergie  $E_{loc(i)}$  moet de daarmee verbonden waarschijnlijkheid van overschrijding worden berekend, bijvoorbeeld de waarschijnlijkheid van het scheuren van de ladingtank. Voor dit doel moet de formule voor de cumulatieve waarschijnlijkheidsdichtheid functies (CPDF) hieronder worden gebruikt. De geschikte coëfficiënten voor de effectieve massa van het aangevaren schip moeten worden geselecteerd uit de tabel in 9.3.4.3.1.5.6.

$$P_{x\%} = C_1(E_{loc(i)})^3 + C_2(E_{loc(i)})^2 + C_3E_{loc(i)} + C_4$$

Met:

$P_{x\%}$             waarschijnlijkheid van scheuren van de tank,  
 $C_{1-4}$             coëfficiënten uit de tabel in 9.3.4.3.1.5.6,  
 $E_{loc(i)}$          absorptievermogen van de aanvaringsenergie

9.3.4.3.1.5.2 De effectieve massa moet gelijk zijn aan de hoogste waterverplaatsing van het schip, vermenigvuldigd met de factor 1.4. Beide aanvaringsscenario's (9.3.4.3.1.4.2) moeten in aanmerking worden genomen.

9.3.4.3.1.5.3 In het geval van aanvaringsscenario I (boeg van duwbak bij 55°) moeten drie CPDF formules worden gebruikt:

CPDF 50% (snelheid 0.5  $V_{max}$ ),  
 CPDF 66% (snelheid 2/3  $V_{max}$ ) en  
 CPDF 100% (snelheid  $V_{max}$ ).

9.3.4.3.1.5.4 In het geval van aanvaringsscenario II (V-boegvorm bij 90°) moeten de volgende twee CPDF formules worden gebruikt:

CPDF 30% (snelheid 0.3  $V_{max}$ ) en  
 CPDF 100% (snelheid  $V_{max}$ ).

9.3.4.3.1.5.5 In de tabel in 9.3.4.3.1, kolom F, worden deze waarschijnlijkheden genoemd P50%, P66%, P110% en respectievelijk P30% en P100%.

9.3.4.3.1.5.6 Tabel: Coëfficiënten voor de CPDF formules

Effectieve massa van aangevaren schip in ton- nen	snelheid = 1 x $V_{max}$ coëfficiënten				gebied
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	
14000	4.106E-05	-2.507E-03	9.727E-03	9.983E-01	4 < Eloc < 39
12000	4.609E-05	-2.761E-03	1.215E-02	9.926E-01	4 < Eloc < 36
10000	5.327E-05	-3.125E-03	1.569E-02	9.839E-01	4 < Eloc < 33
8000	6.458E-05	-3.691E-03	2.108E-02	9.715E-01	4 < Eloc < 31
6000	7.902E-05	-4.431E-03	2.719E-02	9.590E-01	4 < Eloc < 27
4500	8.823E-05	-5.152E-03	3.285E-02	9.482E-01	4 < Eloc < 24
3000	2.144E-05	-4.607E-03	2.921E-02	9.555E-01	2 < Eloc < 19
1500	- 2.071E-03	2.704E-02	-1.245E-01	1.169E+00	2 < Eloc < 12

Effectieve massa van aangevaren schip in ton- nen	snelheid = $0.66 \times V_{\max}$					gebied
	coëfficiënten					
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>		
14000	4.638E-04	-1.254E-02	2.041E-02	1.000E+00		2 < Eloc < 17
12000	5.377E-04	-1.427E-02	2.897E-02	9.908E-01		2 < Eloc < 17
10000	6.262E-04	-1.631E-02	3.849E-02	9.805E-01		2 < Eloc < 15
8000	7.363E-04	-1.861E-02	4.646E-02	9.729E-01		2 < Eloc < 13
6000	9.115E-04	-2.269E-02	6.285E-02	9.573E-01		2 < Eloc < 12
4500	1.071E-03	-2.705E-02	7.738E-02	9.455E-01		1 < Eloc < 11
3000	-1.709E-05	-1.952E-02	5.123E-02	9.682E-01		1 < Eloc < 8
1500	-2.479E-02	1.500E-01	-3.218E-01	1.204E+00		1 < Eloc < 5

