



**BETTER SHIPS, BLUE OCEANS**


## **BEOORDELINGSKADER VOOR LANGSHAVENS**

Rapport nr. : 33899-2-MO-rev.1  
Datum : 14 december 2023  
Versie : Rev. 1  
Eindrapport

## BEOORDELINGSKADER VOOR LANGSHAVENS

Opdrachtgever : Rijkswaterstaat Programma's, Projecten en Onderhoud  
Postbus 2232  
3500 GE UTRECHT

Gerapporteerd door : 

Paraaf management 

Versie	Datum	Status	Gecontroleerd door
Rev. 1	14 december 2022	Definitief	

---

<b>INHOUD</b>	<b>PAGINA</b>
1 INLEIDING .....	1
2 BEOORDELINGSKADER VOOR LANGSHAVENS.....	3
2.1 Achtergrond bij het beoordelingskader.....	3
2.1.1 Inleiding .....	3
2.1.2 Beleidsoverwegingen .....	3
2.1.3 Ruimtegebruik .....	3
2.1.4 Troskrachten en boldersterkte .....	5
2.1.5 Bewegingcriteria.....	6
2.2 Beoordelingskader.....	8
2.2.1 Inleiding .....	8
2.2.2 Criteria voor passeerafstanden en ruimtegebruik .....	9
2.2.3 Criteria voor de bewegingen en snelheden van afgemeerde schepen .....	10
2.2.4 Criteria voor de troskrachten.....	11
2.2.5 Criteria voor de bolderkrachten.....	11
2.2.6 Criteria voor de fenderbelastingen .....	12
2.2.7 Toetsen van optredende troskrachten en bewegingen van het afgemeerde schip aan de langskade.....	12
REFERENTIES.....	13

## 1 INLEIDING

Het beleid voor de inrichting van vaarwegen, zoals vastgesteld in de Richtlijn Vaarwegen (RVW 2020), is dat op drukke vaarwegen met meer dan 30.000 beroepsvaartuigen per jaar en langs vaarwegen van CEMT klasse Va en hoger, langshavens en loswallen langs de oevers zo veel mogelijk vermeden moeten worden [Ref 1.]. Langs deze vaarwegen gaat de voorkeur uit naar insteekhavens. Weliswaar valt het Noordzeekanaal, dat primair ontworpen is voor zeevaart, buiten het kader van de RVW 2020, maar wordt het als CEMT klasse VIb vaarweg intensief gebruikt door de binnenvaart, zowel wat betreft vaarbewegingen als gemiddeld laadvermogen van de passerende binnenvaartschepen. Verder is het Noordzeekanaal een hoofdtransportas waar Rijkswaterstaat (RWS), in overeenstemming met de richtlijnen, de negatieve invloed van langshavens op de doorgaande scheepvaart wil beperken.

De huidige stand van zaken is dat Rijkswaterstaat – West Nederland Noord (RWS-WNN) daartoe samen met het Centraal Nautisch Beheer (CNB) in een nota de randvoorwaarden opgesteld heeft voor het ontwerp en gebruik van “ligplaatsen in een inkassing” langs het Noordzeekanaal. Als onderdeel van de nota hebben RWS-WNN en CNB locaties aangewezen voor toekomstige ligplaatsen in een inkassing ten behoeve van op- en overslag. Alle andere locaties op het Noordzeekanaal komen niet in aanmerking om een langshaven te realiseren, ook niet binnen een inkassing. Het uitgangspunt daarbij is dat op de aangewezen locaties langs het kanaal langshavens in een inkassing zijn toegestaan en dat op basis van het BPR (art. 9.03 en bijlage 14) langshavens zonder inkassing niet zijn toegestaan. De nota voorziet echter niet in het gebruik van een aantal reeds bestaande langshavens zonder inkassing. In de bestaande situatie zijn er langs het Noordzeekanaal langshavens zonder inkassing waar op- en overslag activiteiten plaats vinden die dus niet voldoen aan de beleidsregel zoals vastgesteld in de nota en de RVW 2020. Vaak hebben deze activiteiten een historische grondslag, bedrijven maken al jaren gebruik van de langshavens zonder dat RWS-WNN daar actief in heeft geacteerd. Daarnaast is het ook zo dat er geen klachten geregistreerd zijn aangaande onveilige situaties bij het gebruik ervan.

RWS-WNN is aansluitend op de nota met beleidsregels voor langshavens begonnen met het proces voor het opstellen van regio specifieke beleidsregels ten aanzien van ligplaatsen in bredere zin. In het kader daarvan moet RWS-WNN ook ten aanzien van de bestaande langshavens zonder inkassing en/of langshavens buiten het aangewezen concentratiegebied een besluit nemen of RWS-WNN dit in afwijking van de beleidsregel wil toestaan door deze situaties te legaliseren. Argumenten die voor legalisering pleiten is dat RWS-WNN de ontwikkeling van het netwerk voor de groei van overslag van goederen achter de sluizen wil faciliteren en de groei van de overslag in de Buitenhaven mogelijk wil maken. Het voorgestelde beleid van RWS-WNN daarin is dat aan de hoofdtransportas Noordzeekanaal geen ontheffing wordt gegeven om ligplaats te nemen, tenzij het een bedrijf met een watergebonden activiteit betreft, dat noodzakelijkerwijs aan de hoofdtransportas is verbonden. Echter, moeten dan ten behoeve van de legalisatie de bestaande locaties met langshavens (zonder inkassing) die niet binnen het beleid passen aan een nautische toets worden onderworpen met als doel aan te tonen dat de scheepvaartveiligheid niet in het geding is. Hierbij worden twee aspecten in de beoordeling meegenomen:

1. Veiligheid en vlotheid in het verkeersbeeld met betrekking tot scheepvaartmanoeuvres op het kanaal in het kader van keren, afmeren en afvaren bij de langshavens.
2. Veiligheid van het afgemeerde schip in relatie tot trosbreuk, scheepsbewegingen en het daardoor niet meer veilig kunnen laden en lossen.

