

Aan : E.J.W. Barthen  
Van : J.J. Veldman, L. Schweter  
Paraaf : HV, LS  
Onderwerp : Nautisch onderzoek Arnhem - Malburgerhaven  
Datum : 18.12.2009  
Kopie(en) :  
Projectnummer : A2408

---

## 1 Inleiding

### 1.1 Algemene informatie

De Malburgerhaven bevindt zich in het zuidoosten van Arnhem. De invaart ligt ongeveer 3 km benedenstrooms van de IJsselkop. De Malburgerhaven is onderverdeeld in drie havengebieden: de Nieuwe haven (Noord) langs de Nieuwe Havenweg in het noorden, de AKZO haven in het oosten (zijhaven) en de Nieuwe haven (Zuid) langs het Koningspleij-Noord in het zuiden (aansluitend aan de Nieuwe haven (Noord) vanaf de splitsing naar de AKZO haven).

De Gemeente Arnhem is in verband met het dijkverbeteringsplan bezig de AKZO haven met een vaste kering af te dammen en een doorgaande kademuur/damwand langs de oostelijke kant van de Malburgerhaven te plaatsen. Zo ontstaat een nieuw hoogwatervrij gebied (voormalige AKZO haven en Koningspleij-Noord) dat als bedrijventerrein ontwikkeld kan worden.

### 1.2 Doelstelling

Het doel van deze bureaustudie is het inventariseren van de minimal benodigde manoeuvreerruimte in de Malburgerhaven in Arnhem in relatie tot de ruimte die ingenomen wordt of beschikbaar is voor ligplaatsen. Dit onderzoek houdt rekening met de toekomst visie van de Gemeente Arnhem.

Specifiek zijn er twee onderwerpen waarop de studie ingaat:

- 1) Bepaling van de beschikbare lengte en breedte voor afmeren, rekening houdend met de minimaal benodigde manoeuvreerruimte (langs de vernieuwde kade aan de zijde van de binnenstad).
- 2) Aangeven van een geschikte locatie voor een wachtplaats (kegelligplaats) in de Malburgerhaven.

Hierbij dient te worden bedacht dat er een zekere wisselwerking is tussen deze twee onderwerpen.

### 1.3 Aanpak van de studie

Om bovenstaande doelen te bereiken wordt volgende stapsgewijze aanpak aangehouden bij het nautisch onderzoek:

- 1) Inventariseren randvoorwaarden en afstemmen uitgangspunten met de opdrachtgever.
- 2) Aan de hand van de Richtlijnen Vaarwegen de benodigde vaarbanen en manoeuvreergebieden aangeven.
- 3) Overleg met de opdrachtgever over de resultaten van Stap 1 en Stap 2. Dit overleg is mede bedoeld om de uitgangspunten bij te stellen c.q. te verfijnen.
- 4) Bepalen van de maximaal mogelijke veilige afmeerbreedte langs de vernieuwde kade aan de zijde van de binnenstad. Hierbij zullen enkele kenmerkend vaarmanoeuvres van het maatgevende schip in kaart of luchtfoto worden getekend en beschreven.
- 5) Zoeken naar een veilige locatie voor een wachtplaats (kegelligplaats) voor een Shell tanker.

## 2 Randvoorwaarden

Voor het bepalen van de nautische, logistieke en infrastructurele randvoorwaarden is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- AutoCAD tekening: basis\_gbk\_nieuwehavenweg.dwg (e-mail van E. Barthen, 30.06.2009).
- AutoCAD tekening: Nieuwehavenweg\_2008.dwg (e-mail van E. Barthen, 11.06.2009).
- AutoCAD tekening: 2009-GEO-02271.dxf en 2009-GEO-02273.dxf (e-mail van E. Barthen, 27.11.2009).
- Rijkswaterstaat, 2006; "Richtlijnen Vaarwegen RVW 2005"; Ministerie van Verkeer en Waterstaat – Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, oktober 2006.
- Rijkswaterstaat, 2009: Waterbase - <http://www.waterbase.nl>.
- Rijkswaterstaat, 2009: Waternormalen - <http://www.waternormalen.nl>.
- E-mails van E. Barthen (11.06.2009: informatie over verwachte scheepsbewegingen; 23.06.2009: informatie over ontwerpschepen).
- Bestemmingsplan "Kleefse Waard Koningspleij Noord" (voorontwerp, 27 april 2006).
- Google Earth.