Effectieve massa van aangevaren schip in ton- nen	snelheid = $0.5 \times V_{\max}$					gebied
	coëfficiënten					
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>		
14000	2.621E-03	-3.978E-02	3.363E-02	1.000E+00		1 < Eloc < 10
12000	2.947E-03	-4.404E-02	4.759E-02	9.932E-01		1 < Eloc < 9
10000	3.317E-03	-4.873E-02	5.843E-02	9.878E-01		2 < Eloc < 8
8000	3.963E-03	-5.723E-02	7.945E-02	9.739E-01		2 < Eloc < 7
6000	5.349E-03	-7.407E-02	1.186E-01	9.517E-01		1 < Eloc < 6
4500	6.303E-03	-8.713E-02	1.393E-01	9.440E-01		1 < Eloc < 6
3000	2.628E-03	-8.504E-02	1.447E-01	9.408E-01		1 < Eloc < 5
1500	-1.566E-01	5.419E-01	-6.348E-01	1.209E+00		1 < Eloc < 3

Effectieve massa van aangevaren schip in ton- nen	snelheid = $0.3 \times V_{\max}$					gebied
	coëfficiënten					
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>		
14000	5.628E-02	-3.081E-01	1.036E-01	9.991E-01		1 < Eloc < 3
12000	5.997E-02	-3.212E-01	1.029E-01	1.002E+00		1 < Eloc < 3
10000	7.477E-02	-3.949E-01	1.875E-01	9.816E-01		1 < Eloc < 3
8000	1.021E-02	-5.143E-01	2.983E-01	9.593E-01		1 < Eloc < 2
6000	9.145E-02	-4.814E-01	2.421E-01	9.694E-01		1 < Eloc < 2
4500	1.180E-01	-6.267E-01	3.542E-01	9.521E-01		1 < Eloc < 2
3000	7.902E-02	-7.546E-01	5.079E-01	9.218E-01		1 < Eloc < 2
1500	-1.031E+00	2.214E-01	1.891E-01	9.554E-01		0.5 < Eloc < 1

Het gebied waarin de formule geldig is, wordt gegeven in kolom 6. In geval van een  $E_{loc}$  waarde onder het gebied is de kans gelijk aan  $P_{x\%} = 1.0$ . In geval van een waarde boven het gebied is  $P_{x\%}$  gelijk aan 0.

#### 9.3.4.3.1.6 Stap 6

De gewogen waarschijnlijkheden van het scheuren van de tank  $P_{wx\%}$  (tabel in 9.3.4.3.1, kolom H) moeten worden berekend door elke waarschijnlijkheid van het scheuren van de ladingtank

$P_{x\%}$  (tabel in 9.3.4.3.1, kolom F) te vermenigvuldigen met de gewogen factoren  $wf_{x\%}$  in overeenstemming met de volgende tabel:

Tabel: Gewogen factoren voor elke karakteristieke aanvaringssnelheid

			<i>gewogen factor</i>
<b>Scenario I</b>	CPDF 50%	wf50%	0.2
	CPDF 66%	wf66%	0.5
	CPDF 100%	wf100%	0.3
<b>Scenario II</b>	CPDF 30%	wf30%	0.7
	CPDF 100%	wf100%	0.3

#### 9.3.4.3.1.7 Stap 7

De totale waarschijnlijkheden voor het scheuren van de ladingtank  $P_{loc(i)}$  (tabel in 9.3.4.3.1, kolom I) volgend uit 9.3.4.3.1.6 (stap 6) moet worden berekend als de som van alle gewogen waarschijnlijkheden voor het scheuren van de tank  $P_{wx\%}$  (tabel 9.3.4.3.1, kolom H) voor elke in aanmerking genomen aanvaringslocatie.

#### 9.3.4.3.1.8 Stap 8

Voor beide aanvaringsscenario's moeten in elk geval de gewogen totale waarschijnlijkheden van het scheuren van de ladingtank  $P_{wloc(i)}$  worden berekend door de totale waarschijnlijkheden voor het scheuren van de tank  $P_{loc(i)}$  voor elke aanvaringslocatie te vermenigvuldigen met de gewogen factoren  $wf_{loc(i)}$  die corresponderen met de respectievelijke aanvaringslocatie (zie 9.3.4.3.1.3 (stap 3) en de tabel in 9.3.4.3.1, kolom J).