Om deze beoordeling op een consistente manier uit te kunnen voeren heeft RWS-WNN een beoordelingskader op laten stellen dat gebruikt kan worden om te bepalen of langshavens (zonder inkassing) langs de hoofdtransportassen, waar o.a. het Noordzeekanaal deel van uitmaakt, veilig gebruikt kunnen worden zonder dat de vlotheid en veiligheid van het scheepvaartverkeer in het geding komt.

Deze rapportage beschrijft het beoordelingskader, inclusief een overzicht van de achtergronden bij het beoordelingskader. De gevolgde werkwijze bij het opstellen van het beoordelingskader is opgenomen in "Beoordelingskader voor langshavens", MARIN rapport nr. 33899-1-MO-rev.4 [Ref 13.].



## **2 BEOORDELINGSKADER VOOR LANGSHAVENS**

### **2.1 Achtergrond bij het beoordelingskader**

#### **2.1.1 Inleiding**

De inventarisatie in deze paragraaf heeft als doel de achtergrondinformatie te beschrijven waarop het beoordelingskader gebaseerd is. Dit betreft inventarisatie van beleidsoverwegingen en inventarisatie van normen (grenzen) voor troskrachten, scheepsbewegingen, passeerafstanden en ruimtebeslag.

#### **2.1.2 Beleidsoverwegingen**

Volgens het oude ligplaatsenbeleid [Ref 9.] mag ligplaats nemen niet strijdig zijn met de andere scheepvaartbelangen. Ligplaats nemen langs de vaarweg kan waar de vaarweg breder is dan het benodigde profiel of op locaties waar geen sprake is van (significant/intensief) scheepvaartverkeer. Hierbij wordt niet aangegeven wat verstaan wordt onder significant, dan wel intensief, maar kan een vergelijking gemaakt worden met de Richtlijnen Vaarwegen (RVW) [Ref 1.] die een grens van 30.000 passages aangeven waarboven gewerkt moet worden met een inkassing om hinder voor de doorgaande scheepvaart zoveel mogelijk te vermijden..

Ruimte voor de scheepvaart [Ref 10.] constateert dat de afgelopen decennia het aantal scheepspassages gegroeid is en dat de schepen sneller en groter geworden zijn. De Rijksvaarwegen moeten hiervoor geschikt blijven. Zo moeten passages tussen maatgevende schepen mogelijk zijn, terwijl er tevens voldoende ruimte moet overblijven voor de recreatievaart. In het bijzonder, bij het passeren van schepen die zijn afgemeerd op de vaarweg, bijvoorbeeld indien zij afgemeerd liggen aan een loswal of aan een langskade, moet de doorgaande scheepvaart reglementair een veilige vaart aanhouden. Dit kan betekenen dat de doorgaande scheepvaart snelheid moet minderen om schade aan het afgemeerde schip te voorkomen. Door de zuiging en de golfslag kunnen bijvoorbeeld de trossen van het afgemeerde schip breken of kan er anderszins schade aan het schip ontstaan. De verplichting om snelheid te minderen voor de passerende vaart is geregeld in artikel 6.20 van het BPR en artikel 6.20 van het RPR. Waar schepen op de vaarweg afgemeerd liggen, impliceert die verplichting een beperking voor een vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer. Om de functie van de vaarweg te kunnen behouden moet daarom terughoudend worden omgegaan met het toestaan van het nemen van ligplaats direct aan de vaarweg.

#### **2.1.3 Ruimtegebruik**

De Richtlijnen Vaarwegen [Ref 1.] en Richtlijnen Afmeervoorzieningen [Ref 2.] beschrijven een aantal richtlijnen met betrekking tot langshavens langs binnenvaarwegen. Ze worden hieronder opgesomd.

Met langshavens en loswallen wordt in de RVW bedoeld: parallel, direct aan de vaarweg gelegen afmeergelegenheden langs een talud of damwand, waarbij de trossen op daartoe bestemde bolders op de oever belegd zijn. Op drukke vaarwegen, dat wil zeggen meer dan 30.000 beroepsvaartuigen per jaar en langs vaarwegen van klasse V en hoger moet men langshavens en loswallen langs de oevers zo veel mogelijk proberen te vermijden en in plaats daarvan insteekhavens aanleggen. Dit terughoudende beleid met betrekking tot langshavens spreekt uit het verbod zoals vastgelegd in o.a. het BPR art. 9.03 om ligplaats te nemen langs vrijwel alle Rijksvaarwegen. Van dit ligplaatsverbod is ontheffing mogelijk; de vaarwegbeheerder wordt aanbevolen zijn beleid ten aanzien van de ontheffingen vast te stellen en te publiceren in de Staatscourant.

Om dit in perspectief te plaatsen merken we op dat het Noordzeekanaal, dat primair ontworpen is voor zeevaart, weliswaar buiten het kader van de RVW 2020 valt, maar wordt het als CEMT klasse VIb vaarweg intensief gebruikt door de binnenvaart, zowel wat betreft vaarbewegingen (meer dan 30.000 passages per jaar) als gemiddeld laadvermogen van de passerende binnenvaartschepen.

De RVW beschrijven verder dat voor normale en rustige vaarwegen het nodig is, dat het aan de loswal gelegen maatgevende schip geheel buiten de doorgaande oeverlijn ligt. De wal moet tenminste de breedte van het maatgevende schip naar achteren liggen, plus een veiligheidsstrook S, ter grootte van de in Tabel 2-1 vermelde waarde, opdat het afgemeerde schip geen obstakel vormt voor de doorgaande scheepvaart.

