

*Notitie*

**Aan**  
Ministerie van Economische Zaken,  
Programmadirectie Natura 2000

**Van**  
Ir. J.H.J. Hulskotte

**Onderwerp**  
Uitworphoogtes binnenvaartschepen

**Inleiding**

Emissiekentallen voor binnenvaartschepen zijn opgenomen in de rekenapplicatie PRELUDE. Voor het uitvoeren van verspreidingsberekeningen met behulp van in Nederland veel gebruikte modellen zoals AERIUS, Stacks of PLUIM-PLUS zijn echter nog aanvullende gegevens nodig over de uitworphoogte van de emissies. In deze notitie worden de uitworphoogtes gegeven per type binnenvaartschip. De gegeven uitworphoogtes zijn identiek aan de onderliggende uitworphoogtes die sinds enkele jaren worden toegepast bij de berekening van de GCN/GDN-kaarten.

**Uitworphoogte**

De uitlaatsystemen van binnenvaartschepen kennen diverse uitvoeringstypen waarbij de hoogte varieert tussen onder het wateroppervlak en enkele meters boven het wateroppervlak. Bij sommige schepen is de uitlaat in de achterstevan in het gangboord gemonteerd terwijl bij andere schepen de uitlaat zich boven de schipperswoning recht achter het stuurhuis bevindt.

Een veel voorkomende situatie is dat de uitlaat zich recht achter de stuurhut bevindt op enkele meters boven het wateroppervlak (zie ook figuur 1). Er bestaan echter grote onderlinge verschillen in de exacte uitvoeringsvorm van de configuratie.

**Earth, Life and Social Sciences**  
Princetonlaan 6  
3584 CB Utrecht  
Postbus 80015  
3508 TA Utrecht

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 42 56

**Datum**  
3 juni 2014

**Onze referentie**  
0100008563

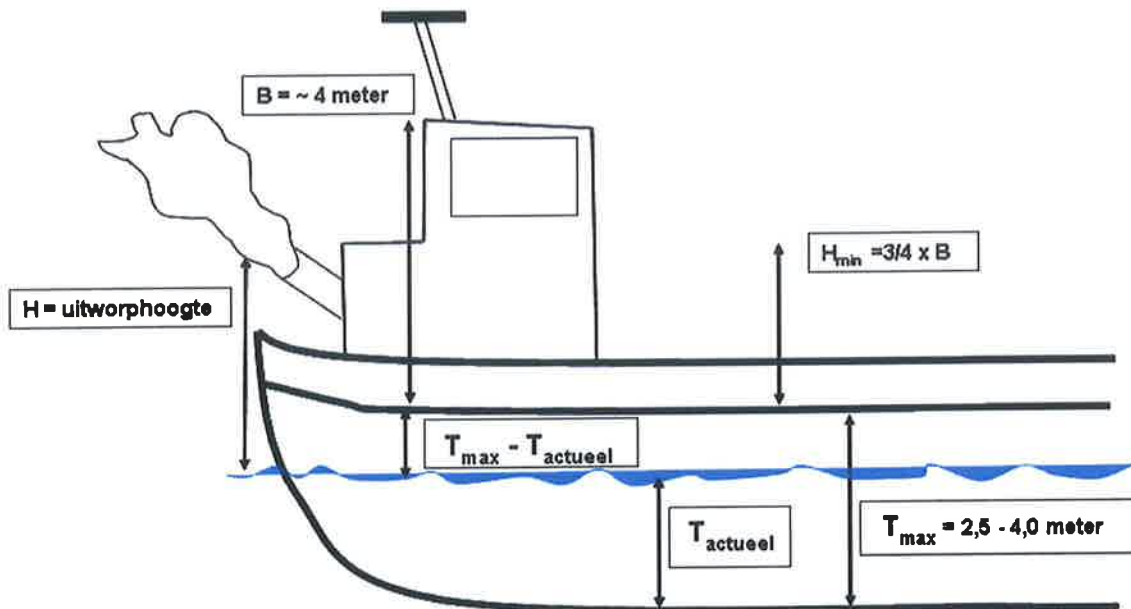
**E-mail**  
[jan.hulskotte@tno.nl](mailto:jan.hulskotte@tno.nl)