#### 9.3.4.3.1.9 Stap 9

Door de optelling van de gewogen totale waarschijnlijkheden van het scheuren van de ladingtank  $P_{wloc(i)}$  moeten de scenariospecifieke totale waarschijnlijkheden van het scheuren van de ladingtank  $P_{scenI}$  en  $P_{scenII}$  (tabel in 9.3.4.3.1, kolom L) worden berekend voor elke afzonderlijke aanvaring scenario I en II.

#### 9.3.4.3.1.10 Stap 10

Ten slotte moet de gewogen waarde van de over het geheel gemeten totale waarschijnlijkheid van het scheuren van de ladingtank  $P_w$  worden berekend door de formule hieronder (tabel in 9.3.4.3.1, kolom O):

$$P_w = 0.8 \cdot P_{scenI} + 0.2 \cdot P_{scenII}$$

#### 9.3.4.3.1.11 Stap 11

De over het geheel gemeten totale waarschijnlijkheid van het scheuren van de ladingtank  $P_w$  voor het alternatieve ontwerp wordt  $P_n$  genoemd. De over het geheel gemeten totale waarschijnlijkheid van het scheuren van de tank  $P_w$  voor het referentieontwerp wordt  $P_r$  genoemd.

#### 9.3.4.3.1.12 Stap 12

#### 9.3.4.3.1.12.1 Het gebied ( $C_n/C_r$ ) tussen het gevolg (mate van schade) $C_n$ van de scheuring van een ladingtank van het alternatieve ontwerp en het gevolg $C_r$ van de scheuring van een ladingtank van het referentieontwerp moeten worden bepaald met de volgende formule:

$$C_n/C_r = V_n / V_r$$

Met	
$C_n/C_r$	het gebied tussen het gevolg met betrekking tot het alternatieve ontwerp en het gevolg met betrekking tot het referentie ontwerp,
$V_n$	maximum capaciteit van de grootste ladingtank in het alternatieve ontwerp
$V_r$	maximum capaciteit van de grootste ladingtank in het referentie ontwerp

9.3.4.3.1.12.2 Deze formule werd afgeleid voor karakteristieke ladingen vermeld in de volgende tabel.

Tabel: Karakteristieke ladingen

	UN	Beschrijving
Benzeen	1114	Brandbare vloeistof Verpakkingsgroep II Gevaarlijk voor de gezondheid
Acrylnitril, gestabiliseerd ACN	1093	Brandbare vloeistof Verpakkingsgroep I Giftig, gestabiliseerd
n-Hexaan	1208	Brandbare vloeistof Verpakkingsgroep II
Nonanen	1920	Brandbare vloeistof Verpakkingsgroep III
Ammoniak, watervrij	1005	Giftig, bijtend gas Vloeibaar gemaakt onder druk
Propaan	1978	Brandbaar gas Vloeibaar gemaakt onder druk

9.3.4.3.1.12.3 Voor ladingtanks met een inhoud tussen 380 m<sup>3</sup> en 1000 m<sup>3</sup> die brandbare, giftige en bijtende vloeistoffen of gasen bevatten, moet worden verondersteld dat de toename van het effect lineair verband houdt met de toegenomen tankinhoud (verhoudingsfactor 1.0).

9.3.4.3.1.12.4 Indien stoffen moeten worden vervoerd in tankschepen die zijn geanalyseerd volgens deze berekeningsprocedure – waarbij de verhoudingsfactor tussen de totale tankinhoud en het aangetaste gebied, zoals verondersteld in de vorige paragraaf, verwacht wordt groter te zijn dan 1.0 – moet het aangetaste gebied worden bepaald door een afzonderlijke berekening. In dit geval moet de vergelijking zoals beschreven in 9.3.4.3.1.13 (stap 13) worden uitgevoerd met deze verschillende waarden voor de grootte van het aangetaste gebied, t.