Wat nu als een inkassing niet mogelijk is. De eis dat voor normale en rustige vaarwegen het nodig is dat het aan de loswal gelegen maatgevende schip geheel buiten de doorgaande oeverlijn ligt kan voor brede vaarwegen, zoals het NZK, vertaald worden naar de eis dat tenminste de breedte van het afgemeerde schip plus een veiligheidsstrook S, ter grootte van de in Tabel 2-1 vermelde waarde, beschikbaar moet zijn buiten de voor de doorgaande vaart gebruikte vaarstrook, opdat het afgemeerde schip geen obstakel vormt voor de doorgaande scheepvaart. Hoewel dit verder niet vermeld is, ligt hier ook nog de aanname onder dat normaal gesproken de doorgaande vaart op een halve scheepsbreedte uit de oeverlijn blijft, zodat de werkelijke afstand boord – boord tenminste de veiligheidsstrook vermeerderd met een halve scheepsbreedte bedraagt, gebaseerd op de breedte van het passerende schip. Voor CEMT Klasse VIb komt dit neer op  $0,5 \cdot 22,8 + 12 = 23,4$  m, iets meer dan een scheepsbreedte (Tabel 2-1). In principe zou dit voor bestaande situaties getoetst moeten worden voor alle voorkomende breedte klassen (binnenvaart) op de vaarweg. Aanname hierbij is dat de kleinere scheepsklassen dichter op de oever of kade varen dan de grotere scheepsklassen.

Bovenstaande is geldig voor binnenvaartschepen. De PIANC Design Guidelines for Harbour Approach Channels [Ref 12.] adviseren voor kanalen zoals het NZK een minimale passeerafstand tot de kade of objecten langs de kade (zoals afgemeerde schepen) variërend van  $0,5B$  voor vaarsnelheden van 5kn tot 8kn,  $1,0B$  voor vaarsnelheden tussen 8kn en 12kn tot  $1,3B$  voor vaarsnelheden boven 12kn. Met B in dit geval de breedte van het passerende zeeschip. Opgemerkt moet worden dat de minimale passeerafstand in de PIANC Design Guidelines vooral beschouwd is vanuit het oogpunt van het minimaliseren van de effecten op het doorgaande schip en niet vanuit het minimaliseren van de effecten op het afgemeerde schip. Om de effecten op het afgemeerde schip te minimaliseren zou de passeerafstand veel groter moeten zijn. Aanbevolen wordt daarom om  $1,0B$  als ondergrens te hanteren voor de passeerafstand en aanvullend altijd te onderzoeken of troskrachten en bewegingen van het afgemeerde schip binnen vastgestelde grenzen blijven. In relatie tot de maximum toegestane vaarsnelheden op het NZK wordt geadviseerd om voor zeeschepen altijd een passeerafstand boord – boord tot het afgemeerde schip van tenminste  $1,0B$  te hanteren. Dit is van dezelfde orde grootte als de  $0,5B+S$  voor de binnenvaartschepen.

Extra eis, volgend uit de RVW, is dat voor keren een geschikte locatie op korte afstand (binnen één km) beschikbaar moet zijn. Dit betekent dat er in de buurt van de langskade een plek in de vaarweg beschikbaar moet zijn met voldoende lengte en breedte (b.v.  $1,3L$  voor binnenvaart en zeevaart met hulpmiddelen, zoals sleepboten,  $2,0L$  voor zeevaart zonder hulpmiddelen) waar het toegestaan is om rond te gaan en is in het bijzonder bedoeld als extra eis voor smalle vaarwegen waarbij er ter hoogte van de kade onvoldoende breedte beschikbaar is en om te voorkomen dat schepen over langere afstand (meer dan een kilometer) achteruit moeten varen. Voor het NZK is deze eis minder belangrijk.

Over lengte van, aantal en afstand tussen langskades zegt de RVW het volgende: hoe groter de lengte is, waarover een vaarweg geflankeerd wordt door langshavens en loswallen, des te meer daalt de gebruikskwaliteit van deze vaarweg als doorgaande route. Langshavens en loswallen dienen zo veel mogelijk gebundeld te worden om te voorkomen dat over een grote lengte snelheidsbeperkingen gelden, die de trajectnelheid negatief beïnvloeden. Bij het opstellen van het beoordelingskader (2.2) is het uitgangspunt dat de aanwezigheid van de langskade geen reden mag zijn om een snelheidsbeperking in te stellen. De onderlinge afstand tussen havens en/of loswallen moet niet kleiner zijn dan circa 1 uur varen. Dat wil zeggen: 10 km voor vaarwegen van klasse III of lager en 15 km voor vaarwegen van klasse IV en hoger. De lokale omstandigheden kunnen afwijking van deze regel rechtvaardigen.

Het feit dat het NZK een zeetoegangsweg is met een grote dichtheid van havens en benodigde overslagcapaciteit is reden om de laatste richtlijn hier niet toe te passen, mits de vaarweg zelf voldoende



breedte heeft en er voldoende vrije zichtlijnen zijn. In lijn met de RVW moet de vaarweg vanaf de langshaven naar beide zijden een vrije zichtlengte hebben van 5L voor CEMT klasse I t/m Va en VIa en 3L voor CEMT klasse Vb, VIb en VIc, met een maximum van 600 m en L de lengte van het maatgevende schip voor de vaarweg.

Tenslotte de lengte van de loswal bedraagt minimaal 1,1.L, waarin L de lengte van het afgemeerde schip is. Bij een enkele, vast opgestelde kraan of trechter is 2.L nodig in verband met verhalen van het schip.