### 2.1 Malburgerhaven

De Malburgerhaven is voor schepen bereikbaar via de Rijn (ligging: 3 km benedenstrooms van de IJsselkop, het splitsingspunt Neder-Rijn en IJssel).

De Rijn stroomt in het gebied de Gelderse Poort (Spijk – Lobith) Nederland binnen en heet tot aan het splitsingspunt bij Pannerden (splitsing aan de Pannerdense Kop in Waal en het Pannerdensch Kanaal) de Boven-Rijn. Vanaf Angeren wordt het Pannerdensch Kanaal de Neder-Rijn, die bij Arnhem splitst in de IJssel en de Neder-Rijn (IJsselkop).

Bij Arnhem is de vaargeul in de Neder-Rijn 70 m breed en in de IJssel 40 m. Dit betreft de breedte van de vaargeul die door de beheerder (RWS) wordt onderhouden op een minimum waterdiepte van 2,8 m bij OLR (Overeengekomen Lage Rivierwaterstand=de waterstand die gemiddeld gedurende 20 ijsvrije dagen per jaar onderschreden wordt). Bij de IJsselkop wordt het peil op ca. NAP +8,3 m gehouden en de OLR is NAP +7,09 m. De aangehouden nautische diepte in de haven is NAP +4,29 m. Daardoor wordt de minimaal beschikbare waterdiepte in de haven 2.8 m bij OLR.

De Malburgerhaven is onderverdeeld in drie havengebieden (zie Figuur 1):

- Nieuwe haven (Noord): Aan de noordkant van de Nieuwe haven bevinden zich ten westen de jachthaven Valkenburg en de roei- en zeilvereniging Jason en ten oosten de Bilitonkade. Aan de westkant bevindt zich grasland. Aan de oostkant van de Nieuwe haven (langs de Nieuwe Havenweg) zijn kades voor kegelschepen (Shell ponton in het noorden), bulk schepen (Basal) en ligplaatsen voor woonboten (in het zuiden). Achter de Nieuwe Havenweg bevindt zich het industrieterrein 'Kleefsche Waard'. Tegenover de Shell ponton aan de groene landtong is een aanlegsteiger van de roei- en zeilvereniging gelegen.
- AKZO haven: Aan de noord- en oostkant wordt de haven begrensd door het industrie terrein 'Kleefsche Waard'. Aan de zuidzijde bevindt zich het grasland Koningspleij. De haven wordt alleen beperkt gebruikt voor overslag een voornamelijk gebruikt om schepen te laten keren. De AKZO haven is inmiddels afgedamd en word gedempt.
- Nieuwe haven (Zuid): In de Nieuwe haven (Zuid) is aan de oostelijke kant een bestaande kademuur. Aan deze kade zijn (nog) geen bedrijven gevestigd.

In de toekomst wordt de AKZO haven gedempt en de kade aan de Nieuwe Havenweg zal doorgetrokken worden tot aan het eind van de Nieuwe haven (Zuid).

Een steiger voor de recreatieschepen/woonboten is gepland eind 2009 langs de kade (Nieuwe Havenweg) vanaf zand en grind bedrijf Basal t/m de oude AKZO havenmond.



Figuur 1: Situatie Malburgerhaven (bron: Google Earth)

## 2.2 Ontwerpschepen

Bij de afmetingen van de schepen wordt rekening gehouden met binnenschepen Klasse Va en Klasse Vb. Dit betekent dat alle schepen die volgens het RPR (Rijnvaart Politie Reglement) op de Neder-Rijn toegestaan zijn ook in de haven kunnen afmeren. De maximale afmetingen voor deze schepen zijn:

- Klasse Vb: 186,5 \* 11,4 m (koppelverband kan bij zwaaien worden gesplitst in 110,0 \* 11,4 m en 76,5 \* 11,4 m).
- Klasse Va (verlengd): 135,0 \* 11,4 m (maximale lengte uit een stuk).
- Klasse Va (verbreedt): 110,0 \* 17,7 m (maximale breedte uit een stuk).

De meeste schepen zijn vermoedelijk Klasse Va: 110,0 \* 11,4 m.

