

## Notitie

Onderwerp: Probleemanalyse omvaarroute (nautisch)  
 Projectnummer: 364532  
 Referentienummer: SWNL0246704  
 Datum: 13 november 2019  
 Definitief D2.0

## 1 Inleiding

De Koopvaardersschutsluis (KVVS) zal gerenoveerd en verlengd worden en daarmee geschikt worden gemaakt voor CEMT klasse IV scheepvaart.

Onderzocht wordt om tijdens de aanpassing van de KVSS (die dan gestremd is) een omvaarroute in te stellen via de Zeedoksluis, de jachthaven Willemsoord, de Boerenverdietsluis (BVS), de Van Kinsbergenbrug.

De BVS dient daartoe omgebouwd te worden van keersluis naar schutsluis.

Waarschijnlijk zal in de definitieve situatie, na aanpassing van de KVSS, de recreatievaart via de BVS blijven varen. De te varen routes zijn aangegeven in Figuur 1-1). Een besluit hierover is nog niet genomen.



Figuur 1-1 Vaarroutes verschillende situaties

Met het SIVAK-model is onderzocht wat de passeertijd is van de bovenstaande routes, en wanneer bruggen die de vaarwegen kruisen open gaan voor de scheepvaart, wat hinder oplevert voor het wegverkeer.

Deze notitie beschrijft de aanpak, de gehanteerde uitgangspunten (hoofdstuk 2), de resultaten van de probleemanalyse (hoofdstuk 3) en het effect van de oplossingsrichtingen (hoofdstuk 4). Hoofdstuk 5 sluit af met de conclusies en aanbevelingen.

Parallel aan voorliggende notitie is een onderzoek uitgevoerd naar de wegverkeerseffecten van de omvaarroute en oplossingsrichtingen 'Haalbaarheidsstudie omvaarroute (wegverkeer)'. Bij dit onderzoek zijn de brugopeningen gehanteerd die voortkomen uit deze rapportage. Het verkeersonderzoek bekijkt wat de impact is van het aantal brugopeningen en de duur ervan op het verkeer en de doorstroming van het wegverkeer door Den Helder.

## 2 Routes en uitgangspunten

### 2.1 Ontvangen en gebruikte informatie

Voorafgaand aan het onderzoek zijn verschillende bronnen en personen geraadpleegd m.b.t. het verkrijgen van informatie benodigd voor dit onderzoek. De gebruikte informatie is weergegeven in de onderstaande Tabel 2-1.

**Tabel 2-1 Gebruikte informatie**

Document	Bron	Datum	Versie
Beschikbaarheidsplan Scheepvaart	PNH	31-03-2015	C0.6
Passages_Koopvaarderssss.xlsx (met gegevens IVS90)	RWS	25-4-2019	
NVT_WATHTBRKD_DENHDR.xlsx	RWS		
20190416_010.csv	RWS		
Kinsbergen openingen	PoDH	Mei 2019	-
20190328 364532 PNH 170810 Peling PoDH	PoDH	Maart 2016	-
	Gem. Den Helder	12-6-2012	
SIVAK II handleiding	RWS	08-02-2016	1.10a

Naast de bovengenoemde documenten zijn de volgende websites benaderd voor de gegevens van de bruggen en sluisen in het gebied.

**Tabel 2-2 Gebruikte websites**

Websites	Betreft:
<a href="https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/LOCK/4693">https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/LOCK/4693</a>	Zeedoksluis
<a href="https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/BRIDGE/17980">https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/BRIDGE/17980</a>	Van Kinsbergenbrug
<a href="https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/BRIDGE/7930">https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/BRIDGE/7930</a>	Vice Admiraal Moormanbrug
<a href="https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/LOCK/29794">https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/LOCK/29794</a>	Koopvaarderschutsluis
<a href="https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/BRIDGE/49773">https://www.vaarweginformatie.nl/frp/main/#/geo/detail/BRIDGE/49773</a>	Zeedoksluis, incl. brug
<a href="https://www.podh.eu/nl/bruggen-en-sluizen-0">https://www.podh.eu/nl/bruggen-en-sluizen-0</a>	Port of Den Helder bruggen en sluisen
<a href="https://waterinfo.rws.nl#!/kaart/waterhoogte-t-o-v-nap/">https://waterinfo.rws.nl#!/kaart/waterhoogte-t-o-v-nap/</a>	Waterstanden

Voor het verkrijgen van de informatie is ook gesproken met de sluiswachters van de Koopvaarderschutsluis. Hierbij zijn ook enkele schutprocessen bijgewoond. Om de gegevens van de sluiswachter te valideren zijn bovenstaande bronnen gebruikt.

### 2.2 SIVAK

De berekeningen voor het nautisch advies worden uitgevoerd in het programma SIVAK. Dit programma geeft inzicht in de verkeersafwikkeling bij sluisen, bruggen, vernauwingen en vaarwegvakken.

Deze nautische studie kijkt in eerste instantie naar:

- Route KVSS (huidige situatie): Noordhollandsch Kanaal, Koopvaarderschutsluis, het Nieuwe Diep, Vice Admiraal Moormanbrug en het Nieuwe Diep (v.v.);
- Route BVS bij stremming KVSS (omvaarroute): Noordhollandsch Kanaal, van Kinsbergenbrug, Koopvaarders Binnenhaven, Boerenverdrietsluis, jachthaven Willemsoord, Zeedoksluis naar het Nieuwe Diep;
- Beide routes open waarbij recreatievaart via de BVS vaart (toekomstige situatie).