Tabel 2-1 Minimum afmetingen [in m] voorhaven van een sluis met één kolk ([Ref 1.], Tabel 37)

klasse	B	B <sub>k</sub>	S	B <sub>r</sub> (krap)	B <sub>r</sub> (normaal)
I	5,1	6,0	3,0	5,0	6,3
II	6,6	7,5	3,5	6,0	8,8
III	8,2	9,0	4,0	7,5	11,1
IV	9,5	10,5	5,0	8,5	13,0
Va	11,4	12,5	6,0	10,5	16,1
Vb	11,4	12,5	7,0	11,5	15,1
VIa	22,8	23,8	12,0	niet doen	32,2
VIb	22,8	23,8	12,0	niet doen	32,2

#### 2.1.4 Troskrachten en boldersterkte

Bolders (en haalkommen) voor binnenvaart dienen minimaal gedimensioneerd te zijn op een karakteristieke belasting (exclusief eventuele veiligheidsfactor) van 150 kN voor de CEMT klassen I en II, 200 kN voor de CEMT klassen III en IV en 250 kN voor CEMT klasse V [Ref 2.]. Voor de CEMT klassen VIa en VIb zijn dat respectievelijk 300 kN en 350 kN. De grondslag voor deze waarden volgt uit de ES-TRIN voorschriften [Ref 5.] voor de minimale sterkte van trossen voor binnenvaartschepen welke als volgt worden bepaald:

schepen waarbij:  $L.B.T < 1000 \text{ m}^3$ :  $F = 60 + (L.B.T) / 10 \text{ kN}$

schepen waarbij:  $L.B.T > 1000 \text{ m}^3$ :  $F = 150 + (L.B.T) / 100 \text{ kN}$

De troskracht moet zowel in langsrichting van de kolkwand als loodrecht daarop kunnen worden opgenomen. De vorm van de kop van de (bovenste) bolder moet afgestemd zijn op de steil staande tros van een leeg schip. Bolders dienen bij overbelasting te vloeien en niet te breken. Er moeten voldoende bolders zijn om veilig af te meren met een minimale afstand tussen de bolders van 30 m. Als ook kleinere schepen (binnenvaart CEMT Klasse IV of kleiner) regelmatig van de kade gebruik moeten maken bij voorkeur een tussenafstand van 15 m.

Overwegingen voor de veiligheidsfactor:

- Boldersterkte is de maximale trossterkte + 25%;
- Ontwerpers gaan meestal uit van een hogere boldersterkte van 1,4 maal de bovenstaande eisen (veiligheidsfactor 40%);
- Advies van schippers is om bij de boldersterkte rekening te houden met een hogere breeksterkte van de trossen van 1,8 maal de ES\_TRIN eis.

Bij de formulering van de criteria voor de boldersterkte wordt geen veiligheidsfactor toegepast, waarbij we veronderstellen dat de waarde die op de bolder vermeld is de kracht is die de bolder tenminste veilig op kan nemen. De bolders voor de binnenvaart aan de Toetsenbordweg voldoen nu aan de minimale eis van 300 kN (dus zonder veiligheidsfactor).



Tenslotte formuleert PIANC [Ref 3.] de volgende criteria (grenswaarden) voor de optredende troskrachten met breeksterkte MBL (Maximum Breaking Load):

- In geval van synthetische lijnen is:
  - De maximale toegestane incidentele belasting 75% MBL;
  - Is de maximale repeterende (werk)belasting 50% MBL;
- In geval van stalen lijnen:
  - Is de maximale incidentele belasting 55% MBL.

### **2.1.5 Bewegingcriteria**

Criteria gesteld aan maximale bewegingen voor afgemeerde zeeschepen en criteria voor maximale zijn beschreven in PIANC [Ref 3.] en [Ref 11.]. PIANC baseert hun waarden hierbij onder andere op eerder onderzoek van Jensen [Ref 7.]. De criteria voor de bewegingen hangen af van het type schip en de laad- en losoperatie. De criteria zijn de afgelopen jaren bijgesteld op basis van interviews met scheepsbemanningen en terminal operators. De criteria voor de bewegingen tijdens laden en lossen, zie Tabel 2-2 (conform Jensen), zijn hierbij dal-piek (of maximale piek-piek) waarden. De frequentie van deze bewegingen zou, met uitzondering van de ferries, minder dan 1 week per jaar (2% van de tijd) overschreden mogen worden. Voor de ferries geldt dat de waarden minder dan 0.03% van de tijd mogen worden. De criteria zoals opgenomen in PIANC, zijn in dezelfde tabel opgenomen. Voor de verzet beweging hanteert PIANC een 0-piek waarde. Deze waarde wijkt ogenschijnlijk af van Jensen, welk een dal-piek (of piek-piek) waarde hanteert, maar Jensen veronderstelt dat de verzet beweging niet negatief kan zijn.

Er zijn geen aparte bewegingscriteria voor binnenvaartschepen. De categorie vrachtschepen en coasters met beperkte lengte (Loa = 60 m – 130 m) is zowel wat afmetingen betreft al wat laad/los operatie betreft het meest geschikte type schip in de tabel van Jensen/PIANC om de bewegingscriteria voor het binnenvaartschip vast te leggen. Verschillen tussen binnenvaartschepen en zeeschepen komen impliciet wel tot uitdrukking doordat in de evaluatie van de bewegingen wel de verschillen in uitrusting, zoals andere afmeerlijnen, zowel wat betreft materiaal als dikte, andere afmeerconfiguratie, ander aantal lijnen, doorberekend worden.