## 2.3 Aantal Scheepsbewegingen en afgemeerde schepen

Het aantal scheepsbewegingen bedraagt:

- Tankers: 53,4 per maand (gemiddelde 2009), deze hebben circa 8 uur nodig om te lossen. In verband met de geringere beladingsgraad van de schepen bij lage waterstanden zullen in deze periodes gemiddeld meer schepen de haven binnenkomen.
- Vrachtschip zand en grind bestemd voor Basal (m.s. Ansa; 707 ton): gemiddeld 6 keer per week, in de toekomst zou Basal met grotere schepen zand en grind kunnen laten aanvoeren.
- Schepen voor een nieuw bedrijf in de Malburgerhaven langs de Koningspleij (verwachte overslag: 350.000 ton per jaar. Dit betreft vooral binnenschepen Klasse Va (110 m x 11,45 m

=> 2500 – 3000 ton) maar ook wel 135 m (135 m x 11,45 m => 3000 - 4000 ton). Gemiddeld worden 1 à 2 schepen per dag verwacht.

- Mogelijk zullen bedrijven gevestigd op het bedrijven terrein IPKW (Industriepark Kleefsche Waard) in de toekomst goederen ontvangen vanaf het water, waaronder het transportbedrijf Monteriksen.

De voor lange periodes in de haven afgemeerde schepen zijn:

- Passagiersschepen: op het gedeelte zuidelijk van het Shell lospunt tot aan Basal liggen in de winter periode tot nu toe maximaal 5 passagiersschepen afgemeerd. In de toekomst zullen dit 13 schepen zijn die achter in de haven voor anker gaan.
- Het schip Misti komt achter in de haven te liggen (langs een nieuwe steiger in de as van de haven).
- De werkschepen meren achter in de haven langs de kade aan het Koningspleij af.
- Vanaf zand en grind bedrijf Basal t/m de oude AKZO havenmond meren de woonboten langs een nieuwe steiger af.

Locatie	Typ schip	Aantal schepen		Situatie	Periode
		per maand	per jaar		
Shell ponton	Tankschepen	53,4	640	laden/lossen	Geheel jaar
Zand en grind bedrijf Basal	Bulkschepen	24	288	laden/lossen	Geheel jaar
Nieuw bedrijf langs de Koningspleij	Bulkschepen	30	170	laden/lossen	Geheel jaar

Tabel 1: Aantal scheepsbewegingen in de Malburgerhaven (toekomstige situatie)

Uit Tabel 1 volgt, dat per maand rond 110 schepen de haven in- en uitvaren (5 a 6 per dag).

## 2.4 Richtlijn Vaarwegen

Voor het ontwerp van (nieuwe) binnenvaarwegen en binnenhavens zijn de Richtlijnen Vaarwegen 2005 (RWS, 2006) van toepassing. Bij het ontwerp dienen de vaarwegen en havens te voldoen aan de in de RVW voor de van toepassing zijnde scheepstype vermelde afmetingen.

De volgende richtlijnen (geciteerd uit de RVW 2005) zijn van toepassing voor het dimensioneren van een binnenhaven:

### In- en uitvaart:

In het geval van een stromend rivier dient de vormgeving van de havenmond zodanig te zijn, dat het schip de haven ook voorstrooms kan aanlopen en in bepaalde gevallen achteruit varende de haven kan verlaten en op het hoofdvaarwater kan zwaaien. De in- en uitvaart moet ook bij hoge waterstanden en hoge stroomsnelheden op veilige wijze mogelijk zijn.

### Vormgeving Havenmond:

De vormgeving van de havenmond komt overeen met die van een splitsingspunt. Bij de aansluiting van zijhavens, bij splitsingspunten en kruisingen van vaarwegen moet naar weerszijden het uitzicht van de uitvarende schepen op de doorgaande scheepvaart voldoende gewaarborgd te zijn. Er moet een vrije uitzichtsdriehoek aanwezig zijn, met in de as van het doorgaande vaarwater ter weerszijden een lengte van 5 x L met een maximum van 600 m, en langs de as van de zijhaven een lengte van L tot de theoretische oeverlijn. Aan de waterzijde van de zichtlijn mag geen bebouwing of uitzicht belemmerende begroeiing aanwezig zijn. Het vrij te houden vlak mag niet hoger liggen dan 2,5 m boven de gemiddelde waterstand. Indien adequate benuttingsmaatregelen zijn genomen, bijvoorbeeld verplicht marifoongebruik of verkeersbegeleiding, zijn kleinere zichtlengten acceptabel. Voor drukke