9.3.4.3.1.13 Stap 13

Ten slotte moet de verhouding  $\frac{P_r}{P_n}$  tussen de over het geheel gemeten totale waarschijnlijkheid van het scheuren van de ladingtank  $P_r$  voor het referentieontwerp en de over het geheel gemeten totale waarschijnlijkheid van het scheuren van de ladingtank  $P_n$  voor het alternatieve ontwerp worden vergeleken met de verhouding  $\frac{C_n}{C_r}$  tussen het gevolg met betrekking tot het alternatieve ontwerp en het gevolg met betrekking tot het referentieontwerp. Wanneer aan  $\frac{C_n}{C_r} < \frac{P_r}{P_n}$  is voldaan, is het bewijs volgens 9.3.4.1.3 voor het alternatieve ontwerp verschaft.

9.3.4.4 *Bepaling van het absorptievermogen van de aanvaringsenergie*

9.3.4.4.1 Algemeen

9.3.4.4.1.1 De bepaling van het absorptievermogen van de aanvaringsenergie moet worden uitgevoerd door middel van een Eindige Elementen Analyse (Finite Element Analysis – FEA). De analyse moet worden uitgevoerd met behulp van een gebruikelijke eindige elementencode (bijvoor-

beeld LS-DYNA<sup>1</sup>, PAM-CRASH<sup>2</sup>, ABAQUS<sup>3</sup> enz.) die geschikt is om te gaan met zowel geometrische als materiele niet-lineaire effecten. De code moet ook geschikt zijn om een scheuring realistisch te simuleren.

- 9.3.4.4.1.2 Het programma dat in werkelijkheid wordt gebruikt en het detailniveau van de berekeningen moet worden overeengekomen met een erkend classificatiebureau.
- 9.3.4.4.2 Het creëren van de eindige elementen modellen (Finite Element – FE modellen)
- 9.3.4.4.2.1 Allereerst moeten FE modellen voor het meer aanvaringswaardige ontwerp en een voor het referentieontwerp worden ontwikkeld. Elk FE model moet alle plastische vervormingen beschrijven die relevant zijn voor alle in aanmerking genomen aanvaringsgevallen. De sectie van het vorm te geven ladingoppervlak moet worden overeengekomen met een erkend classificatiebureau.
- 9.3.4.4.2.2 Aan beide einden van de vorm te geven sectie moeten alle drie translatorische vrijheidsgraden worden gematigd. Omdat in de meeste aanvaringsgevallen de globale horizontale verbuiging van de huidspan van het schip niet van aanmerkelijke betekenis is voor de evaluatie van de plastische vervormingsenergie, is het voldoende dat slechts de halve breedte van het schip in aanmerking moet worden genomen. In deze gevallen moeten de verplaatsingen overdwars bij de hartlijn (CL) worden geforceerd. Na het ontwikkelen van het FE model moet een berekening voor een proefaanvaring worden uitgevoerd om te waarborgen dat er geen plastische vervormingen bij de geforceerde grenslijnen voorkomen. Anders moet het FE gevormde gebied worden uitgebreid.
- 9.3.4.4.2.3 Structurele gebieden die zijn aangetast tijdens aanvaringen moet voldoende verfijnd worden geïdealiseerd, terwijl andere delen grover mogen worden gevormd. De verfijndheid van het element moet geschikt zijn voor een toereikende beschrijving van lokale vouwvervormingen en voor het bepalen van een realistische scheuring van elementen.
- 9.3.4.4.2.4 De berekening van het begin van scheuring moet worden gebaseerd op breukcriteria die geschikt zijn voor de gebruikte elementen. De maximum afmeting van het element moet minder zijn dan 200 mm in de aanvaringsgebieden. De verhouding tussen de langere en de kortere zijde van het element van de scheepshuid moet niet de waarde van drie overschrijden. De lengte L van het element van de scheepshuid wordt gedefinieerd als de langere lengte van beide zijden van het element. De verhouding tussen de lengte en de dikte van het element moet groter zijn dan vijf. Andere waarden moeten worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau.
- 9.3.4.4.2.5 Plaatstructuren zoals scheepshuid, binnenhuid (tankromp in het geval van gastanks), webspanten zowel als stringers kunnen worden gevormd als huidbestanddelen en verstijvingsribben als balkelementen. Bij de modellering zal rekening worden gehouden met uitsneden en mangaten in het botsingsgebied.
- 9.3.4.4.2.6 In de FE berekening moet de ‘knooppunt bij segmentboete’ methode worden gebruikt voor de contactkeuze. Voor dit doel moeten de volgende keuzen worden geactiveerd in de genoemde codes:
- ‘contact\_automatic\_single\_surface’ in LS-DYNA,
  - ‘self impacting’ in PAMCRASH, en
  - gelijksoortige contact typen in andere FE-programma’s

<sup>1</sup> LSTC, 7374 Las Positas Rd, Livermore, CA 94551, USA Tel : +1 925 245-4500.