Tabel 2-2 criteria voor scheepsbewegingen tijdens laden/lossen

Type schip	Referentie	laad/los operatie	Schrikken	Verzetten	Dampen	Slingeren	Stampen <sup>3</sup>	Gieren <sup>3</sup>
			[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
Vissersvaartuigen <sup>1)</sup> (Loa = 25 - 60 m)	PIANC	Lift on - lift off	1.0	1.0	0.4	3.0	3.0	3.0
		Elevator	0.15	0.15	0.4	3.0	3.0	3.0
		Pomp	2.0	1.0	0.4	3.0	3.0	3.0
Vrachtschepen, Coasters <sup>1)</sup> (Loa =60 - 130m)	Jensen	Overslag vanaf het schip	1.0-2.0	1.2-1.5	0.6-1.0	2.0-3.0	1.0-2.0	1.0-3.0
		Overslag vanaf de kade	1.0-2.0	1.2-1.5	0.8-1.2	3.0-5.0	1.0-2.0	2.0-4.0
Vrachtschepen, Coasters <sup>1)</sup> (Loa =60 - 130m)	PIANC	Overslag vanaf het schip	1.0	1.2	0.6	2.0	1.0	1.0
		Overslag vanaf de kade	1.0	1.2	0.8	3.0	1.0	2.0
Ferries <sup>2)</sup>	Jensen			0.8	1.0	2.0	1.0	1.0
Ferries <sup>2)</sup>	PIANC	Side ramp	0.6	0.6	0.6	2.0	1.0	1.0
		Dew/storm ramp	0.8	0.6	0.8	4.0	1.0	1.0
		Linkspan	0.4	0.6	0.8	4.0	2.0	3.0
		Rail ramp	0.15	0.005	0.4	1.0	1.0	-
Container schepen <sup>1)</sup>	Jensen	90 - 100% efficiency	0.6-1.0	0.6-0.8	0.6-0.9	3.00	1.50	0.50
		50% efficiency	2.0	2.0	1.2	6.0	2.5	1.5
Container schepen <sup>1)</sup>	PIANC	90 - 100% efficiency	1.0	0.6	0.8	3.0	1.0	1.0
		50% efficiency	2.0	2.0	1.2	6.0	2.5	1.5
Stukgoed	PIANC		2.0	1.5	1.0	5.0	2.0	3.0
Dry bulk carriers	PIANC	Kraan	2.0	1.0	1.0	6.0	2.0	2.0
		Elevator	1.0	0.5	1.0	2.0	2.0	2.0
		Transportband	5.0	2.5				3.0
Liquid bulk carriers	PIANC	op de locatie van de manifold	2.0	1.0	2.0			
Olietankers	PIANC	Laadarm	3.0	3.0				
Gastankers	PIANC	Laadarm	2.0	2.0		2.0	2.0	2.0

<sup>1)</sup> De bewegingen zijn dal-piek waarden. De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 1 week/jaar bedragen (2% van de tijd).

<sup>2)</sup> De bewegingen zijn dal-piek waarden. De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 3 uur/jaar bedragen (0.03% van de tijd).

<sup>3)</sup> Stampen en gieren zijn in de 2023 update van PIANC niet gespecificeerd.

Bovenstaande tabel beschrijven grenswaarden die gelden tijdens laad-/losoperaties, waarbij de grenzen vooral bepaald worden door het type operatie (Criteria for safe operation). Wanneer schepen alleen maar afgemeerd liggen zonder dat er een laad-/losoperatie plaatsvindt, kunnen de criteria veel ruimer genomen worden (Criteria for safe stay at berth). Jensen [Ref 7.] formuleert hiervoor aparte criteria. De criteria voor de scheepsbewegingen voor overliggen zijn opgenomen in Tabel 2-3. De criteria voor optredende snelheden tijdens deze bewegingen zijn opgenomen in Tabel 2-4. De grenswaarden in Tabel 2-3 – vrachtschepen en Tabel 2-4 kunnen ook gebruikt worden voor binnenvaartschepen.

Tabel 2-3 Criteria voor scheepsbewegingen tijdens overliggen

Type schip	Schrikken	Verzetten	Dompen	Slingeren	Stampen	Gieren
	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
Vissersvaartuigen (Loa = 25 - 60 m)	1.2-1.5	1.0-2.0	0.6-1.0	8	4	6
Vrachtschepen, Coasters (Loa =60 - 120m)	1.0-2.0	1.5-2.0	1.0-1.5	6	2-3	3-5

De bewegingen zijn dal-piek waarden. De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 3 uur/jaar bedragen.

Tabel 2-4 Criteria voor sloopssnelheden tijdens overliggen

Grootte schip	Schrikken	Verzetten	Dompen	Slingeren	Stampen	Gieren
	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[°/s]	[°/s]	[°/s]
≈ 1000 DWT	0.6	0.6	-	2.0	-	2.0
≈ 2000 DWT	0.4	0.4	-	1.5	-	1.5
≈ 5000 DWT	0.3	0.3	-	1.0	-	1.0

De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 3 uur/jaar bedragen.

De gebruikers van de kades vragen extra aandacht voor afgemeerde kleine werkboten. Het kan zijn dat aanvullende grenswaarden nodig zijn voor bewegingen veroorzaakt door golfslag van passerende boten in verband met veilige werkcondities. Belangrijk is om op juiste wijze alle effecten die verstoringen kunnen veroorzaken mee te nemen in de afmeeranalyse (DMA; Dynamc Mooring Analysis). Voor het NZK betekent dit dat voor de scheepsbewegingen en troskrachten van afgemeerde schepen rekening gehouden moet worden met windbelasting en met passerende schepen. Stroom en golfslag speelt op het NZK geen significante rol.

## 2.2 Beoordelingskader

### 2.2.1 Inleiding

Het beoordelingskader is bedoeld om te bepalen of langshavens (zonder inkassing) langs de hoofdtransportassen, waar o.a. het Noordzeekanaal deel van uitmaakt, veilig gebruikt kunnen worden zonder dat de vlotheid en veiligheid van het scheepvaartverkeer in het geding komt. In de voorgaande paragrafen zijn criteria met bijbehorende grenswaarden voor veilige passeerstanden, troskrachten en scheepsbewegingen in kaart gebracht. Uitgangspunt is dat als aan de criteria voldaan is, mag verondersteld worden dat de onderlinge interactie tussen doorgaand scheepvaartverkeer en activiteiten bij de langskade beperkt is en dat een langskade op die locatie acceptabel is. Dat wil zeggen de doorgaande scheepvaart kan voldoende (veilige) afstand houden, de bewegingen en troskrachten van het afgemeerde schip blijven binnen veilige grenzen en de doorgaande scheepvaart hoeft dus ook niet de vaarsnelheid aan te passen.