zijhavens wordt een afronding van de hoeken bij de havenmond aanbevolen, dusdanig dat de straal van de oever naast de vaarbaan van de in- en uitvarende schepen ten minste  $1,5 \times L$  bedraagt. Als minimum straal voor de oever van de binnenbocht tussen twee vaarwegassen bij splitsingspunten en kruisingen geldt eveneens een waarde  $1,5 \times L$ . Bij splitsingspunten en kruisingen is er dan voldoende ruimte aanwezig en is geen bochtverbreding nodig als extra padbreedte van door deze bocht varende schepen.

#### **Breedte haveningang:**

De breedte van de haveningang is ten minste  $4 \times B$ , waarin B de breedte van het maatgevende schip is. Bij grote stroomsnelheden op de vaarweg en/of lange eenheden kan een grotere breedte wenselijk zijn, te bepalen door middel van nader onderzoek.

#### **Breedte havenbassin:**

Een effectieve afmeerbreedte in de haven zelf is twee schepen aan elke zijde. Meer dan twee schepen naast elkaar leidt tot lastige manoeuvres bij vertrek van de aan de binnenzijde gemeerd liggende schepen. De beschikbare breedte tussen kaden, palen of steigers inclusief het havenkanaal bedraagt bij twee breed liggende schepen:  $2 \times B + 3 \times B + 2 \times B = 7 \times B$ .

#### **Lengte havenbassin:**

Per schip is een afmeerlengte van  $1,2 \times L$  nodig, waarin L de lengte van het voor die ligplaats maatgevende schip is. Wanneer de schepen uitsluitend enkel breed afmeren is een lengte van  $1,1 \times L$  voldoende. De gemeerd liggende schepen mogen het vrije zicht op de aansluiting met de doorgaande vaarweg niet blokkeren.

#### **Manoeuvreegebied:**

Bij een loswal hoort in principe een zwaai gelegenheid. Schepen vertrekken namelijk veelal in de richting van waar zij gekomen zijn en moeten daartoe rondgaan. De zwaai gelegenheid dient binnen aanvaardbare afstand van de loswal te liggen en afhankelijk van het gebruik van de loswal in het algemeen vooruit varende te bereiken te zijn. De zwaai gelegenheid dient zonder passages van beweegbare bruggen bereikbaar te zijn in verband met hinder voor het landverkeer. Achteruitvaren naar een zwaai gelegenheid is slechts aanvaardbaar als dit een uitzondering is en de overige scheepvaart hier geen hinder van ondervindt. De afstand waarover achteruit gevaren moet worden, mag niet te groot zijn, dat wil zeggen maximaal 500 m. Op kanalen met een weinig intensieve vaart kunnen deze regels met enige soepelheid worden gehanteerd.

In zijhavens met een lengte van meer dan 500 m of meer dan 5 maal de lengte van het maatgevende schip, is het wenselijk aan het uiteinde van de haven een zwaai gelegenheid te creëren. Is geen aparte manoeuvreercirkel mogelijk en passeren op de doorgaande vaarweg minder dan 30.000 vrachtschepen per jaar, dan kan gebruik worden gemaakt van de ruimte op de aansluiting. Als op een doorgaande vaarweg meer dan 15.000 schepen per jaar passeren, dient het zwaaiende schip buiten de andere vaarweghelft te blijven.

De zwaai gelegenheid wordt uitgevoerd als een vrije cirkel met een diameter van  $1,2 \times L$  (L = de lengte van het maatgevende schip). Binnen deze cirkel dient de diepte gelijk te zijn aan de diepte van de vaarweg of voorhaven. In alle gevallen dient aandacht aan de oeverbescherming besteed te worden in verband met erosie door schroefwater. Tweebaksduwstellen of koppverbanden kunnen zo nodig ontkoppelen.