<sup>2</sup> ESI Group, 8, Rue Christophe Colomb, 75008 Paris, France Tel: +33 (0)1 53 65 14 14, Fax: +33 (0)1 53 65 14 12, E-mail: info@esi-group.com.

<sup>3</sup> SIMULIA, Rising Sun Mills, 166 Valley Street, Providence, RI 02909-2499 USA Tel: +1 401 276-4400, Fax: +1 401 276-4408, E-mail: info@simulia.com



## 9.3.4.4.3 Materiaaleigenschappen

9.3.4.4.3.1 Vanwege het extreme gedrag van het materiaal en de structuur tijdens een aanvaring met zowel geometrisch materiaal als materiaal met niet-lineaire effecten, moeten ware spanningsvervorming verhoudingen worden gebruikt:

$$\sigma = C \cdot \epsilon^n,$$

waar

$$n = \text{Ln}(L + A_g),$$

$$C = R_m \cdot \left(\frac{\epsilon}{n}\right)^n,$$

$A_g$  = de maximum uniforme spanning verwant aan de uiterste trekspanning  $R_m$  en

$e$  = the Euler constante.

9.3.4.4.3.2 De waarden  $A_g$  en  $R$  moeten worden bepaald door trekproeven.

9.3.4.4.3.3 Indien slechts de uiterste trekspanning  $R_m$  beschikbaar is voor scheepsbouwstaal met een vloeispanning  $R_{eH}$  van niet meer dan  $355 \text{ N/mm}^2$  moet de volgende benadering worden gebruikt om de  $A_g$  waarde te verkrijgen van een bekende  $R_m$  [ $\text{N/mm}^2$ ] waarde:

$$A_g = \frac{1}{0.24 + 0.01395 \cdot R_m}$$

9.3.4.4.3.4 Indien de materiaaleigenschappen van trekproeven niet beschikbaar zijn wanneer de berekeningen worden gestart, moeten in plaats daarvan de minimum waarden van  $A_g$  en  $R_m$ , zoals gedefinieerd in de normen van het erkende classificatiebureau, worden gebruikt. Voor scheepsbouwstaal met een vloeispanning hoger dan  $355 \text{ N/mm}^2$  of andere materialen dan scheepsbouwstaal moeten de materiaaleigenschappen worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau.

## 9.3.4.4.4 Scheuringscriteria

9.3.4.4.4.1 De eerste scheuring van een element in een FEA wordt gedefinieerd door de spanningswaarde van de bezwijking. Indien de berekende spanning, zoals de plastische effectieve spanning, voornaamste spanning of voor huidelementen de spanning in de dikkerichting van dit element zijn gedefinieerde spanningswaarde van de bezwijking overschrijdt, moet het element worden geschrapt van het FE model en zal de vervormingsenergie in dit element niet langer veranderen in de volgende stappen voor de berekening.

9.3.4.4.4.2 De volgende formule moet worden gebruikt voor de berekening van de scheurspanning:

$$\epsilon_f(l_e) = \epsilon_g + \epsilon_e \cdot \frac{t}{l_e}$$

waar

$\epsilon_g$  = uniforme spanning

$\epsilon_e$  = hals

$t$  = plaatdikte

$l_e$  = individuele lengte van een bestanddeel.

9.3.4.4.4.3 De waarden van uniforme spanning en de insnoering voor scheepsbouwstaal met een vloeispanning  $R_{eH}$  van niet meer dan  $355 \text{ N/mm}^2$  moeten worden genomen uit de volgende tabel.