Bij de inventarisatie is vastgesteld wat in generieke zin acceptabele grenzen zijn voor troskrachten en bewegingen van afgemeerde schepen uitgaande van een gangbare afmeerconfiguratie. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden naar criteria voor troskrachten en bewegingen tijdens laden/lossen en bewegingen tijdens afgemeerd liggen (zonder laad/los operaties). In het tweede geval mogen bewegingen hoger zijn. De scheepsbewegingen tijdens afgemeerd liggen zonder laad/los operatie zijn minder kritisch en kunnen buiten beschouwing gelaten worden indien de kade zowel voor laden/lossen als overliggen gebruikt wordt.



Verder moet er in de vaarweg ruimte zijn voor aan-/afmeren en eventueel keren zonder hinder te veroorzaken voor het doorgaande verkeer. Dit betekent dat er grenzen gesteld worden aan de ruimte die de manoeuvres in mogen nemen in relatie tot het overige scheepvaartverkeer. De aanname is dat er ook voor scheepvaartverkeer met bestemming langskade voldoende ruimte is om vanuit de vaargeul langzaam varend naar de kade te manoeuvreren en omgekeerd als de doorgaande scheepvaart op voldoende grote afstand passeert.

De werkwijze bij de toetsing is:

1. Op basis van AIS-data analyse (bij voorkeur van een heel jaar) vaststellen van passerend scheepvaartverkeer: grootte, type schepen, passeerafstanden en vaarsnelheden. In deze stap kunnen de passeerafstanden al getoetst worden. Als passeerafstanden regelmatig (meer dan 5% van de passages per type) te klein (zie 2.2.2) zijn kunnen de volgende stappen vervallen.
2. Op basis van interviews met beheerders en de gebruikers van de langskade vaststellen welke (afgemeerde) schepen momenteel gebruik maken van de langskade, wat de afmeerplannen zijn, wat de operationele limieten zijn t.a.v. laad en los activiteiten en wat de limieten zijn t.a.v. wind waarbij mitigerende maatregelen voor het afgemeerde schip worden genomen. Deze stap is nodig om specifieke locatie afhankelijk aspecten mee te kunnen nemen in de beoordeling. Deze stap kan aanleiding zijn om afwijkende grenswaarden te hanteren in de beoordeling.
3. Afmeeranalyse (DMA) waarbij de criteria met betrekking tot scheepsbewegingen, troskrachten, bolder- en fenderbelastingen worden getoetst (zie 2.2.3 tot en met 2.2.6).

De criteria betreffen:

- Criteria voor passeerafstanden en ruimtegebruik (2.2.2);
- Criteria voor de maximaal toe te laten bewegingen en snelheden van afgemeerde schepen (2.2.3);
- Criteria voor de maximale troskrachten, uitgaande van een gangbaar afmeerplan (2.2.4);
- Criteria voor de maximale bolderbelastingen (2.2.5);
- Criteria voor de maximale fenderbelastingen (2.2.6).

Voor nieuwe locaties voor het realiseren van een nieuwe langshaven gelden alleen de criteria voor ruimtegebruik en passeerafstanden (2.2.2) en zijn de overige criteria (2.2.3 tot en met 2.2.6) randvoorwaarden bij het uitwerken van het ontwerp. Voor bestaande locaties kunnen alle criteria getoetst worden. Er is dan wel altijd sprake van maatwerk (zie ook 2.2.7).

## **2.2.2 Criteria voor passeerafstanden en ruimtegebruik**

Met betrekking tot het inrichten van de vaarweg en reservering van ruimte voor een langskade worden de volgende eisen geformuleerd:

- Doorgaande scheepvaart, zowel zee vaart als binnenvaart, moet tenminste op een scheepsbreedte afstand (B) boord – boord ten opzichte van het afgemeerde schip (kunnen) passeren. B is de breedte van het passerende schip. Bij het vastleggen van deze grens is rekening gehouden met de maximum toegestane vaarsnelheden op het NZK. De passeerafstanden moeten voor bestaande situaties in principe nagelopen worden voor alle breedteklassen die op de vaarweg voorkomen. Aanname hierbij is dat de kleinere scheepsklassen dichter op de oever of kade varen dan de grotere scheepsklassen. Als aan de grens voor de passeerafstand voldaan is, is er ook voor scheepvaartverkeer met bestemming langskade voldoende ruimte om vanuit de vaargeul langzaam varend naar de kade te manoeuvreren en kan een schip ook tijdens de laad-losoperatie indien nodig verhaald worden.
- Voor keren moet een geschikte locatie op korte afstand (binnen één km) beschikbaar zijn. De eis is met name bedoeld om op smallere vaarwegen te voorkomen dat schepen over langere



afstand (meer dan een kilometer) achteruit gaan of moeten varen, omdat er vooruit varend binnen redelijke afstand geen geschikte locatie is. Voor het NZK is deze eis minder belangrijk.

- Vanaf de langshaven moet naar beide zijden een vrije zichtlijn aanwezig zijn met een lengte van 5L voor CEMT klasse I t/m Va en Via en 3L voor CEMT klasse Vb, Vib en Vic, met een maximum van 600 m en L de lengte van het maatgevende schip voor de vaarweg. Bij verplicht marifoongebruik of verkeersbegeleiding is in alle gevallen een zichtlengte van 3L acceptabel. Dezelfde grenzen kunnen ook voor de zeevaart gebruikt worden.

### 2.2.3 Criteria voor de bewegingen en snelheden van afgemeerde schepen

Per locatie van een langshaven is het zinvol om maatwerk na te streven en grenswaarden te hanteren die horen bij de specifieke laad-/losoperatie en bijbehorend type schip. Zijn deze gegevens niet beschikbaar dan kan gebruik gemaakt worden van de meer generiek grenswaarden zoals vastgesteld door PIANC. PIANC heeft de criteria voor bewegingen van afgemeerde schepen gebaseerd op eerder onderzoek van Jensen [Ref 7.]. De waarden zoals voorgesteld door Jensen zijn in de PIANC werkgroep mede op basis van ervaringen bijgesteld, waarbij systematisch voor de laagste, meest conservatieve waarde is gekozen. Deze grenswaarden worden overgenomen voor het beoordelingskader, waarbij we dus kiezen voor een conservatieve benadering. De criteriumwaarden staan in de onderstaande tabellen.