#### **Kegelligplaatsen:**

Voor schepen geladen met gevaarlijke stoffen (kegelschepen) moeten afhankelijk van de vraag, één of meer aparte aanlegplaatsen worden gerealiseerd op zodanige wijze, dat de wettelijk voorgeschreven

afstand tot objecten en andere schepen is gegarandeerd. De aard van de lading bepaalt het aantal te voeren blauwe kegels ('s nachts lichten). De aan te houden minimum afstanden zijn beschreven in het ADNR (Accord Européen relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par voie de Navigation du Rhin: Europees verdrag over het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de Rijn) en overgenomen in het BPR (Binnenvaartpolitiereglement):

- Bij een schip dat één blauwe kegel voert: 10 m van andere schepen en 100 m van gesloten woongebieden, tankopslagplaatsen en kunstwerken;
- Bij een schip dat twee blauwe kegels voert: 50 m van andere schepen en 100 m van kunstwerken en tankopslagplaatsen en 300 m van gesloten woongebieden;
- Bij een schip dat drie blauwe kegels voert: 100 m van andere schepen en 500 m van gesloten woongebieden, tankopslagplaatsen en kunstwerken.

De plaatsing van afmeervoorzieningen moet zodanig zijn, dat aan deze eisen kan worden voldaan. Bij het plannen van ligplaatsen voor kegelschepen moeten de beschikbare voorzieningen op de vaarweg als geheel beschouwd worden. Het instellen van ligplaatsen voor kegelschepen behoeft de instemming van de bevoegde autoriteit, zijnde de burgemeester van de gemeente, waarin de ligplaats zich bevindt. Dit geldt dus ook voor ligplaatsen voor kegelschepen in overnachtingshavens. Als de ligplaats is bedoeld voor laden of lossen, moeten er als gevolg van het ADNR vluchtwegen zijn bij zowel voor- als achterschip. Ook bij kegelligplaatsen voor overnachten is het raadzaam een afloopvoorziening naar de wal hebben. Auto's van hulpdiensten moeten tot aan de steiger kunnen rijden. Bij stalen of betonnen constructies moeten voorzieningen zijn getroffen om vonkvorming bij het afmeren te voorkomen, bijvoorbeeld houten of kunststof beschermingsstroken. De kegelligplaats wordt door verkeerstekens en eventueel blauw geschilderde paalkoppen aangegeven.

### **Afmeerconstructies**

De afmeervoorzieningen in een overnachtingshaven voor de beroepsvaart kunnen bestaan uit palen of meerstoelen, vaste of drijvende steigers, pontons, damwanden of niet meer voor overslag in gebruik zijnde kaden.

Bij toepassing van palen of meerstoelen geldt een onderlinge afstand van 30 m tussen de palen. Wanneer veel schepen van klasse I of kleiner van de haven gebruik maken, is voor enkele paren palen een tussenafstand van ten hoogste 15 m aan te bevelen. Ook is het van belang rekening te houden met extra lange (135 m) schepen.

## **3 Nautisch onderzoek**

Het ontwerpschip voor de bepaling van de manoeuvreerruimtes en afmeerbreedtes is het verlengde Klasse Va schip ( $L \times B = 135 \times 11,4$  m). De theoretisch ook toegelaten verbrede Klasse Va schepen ( $L \times B = 110 \times 17,7$  m) hebben een grotere breedte (van belang voor de bepaling van de vaarwegbreedte), maar schepen met die afmetingen komen in de praktijk zeer zelden voor.

In Tekening 1 zijn de manoeuvreerruimtes en de beschikbare afmeerlengte en -breedte weergegeven.

### **3.1 Manoeuvreerruimte**

De straal van een binnenbocht van de oever voor in- en uitvarende schepen moet ten minste  $1,5 \times L$  bedragen:

Voor verlengde Klasse Va schepen:  $135 \times 11,4$  m:  $1,5 \times L = 202,5$  m

In de RVW wordt aanbevolen de hoeken bij de havenmond af te ronden om deze straal te halen. Voor schepen die van benedenstreams komen of naar benedenstreams varen wordt deze straal gehaald.

Voor schepen die naar/van bovenstroom komen/varen is dit niet het geval. Schepen t/m 110 m lengte kunnen buiten de haven op de rivier en in de havenmond draaien. Voor langere schepen is deze zwaairom te klein en zij moeten achteruit de haven in- en uitvaren.