Tabel

spanningstoestanden	1-D	2-D
$\epsilon_g$	0.079	0.056
$\epsilon_e$	0.76	0.54
type bestanddeel	rakbalk	huidplaat

- 9.3.4.4.4.4 Andere  $\varepsilon_g$  en  $\varepsilon_e$  waarden die zijn genomen van dikteberekeningen van bijvoorbeeld schadegevallen en experimenten mogen worden gebruikt in overleg met het erkende classificatiebureau.
- 9.3.4.4.4.5 Andere scheuringscriteria mogen worden geaccepteerd door het erkende classificatiebureau indien bewijsmateriaal van voldoende beproevingen wordt verschaft.
- 9.3.4.4.4.6 Tankschip type G
- Voor een tankschip type G moet het scheuringscriterium worden gebaseerd op gelijkwaardige plastische spanning. De te gebruiken waarde bij het toepassen van het scheuringscriterium moet worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau. Gelijkwaardige plastische spanning verbonden met samenpersingen moet worden genegeerd.
- 9.3.4.4.5 Berekening van het absorptievermogen van de aanvaringsenergie
- 9.3.4.4.5.1 Het absorptievermogen van de aanvaringsenergie is de optelling van interne energie (energie verbonden met vervorming van structurele elementen) en wrijvingsenergie.
- De wrijvingscoëfficiënt  $\mu_c$  wordt gedefinieerd als:
- $$\mu_c = FD + (FS - FD) \cdot e^{-DC|\nu_{rel}|}$$
- met
- FD = 0.1,  
 FS = 0.3,  
 DC = 0.01  
 $|\nu_{rel}|$  = relatieve wrijvingsnelheid.
- Opmerking: Waarden zijn standaard voor scheepsbouwstaal.
- 9.3.4.4.5.2 De kromme van de kracht van de doordringing die voortvloeit uit de berekening volgens het FE model moet ter beoordeling worden voorgelegd aan het erkende classificatiebureau.
- 9.3.4.4.5.3 Tankschip type G
- 9.3.4.4.5.3.1 Om het totale absorptievermogen van de energie van een tankschip type G te verkrijgen, moet de energie die wordt geabsorbeerd door samenpersing van de damp tijdens de aanvaring worden berekend.
- 9.3.4.4.5.3.2 De energie  $E$  geabsorbeerd door de damp moet als volgt worden berekend:
- $$E = \frac{p_1 \cdot V_1 - p_0 \cdot V_0}{1 - \gamma}$$
- met:
- $\gamma$  = 1.4  
 (Noot: De waarde 1.4 is de standaardwaarde  $c_p/c_v$  met, in principe:  
 $c_p$  = specifieke warmte bij constante druk [J/(kgK)]  
 $c_v$  = specifieke warmte bij constant volume [J/(kgK)])  
 $p_0$  = druk bij het begin van de samenpersing [Pa]  
 $p_1$  = druk aan het eind van de samenpersing [Pa]  
 $V_0$  = volume bij het begin van de samenpersing [m<sup>3</sup>]  
 $V_1$  = volume bij het eind van de samenpersing [m<sup>3</sup>])
- 9.3.4.4.6 Definitie van botsend schip en botsende boeg
- 9.3.4.4.6.1 Ten minste twee typen boegvormen van het botsende schip moeten worden gebruikt voor de berekening van het absorptievermogen van de aanvaringsenergie:
- boegvorm I: duwbakboeg (zie 9.3.4.4.8)

- boegvorm II: V-vorm boeg zonder bulp (zie 9.3.4.4.8)

9.3.4.4.6.2 Omdat in de meeste aanvaringsgevallen de boeg van het botsende schip slechts lichte vervormingen vertoont vergeleken met de zijstructuur van het aangevaren schip, zal een botsende boeg worden gedefinieerd als stijf. Slechts voor bijzondere situaties waar het aangevaren schip een extreem sterke zijstructuur heeft vergeleken met de botsende boeg en het structurele gedrag van het aangevaren schip wordt beïnvloed door de plastische vervorming van de botsende boeg, moet de botsende boeg worden beschouwd als vervormbaar. In dit geval behoort de structuur van de botsende boeg ook te worden gevormd. Dit moet worden overeengekomen met het erkende classificatiebureau.

9.3.4.4.7 Veronderstellingen voor aanvaringsgevallen

Voor de aanvaringsgevallen moet het volgende worden verondersteld:

- Als aanvaringshoek tussen botsende en aangevaren schip moet  $90^\circ$  worden genomen in geval van een V-gevormde boeg en  $55^\circ$  in geval van een duwbakboeg; en
- Het aangevaren schip heeft snelheid 0, terwijl het botsende schip in de zijde van het aangevaren schip vaart met een constante snelheid van 10 m/s.