Tabel 2-5 criteria voor scheepsbewegingen tijdens laden/lossen

Type schip	Referentie	laad/los operatie	Schrikken	Verzetten	Dampen	Slingeren	Stampen <sup>3</sup>	Gieren <sup>3</sup>
			[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
Vissersvaartuigen <sup>1)</sup> (Loa = 25 - 60 m)	PIANC	Lift on - lift off	1.0	1.0	0.4	3.0	3.0	3.0
		Elevator	0.15	0.15	0.4	3.0	3.0	3.0
		Pomp	2.0	1.0	0.4	3.0	3.0	3.0
Vrachtschepen, Coasters <sup>1)</sup> (Loa =60-130m)	PIANC	Overslag vanaf het schip	1.0	1.2	0.6	2.0	1.0	1.0
		Overslag vanaf de kade	1.0	1.2	0.8	3.0	1.0	2.0
Ferries <sup>2)</sup>	PIANC	Side ramp	0.6	0.6	0.6	2.0	1.0	1.0
		Dew/storm ramp	0.8	0.6	0.8	4.0	1.0	1.0
		Linkspan	0.4	0.6	0.8	4.0	2.0	3.0
		Rail ramp	0.15	0.005	0.4	1.0	1.0	-
Container schepen <sup>1)</sup>	PIANC	90 - 100% efficiency	1.0	0.6	0.8	3.0	1.0	1.0
		50% efficiency	2.0	2.0	1.2	6.0	2.5	1.5
Stukgoed	PIANC		2.0	1.5	1.0	5.0	2.0	3.0
Dry bulk carriers	PIANC	Kraan	2.0	1.0	1.0	6.0	2.0	2.0
		Elevator	1.0	0.5	1.0	2.0	2.0	2.0
		Transportband	5.0	2.5				3.0
Liquid bulk carriers	PIANC	op de locatie van de manifold	2.0	1.0	2.0			
Olietankers	PIANC	Laadarm	3.0	3.0				
Gastankers	PIANC	Laadarm	2.0	2.0		2.0	2.0	2.0

<sup>1)</sup> De bewegingen zijn dal-piek waarden. De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 1 week/jaar bedragen (2% van de tijd).

<sup>2)</sup> De bewegingen zijn dal-piek waarden. De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 3 uur/jaar bedragen (0.03% van de tijd).

<sup>3)</sup> Stampen en gieren zijn in de 2023 update van PIANC niet gespecificeerd.

Bovenstaande tabel beschrijven criteria die gelden tijdens laad-/losoperaties, waarbij de grenzen vooral bepaald worden door het type operatie (Criteria for safe operation). Wanneer schepen alleen maar afgemeerd liggen zonder dat er een laad-/losoperatie plaatsvindt, kunnen de criteria veel ruimer genomen worden (Criteria for safe stay at berth). De grenswaarden voor de scheepsbewegingen voor afgemeerd liggen zonder laad-/losoperatie zijn opgenomen in Tabel 2-6. De grenswaarden voor snelheden tijdens deze bewegingen zijn opgenomen in Tabel 2-7.

Tabel 2-6 Criteria voor scheepsbewegingen tijdens overliggen

Type schip	Schrikken	Verzetten	Dompen	Slingeren	Stampen	Gieren
	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
Vissersvaartuigen (Loa = 25 - 60 m)	1.2	1.0	0.6	8.0	4.0	6.0
Vrachtschepen, Coasters (Loa =60 - 120m)	1.0	1.5	1.0	6.0	2.0	3.0

De bewegingen zijn dal-piek waarden. De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 3 uur/jaar bedragen.

Tabel 2-7 Criteria voor sloopssnelheden tijdens overliggen

Groote schip	Schrikken	Verzetten	Dompen	Slingeren	Stampen	Gieren
	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[°/s]	[°/s]	[°/s]
≈ 1000 DWT	0.6	0.6	-	2.0	-	2.0
≈ 2000 DWT	0.4	0.4	-	1.5	-	1.5
≈ 5000 DWT	0.3	0.3	-	1.0	-	1.0

De frequentie van deze bewegingen moet minder dan 3 uur/jaar bedragen.

Voor binnenvaartschepen vanaf CEMT Klasse IV gelden de waarden vermeld bij "Vrachtschepen, coasters" en de waarden zoals vermeld in de onderste regel van Tabel 2-7.

## 2.2.4 Criteria voor de troskrachten

De criteria voor de maximaal toegestane troskrachten (afmeerlijnen) volgen uit PIANC. De criteria voor de troskrachten met breeksterkte MBL zijn :

- In geval van synthetische lijnen:
  - Maximale incidentele belasting 75% MBL;
  - Maximale repeterende (werk)belasting 50% MBL;
- In geval van stalen lijnen:
  - Maximale incidentele belasting 55% MBL.

De breeksterkte van de lijnen en de afmeerplannen moeten bij de inventarisatie vastgesteld worden en zijn vaak sloop specifiek. Van zeeschepen is meestal wel bekend wat de kenmerken zijn van de lijnen die gebruikt worden. Bij binnenvaartschepen is dit vaak niet het geval. Als de gegevens niet bekend zijn, wordt geadviseerd om uit te gaan van de ES-TRIN waarden (zie 2.1.4), met de kanttekening dat dit waarschijnlijk een vrij conservatieve benadering is.