In de haveningang moet de vaarweg een breedte van  $4 \times B$  hebben:

Voor verlengde Klasse Va:  $135 \times 11,4 \text{ m}$ :  $4 \times B = 4 \times 11,4 \text{ m} = 45,6 \text{ m}$

Door de aanwezigheid van de jachthaven en de roei- en zeilvereniging is de breedte in de haveningang beperkt. De breedte van  $4 \times B$  kan bij een taludhelling 1 op 3 en een bodem met een constante nautische diepte van NAP +4,29 m niet gehaald worden. Tussen de vaarweg en de afgemeerde schepen wordt aanbevolen om een veiligheidsmarge van 5 % van de scheeps lengte (110 m schip: 5 m; 135 m schip: 7 m) te hanteren. De jachthaven is kwetsbaar en ligt bovendien binnen deze veiligheidsmarge.

De haveningang en het bassin van de Nieuwe haven maken een hoek van bijna 105 graden met elkaar. Voor het minimum straal tussen twee vaarwegassen (as haveningang en vaarweg langs de Nieuwe haven) geldt een waarde van  $1,5 \times L$  voor de binnen bocht. Met een breedte van  $4 \times B$  is er dan voldoende ruimte aanwezig en is er geen bochtverbreding nodig als extra padbreedte van door deze bocht varende (manoeuvrerende) schepen.

In de bocht tussen deze twee assen ligt de zwaairom. Om voldoende ruimte voor een wachtplaats te creëren en om voldoende afstand met de steiger van de roei- en zeilvereniging te creëren wordt de zwaairom zo ver mogelijk richting kade opgeschoven. Volgens de RVW moet de zwaairom een diameter van  $1,2 \times L$  hebben:

$1,2 \times L = 1,2 \times 135 \text{ m} = 162 \text{ m}$ .

Aansluitend aan de zwaairom wordt de benodigde vaarweg breedte  $3 \times B$  (tweestrooks krap profiel en enkelzijdig afmeren):

$3 \times B = 3 \times 11,4 \text{ m} = 34,2 \text{ m}$  (op de bodem).

In het laatste (zuidelijke) traject, ongeveer vanaf het eind van de ligplaatsen voor de woonboten, kan de vaarwegbreedte tot  $2 \times B$  gereduceerd worden (enkelstrooks profiel - kans op passerende schepen is minimal):

$2 \times B = 2 \times 11,4 \text{ m} = 22,8 \text{ m}$  (op de bodem).

Schepen die in het achterste gedeelte van de haven afmeren (vanaf de woonboten richting Zuiden) en niet de zwaairom achter in de Nieuwe haven gebruiken kunnen om dat ze te lang zijn, zullen achteruit terug moeten varen,

De lengte van de Malburgerhaven (Nieuwe Havenweg tot einde Koningspleij-Noord) bedraagt ca.  $1300 \text{ m} > 5 \times L = 675 \text{ m}$ . Om deze reden is het verstandig om aan het einde van de haven een tweede zwaaigelegenheden te creëren. Zwaaien is hier mogelijk maar wordt beperkt door eventueel afgemeerde schepen. Afhankelijk van het aantal naast elkaar afgemeerde schepen kunnen kortere schepen (bijv. 110 m lengte bij een afgemeerd schip of 85 m lengte bij twee naast elkaar afgemeerde schepen) hier nog wel zwaaien naast de afgemeerde schepen.

De benodigde vaarwegbreedte wordt in de gehele haven (behalve het genoemde ontbreken van de veiligheidsmarge tussen de jachthaven en de vaarweg in de haveningang) gehaald (uitgaand van een nautische bodemhoogte maximaal NAP +4,29 m en een taludhelling van 1 op 3).

### 3.2 Beschikbare afmeerlengte en –breedte

De afmeerlengte voor de bulk- en tankschepen in de Malburgerhaven moet  $1,1 \times L = 148,5$  m zijn, als tenminste van uitgegaan wordt dat de 135 m lange ontwerpschepen uitsluitend enkel breed afmeren. Op basis van de ingetekende manoeuvreercirkel is er aan de Bilitonkade en bij het Shell ponton geen breedte om meerdere schepen naast elkaar af te meren. Voor alle andere locaties is voldoende ruimte aanwezig om twee of zelfs drie á vier schepen naast elkaar af te meren. In dit geval wordt de afmeerlengte  $1,2 \times L = 162$  m.

In de Nieuwe haven (Noord) ontstaan zo in totaal 3 afmeerplaatsen voor de grootste ontwerpschepen.