De aanvaringssnelheid van 10 m/s is een veronderstelde waarde om te worden gebruikt in de FE analyse.

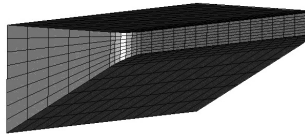
9.3.4.4.8 Typen boegvormen

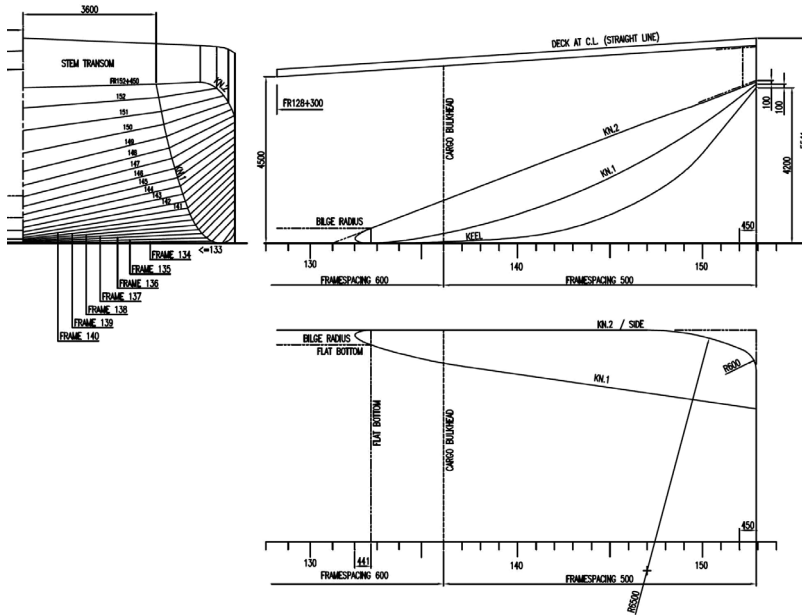
9.3.4.4.8.1 Duwbakboeg

Karakteristieke afmetingen moeten worden genomen uit de tabel hieronder:

spant	halve breedten			hoogten			
	knokkel 1	knokkel 2	dek	Voorsteven	knokkel 1	knokkel 2	dek
145	4.173	5.730	5.730	0.769	1.773	2.882	5.084
146	4.100	5.730	5.730	0.993	2.022	3.074	5.116
147	4.028	5.730	5.730	1.255	2.289	3.266	5.149
148	3.955	5.711	5.711	1.559	2.576	3.449	5.181
149	3.883	5.653	5.653	1.932	2.883	3.621	5.214
150	3.810	5.555	5.555	2.435	3.212	3.797	5.246
151	3.738	5.415	5.415	3.043	3.536	3.987	5.278
152	3.665	5.230	5.230	3.652	3.939	4.185	5.315
transom	3.600	4.642	4.642	4.200	4.300	4.351	5.340

De volgende afbeeldingen zijn bedoeld om toelichting te verschaffen.





9.3.4.4.8.2 V-boeg

Karakteristieke afmetingen moeten worden genomen uit de tabel hieronder.

Referentienummer	x	y	z
1	0.000	3.923	4.459
2	0.000	3.923	4.852
11	0.000	3.000	2.596
12	0.652	3.000	3.507
13	1.296	3.000	4.535
14	1.296	3.000	4.910
21	0.000	2.000	0.947
22	1.197	2.000	2.498
23	2.346	2.000	4.589
24	2.346	2.000	4.955
31	0.000	1.000	0.085
32	0.420	1.000	0.255
33	0.777	1.000	0.509
34	1.894	1.000	1.997
35	3.123	1.000	4.624
36	3.123	1.000	4.986
41	1.765	0.053	0.424
42	2.131	0.120	1.005
43	2.471	0.272	1.997
44	2.618	0.357	2.493

Referentienummer	x	y	z
45	2.895	0.588	3.503
46	3.159	0.949	4.629
47	3.159	0.949	4.991
51	0.000	0.000	0.000
52	0.795	0.000	0.000
53	2.212	0.000	1.005
54	3.481	0.000	4.651
55	3.485	0.000	5.004

De volgende afbeeldingen zijn bedoeld om toelichting te verschaffen