Als uit de analyse blijkt dat troskrachten overschreden worden, dan hoeft dat niet automatisch te betekenen dat een langskade niet mogelijk is. Als mitigerende maatregel kunnen per type schip voorschriften meegegeven worden met betrekking tot het afmeerplan of te gebruiken lijnen. Het is de verantwoordelijkheid van de schipper of kapitein dat veilig afgemeerd wordt.

## 2.2.5 Criteria voor de bolderkrachten

Bolders dienen minimaal gedimensioneerd te zijn op de maximale breeksterkte (MBL) van de gebruikte afmeerlijnen. Over het algemeen zal hieraan voldaan zijn als in het ontwerp van de bolder/kade een veiligheidsfactor, b.v. 1,5, meegenomen is.

### 2.2.6 Criteria voor de fenderbelastingen

Criteria voor de maximaal toelaatbare fender indrukking variëren tussen de 55 en 60% van de fenderhoogte. Voor het beoordelingskader wordt uitgegaan van een conservatieve benadering van een maximale indrukking van 55% van de fenderhoogte.

### 2.2.7 Toetsen van optredende troskrachten en bewegingen van het afgemeerde schip aan de langskade

De stappen bij toepassing van het beoordelingskader zijn::

1. Op basis van AIS-data analyse vaststellen van passerend scheepvaartverkeer: grootte, type schepen, passeerafstanden en vaarsnelheden. In deze stap kunnen de passeerafstanden al getoetst worden. Als passeerafstanden te klein zijn (zie 2.2.2) kunnen de volgende stappen vervallen. Type en grootte van schepen, passeerafstanden en vaarsnelheden (scheepsafhankelijk) zijn ook weer invoer voor de afmeerberekeningen.
2. Op basis van interviews met beheerders en de gebruikers van de langskade vaststellen welke (afgemeerde) schepen momenteel gebruik maken van de langskade, wat de afmeerplannen zijn (aantal lijnen, configuratie van de lijnen, type lijnen), wat de operationele limieten zijn t.a.v. laad en los activiteiten (b.v. grenzen van scheepsbewegingen) en wat de limieten zijn t.a.v. wind waarbij mitigerende maatregelen voor het afgemeerde schip worden genomen b.v. meer lijnen).
3. Afmeeraanlyse (DMA) waarbij de criteria (grenswaarden) met betrekking tot scheepsbewegingen, troskrachten, bolder- en fenderbelastingen worden getoetst:
  - a) Vaststellen van maatgevende omstandigheden (verkeerssamenstelling, maatgevende schepen voor de afmeerlocatie, passeersnelheden en passeerafstanden, afmeerconfiguraties, wind-, stroom en golfcondities).
  - b) Berekenen van de passeerkrachten welk een afgemeerd schip langs een langskade ondervind ten gevolge van een passerend schip.
  - c) Berekenen van de bewegingen en de optredende troskrachten voor het afgemeerde schip, waarbij rekening wordt gehouden met de niet-lineariteiten van het afmeersysteem, onder invloed van wind en het passerende schip (aangenomen wordt dat op het NZK stroom en golven geen significante bijdrage leveren aan de bewegingen).
  - d) Statistische analyse van de resultaten (bewegingen en optredende krachten in het afmeersysteem) en vergelijken met de grenswaarden van het beoordelingskader.

Indien grenswaarden overschreden worden, kunnen eventueel mitigerende maatregelen aanbevolen worden, zoals bijvoorbeeld een aangepaste afmeerconfiguratie of windlimieten. Zijn er geen mitigerende maatregelen mogelijk dan is handhaven van de langskade niet acceptabel.

Uitgangspunt daarbij is, zoals eerder benoemd, dat als aan de criteria wat betreft passeerafstanden, scheepsbewegingen en troskrachten voldaan is, mag verondersteld worden dat de onderlinge interactie tussen doorgaand scheepvaartverkeer en activiteiten bij de langskade beperkt is. De doorgaande scheepvaart kan voldoende (veilige) afstand houden, de bewegingen en troskrachten van het afgemeerde schip blijven binnen veilige grenzen en de doorgaande scheepvaart hoeft niet de vaarsnelheid aan te passen.



**REFERENTIES**

- [Ref 1.] Richtlijnen Vaarwegen 2020, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefomgeving, 31 juli 2020.
- [Ref 2.] Advies Richtlijn Afmeervoorzieningen, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 30 november 2004.
- [Ref 3.] Criteria for Movements of Moored Ships in Harbors, Report of Working Group no. 21 Supplement to Bulletin no. 88, PIANC, 1995.
- [Ref 4.] Criteria for (Un)loading of Container Vessels, A Practical Guide, Report no. 24 Supplement to Bulletin no. 88, PIANC, 2012.
- [Ref 5.] Europese standard tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen (ES-TRIN), Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart (CESNI), Editie 2021/1.
- [Ref 6.] Richtlijnen Rivieren – Fase 1.2, MARIN Rapport nr. 29242.600-2-MSCN-rev.2, 8 december 2016.
- [Ref 7.] Jensen, Criteria for Ship Movements in Harbours, Proceedings of the International Conference on Coastal Engineering, Venice, 1990.
- [Ref 8.] Ontheffing ligplaatsverbod Van Vliet, Ontheffing nr. 030/CNB/2020.
- [Ref 9.] Ligplaatsenbeleid Noordzeekanaalgebied, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, december 2003.
- [Ref 10.] Ruimte voor de scheepvaart – nu en in de toekomst, Rijkswaterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving, 23 december 2016.
- [Ref 11.] Criteria for Acceptable Movement of Ships at Berths, MarCom Working Group Report No. 212-2023, June 2023.
- [Ref 12.] Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC Report no. 121, 2014.
- [Ref 13.] Beoordelingskader voor langshavens, MARIN Rapport nr. 33899-1-MO-rev.4, 8 november 2023.



MARIN  
P.O. Box 28

6700 AA Wageningen  
The Netherlands

T +31 317 49 39 11  
E [info@marin.nl](mailto:info@marin.nl)

I [www.marin.nl](http://www.marin.nl)  
   