- Bilitonkade (lengte: 235 m): geen ligplaats voor binnenschepen door de aanwezigheid van de permanent aan de kade liggende schepen “De Boei” en “Orion”.
- Nieuwe Havenweg Noord (Shell ponton) en Midden (lengte 380 m): 2 ligplaatsen 135 m of 3 maal 110 m schip.
- Nieuwe Havenweg Zuid (Basal – lengte 170 m): 1 ligplaats 135 m of 110 m schip.

Aansluitend aan de laatste afmeerplaats (locatie Basal) volgt de nieuwe steiger voor de woonboten (de laatste 200 m tot het einde van de Nieuwe Havenweg).

Aan de nieuwe kade aan de Koningspleij-Noord is net ten zuiden van de (voormalige AKZO haven) tenminste een afmeerlocatie voor 135 m schepen voorzien. De lengte van de kade vanaf het einde van de ligplaatsen voor woonboten tot aan het begin van de ligplaatsen voor de werkbotten bedraagt ruim 400 m. Op deze locatie is een afmeerbreedte van ongeveer 50 m beschikbaar.

Als schepen naast elkaar afmeren is er dus plaats voor 3 ligplaatsen van 110 m schepen (afmeerlengte:  $3 \times 1,2 \times 110 \text{ m} = 396 \text{ m}$ ) of 2 ligplaatsen voor 135 m schepen (afmeerlengte:  $2 \times 1,2 \times 135 \text{ m} = 324 \text{ m}$ ). Als schepen alleen enkel breed afmeren is er ook plaats voor 2 x 110 m schepen en 1 x 135 m schepen (afmeerlengte:  $2 \times 1,1 \times 110 \text{ m} + 1 \times 1,1 \times 135 \text{ m} = 390,5 \text{ m}$ ).

### 3.3 Locatie wachtplaats (kegelligplaats)

De exacte ligging van het manoeuvreergebied is afhankelijk van de exacte bodemligging in de haven en dan met name de omtrek van het gebied waar de nautische bodem van NAP +4,29 m wordt onderhouden.

Op basis van het ingetekende manoeuvreergebied is gezocht naar een mogelijke locatie voor een (kegel)wachtplaats. Een geschikte locatie voor een wachtplaats zou kunnen zijn in de binnenbocht ten zuiden van de manoeuvreercirkel in de Nieuwe haven (zie Tekening 1). Deze locatie heeft als voordeel dat ze zowel vlakbij de Shell ponton als ook dicht bij de haveningang en de Zwaaihoek is gelegen.

Een wachtplaats voor tankers (een kegel) moet een directe vluchtroute naar een vaste wal hebben (ADNR-eis voor wachtplaatsen). Om deze reden moet een steiger van de wachtplaats naar de landtong voeren. Omdat de landtong bij zeer hoge waterstanden overstroomt, wordt het gebruik van deze wachtplaats bij hoge rivierwaterstanden beperkt.

### 3.4 Veiligheid

Een belangrijk onderwerp bij het bepalen van de manoeuvreerruimte en de beschikbare afmeerlengte en breedte is de veiligheid (zowel voor het manoevrerende schip als ook voor afgemeerde schepen). Omdat in de Malburgerhaven veel verschillende activiteiten uitgevoerd worden (industriële activiteiten zoals laden/lossen als ook recreatieactiviteiten zoals zeilen en roeien) moet aan dit onderwerp extra aandacht besteedt worden.