**Doorkiesnummer**  
+31 88 866 20 43

Datum  
3 juni 2014

Onze referentie  
0100008563

Blad  
2/3



Figuur 1 Situering van de uitlaat ten opzicht van de waterlijn

De hoogte van de uitgang van de uitlaat boven de waterlijn hangt tevens af van de beladingsgraad van het schip. Een algemene regel voor de bepaling van de emissiehoogte is dus niet te geven.

Daarom is in tabel 1 een schatting gemaakt van de minimale en maximale hoogte van de scheepsuitlaat, per scheepscategorie (AVV-klasse zoals gespecificeerd in EMS) in afhankelijkheid van de maximale diepgang ( $T_{max}$ ) zoals toegepast in EMS van die categorie. Dit is gedaan voor de in Figuur 1 getoonde veel voorkomende configuratie. Hierbij is deze configuratie van toepassing verklaard voor alle AVV-klassen. Bij het samenstellen van de tabel 2 zijn verder de volgende aannames gemaakt:

- ✓ De minimale hoogte ( $H_{min}$ , bij volledige belading) is geschat op  $2/3$  van de hoogte die de schipperswoning boven het gangboard uitsteekt ("B" in figuur 1).
- ✓ Het leeggewicht van het schip zorgt ervoor dat het schip altijd voor ongeveer  $1/4$  van de maximale diepgang onderwater blijft m.a.w. de maximale hoogte van de scheepsuitlaat van een ongeladen schip kan worden geschat met de formule:  $H_{max} = H_{min} + 3/4 T_{max}$ .

Datum  
3 juni 2014

Onze referentie  
0100008563

Blad  
3/3

Tabel 1: Minimale ( $H_{\min}$ ) en maximale ( $H_{\max}$ ) geschatte hoogte (meter) van de scheepsuitlaat in afhankelijkheid van de maximale diepgang ( $T_{\max}$  in meter) per AVV-klasse

AVV-klasse*	Diepgang $T_{\max}$ (m)	$H_{\min}$ (m) Beladen	$H_{\max}$ (m) Onbeladen
M0	2,5	2,7	4,5
M1	2,6	2,7	4,6
M2	2,6	2,7	4,6
M3	2,6	2,7	4,6
M4	2,7	2,7	4,7
M5	2,7	2,7	4,7
M6	2,9	2,7	4,8
M7	3	2,7	4,9
M8	3,3	2,7	5,1
M9	3,5	2,7	5,3
M10	4,0	2,7	5,7
M11	3,7	2,7	5,5
M12	3,8	2,7	5,6
BO1	1,9	2,7	4,1
BO2	2,5	2,7	4,5
BO3	2,5	2,7	4,5
BO4	2,6	2,7	4,6
BI	3,5	2,7	5,3
BII-1	3,5	2,7	5,3
BII-2L	3,75	2,7	5,5
BII-2b	3,75	2,7	5,5
BII-4	3,75	2,7	5,5
BII-6I	3,75	2,7	5,5
BII-6b	3,75	2,7	5,5
C1I	2,5	2,7	4,5
C1b	2,5	2,7	4,5
C2I	3	2,7	4,9
C3I	3,75	2,7	5,5
C2b	3	2,7	4,9
C3b	3,75	2,7	5,5
C4	3,75	2,7	5,5

\*) M = Motorschepen, B = Duwstellen, C = Koppelverbanden

In Tabel 1 is te zien dat volle belading afhankelijk van het type schip een geschat verschil kan uitmaken van 1,4 tot 3 meter ten opzichte van een ongeladen schip.