- De jachthaven in de haveningang is een opstakel welke voor onveilige situaties zorgt. In het gebied van de jachthaven manoeuvreren (in-) uitvarende binnenschepen. Ook zonder de jachthaven (die net buiten de benodigde manoeuvreerbreedte voor een haveningang ligt maar binnen de veiligheidszone) is de breedte van de haveningang net voldoende. Een kleine fout bij het invaren of plotselinge windvlagen kunnen de manoeuvrerende schepen richting de jachthaven duwen en een aanvaring van de steigers van de jachthaven kan dan niet worden uitgesloten. Dit is in het verleden ook gebeurd (februari 2009 – aanvaring van de steiger door het zandschip Argus).
- Door de locatie van de jachthaven en de roei- en zeilvereniging vinden ook recreatieactiviteiten (zeilen en roeien) in de haven plaats. Dit creëert onveilige situaties.
- De ligging van het woonschip “Orion” zuidelijk van de palen in de buitenbocht van de vaarweg zorgt voor onveilige situaties voor binnenvarende en draaiende schepen omdat het schip binnen de veiligheidsmarge tussen vaarweg en afgemeerde schepen afgemeerd ligt, en zelfs in de vaarbaan voor de schepen die in de zwaai kom willen keren.
- Het feit dat woonboten in de haven afgemeerd worden en ook de locatie van de woonboten geven aandacht voor veiligheidsrisico's: ten eerste is de aanwezigheid van woonschepen in een industriehaven niet geschikt (geluid, geur, gevaar door manoeuvrerende schepen) en ten tweede is het ook een groot risico woonschepen in de beurt van de Shell locatie af te meren, een locatie in de haven waar jaarlijks 1,8 miljoen ton brandstoffen worden overgeslagen.
- De afstand van de palen voor de nieuwe kade ligt tussen 20 en 30 m. Volgens de richtlijn vaarwegen is 30 m alleen voldoende als er schepen Klasse II of groter afmeren. Omdat aan deze palen ook werkboden en woonboten afmeren is een afstand van 15 m aan te bevelen.
- Schepen die achter in de haven niet kunnen zwaaien zullen of bij de in- of bij de uitvaart achteruit moeten varen. Omdat in de Malburgerhaven de schepen meestal geladen invaren en leeg uitvaren, zal het verstandig zijn om achteruit in te varen en met de kop naar de haveningang af te meren. Bij het uitvaren (leeg – grotere windoppervlakte) zijn de schepen gevoeliger voor windvlagen. Daardoor is bij het manoeuvreren van lege schepen het risico voor het aanvaren van afgemeerde schepen groter.

#### 4 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de uitgevoerde bureau studie kunnen de volgende conclusies worden getrokken en aanbevelingen worden gegeven (zie ook Tekening 1):

- In de toekomst zullen per maand rond 110 schepen de haven in- en uitvaren (5 a 6 per dag).
- Het ontwerpschip voor de bepaling van de manoeuvreerruimtes en afmeerbreedtes is het verlengde Klasse Va schip ( $L \times B = 135,0 \times 11,4$  m).
- De benodigde breedte in de haveningang ( $4 \times B = 4 \times 11,4$  m = 45,6 m) wordt net gehaald maar de ligging van de jachthaven in de haveningang creëert onveilige situaties mede door het ontbreken van de veiligheidsmarge tussen vaarweg en steiger.
- Aan de Bilitonkade en bij het Shell ponton is onvoldoende breedte om meerdere schepen naast elkaar af te meren (ligging vlak bij de zwaai kom). Voor alle andere locaties is voldoende ruimte aanwezig om twee of zelfs drie á vier schepen naast elkaar af te meren.
- In totaal zijn er vijf afmeerlocaties voor de grootste ontwerpschepen.
- De de jachthaven, de roei- en zeilvereniging en de woonboten creëren onveilige situaties en zijn daarmee ongewenst in de industrie haven.
- Een geschikte locatie voor een wachtplaats is in de binnenbocht ten zuiden van de manoeuvreercirkel in de Nieuwe haven. Deze locatie heeft als voordeel dat ze zowel vlakbij de Shell ponton als ook dicht bij de haveningang en de zwaai kom ligt.

Op basis van de conclusies worden de volgende aanbevelingen gegeven:

- Het afmeren van woonboten in de haven te verbieden. Als dit niet mogelijk is, wordt in verbinding met veiligheidsredenen (aanvaren door manoeuvrerende schepen) het advies

gegeven palen voor woonboten (en ook voor de passagiersschepen achter in de haven) te slaan. Dit niet alleen omdat deze schepen dan veiliger en rustiger tegen de palen aan liggen, maar ze zijn ook beschermd voor aanvaringen door passerende schepen.

- De jachthaven naar een andere locatie te verplaatsen (buiten de Malburgerhaven). Als dit niet mogelijk is wordt er aanbevolen voor de jachthaven palen ter bescherming te slaan.
- Het zeilen en roeien binnen de Malburgerhaven te verbieden.
- De afmeerlocatie van het schip "Orion" te veranderen. Afgemeerd achter de palen (langs de Bilitonkade) i.p.v. voor de palen is een veel veiligere situatie.