In het nautisch onderzoek is naar meerdere tijdsperiodes gekeken. Daarbij zijn ook periodes meegenomen waarin het druk is op de weg (m.n. de recreatiepieken zijn relevant). Dit is gedaan om naast de reguliere situatie inzicht te hebben in de pieken. Dat is belangrijk omdat de nautische studie niet alleen de effecten op de scheepvaart beschrijft maar ook de informatie aanlevert voor de simulatie van het wegverkeer. En daarin zijn ook de pieken in het wegverkeer van belang. De onderstaande weken zijn gesimuleerd:

*Jaar: 2017*

- Week 34: Reguliere zomerdag – situatie met veel recreatievaart.

*Jaar: 2018*

- Week 20: Pinksteren – spits voor wegverkeer.
- Week 37: Reguliere week – gemiddeld referentiescenario.

In SIVAK zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Berekeningen zijn gebaseerd op een gegenereerde vloot afkomstig uit de IVS-gegevens van Rijkswaterstaat en worden berekend voor de betreffende week.
- De objecten met de daarbij behorende eigenschappen en uitgangspunten zijn weergegeven in bijlage 1.
- In het SIVAK-model is gerekend dat de Zeedoksluis openstaat tussen een waterstand van NAP +0,60 m en NAP -0,60 m.

De uitkomsten welke SIVAK geeft zijn:

- Passeertijd van de schepen, voor de gehele route.
- Brugopeningen, zowel de duur als het aantal openingen. Deze worden meegenomen in de verkeersstudie. De data is van een hele week. In de verkeersstudie wordt dit teruggebracht naar de benodigde gegevens voor een gewenst tijdstip en/of dag.

In de volgende subparagrafen zijn de gemodelleerde routes en de daarbij behorende specifieke uitgangspunten weergegeven. In Bijlage 1 worden alle specifieke uitgangspunten van de objecten behandeld.

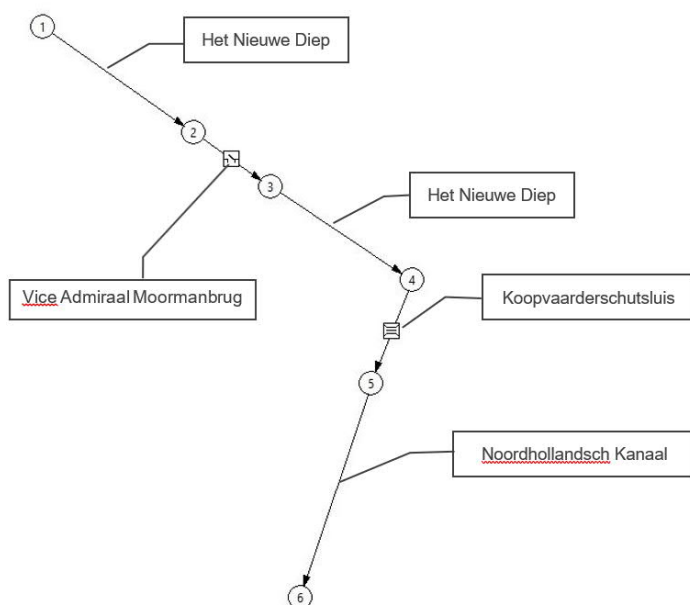
### 2.2.1 Huidige route

De huidige route voor zowel binnen- als recreatievaart kent weinig obstakels; schepen komen alleen de Koopvaarderschluis en de Vice Admiraal Moormanbrug tegen. De vaarweg is momenteel geschikt voor CEMT klasse IV zowel voor het Nieuwe Diep als het Noordhollandsch Kanaal (Figuur 2-1).



Figuur 2-1 Informatie over de scheepvaartklassen op de waterwegen (bron: [www.vaarweginformatie.nl](http://www.vaarweginformatie.nl))

In SIVAK is de huidige situatie als volgt gedefinieerd als route.

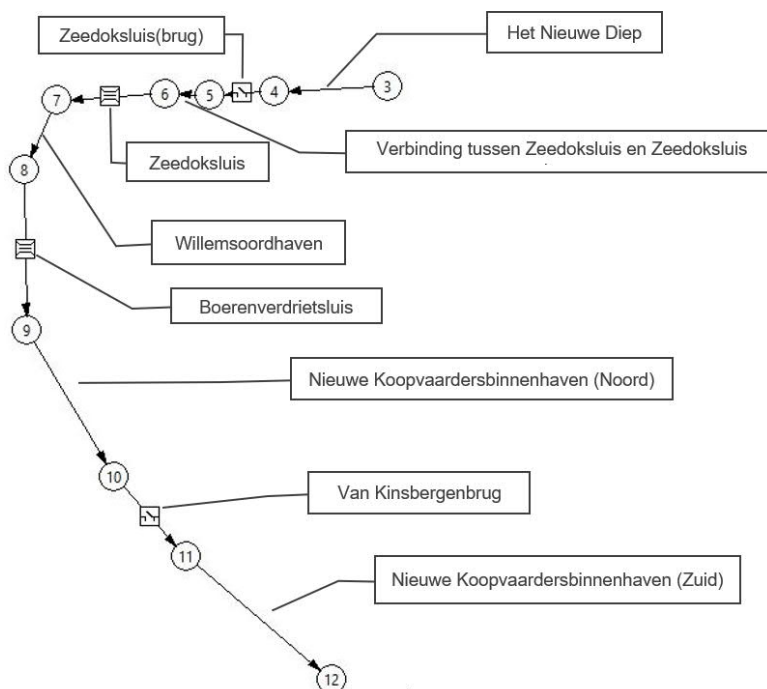


Figuur 2-2 Huidige route in SIVAK

In SIVAK wordt de route van noord naar zuid (1, 2, 3, 4, 5 en 6) gedefinieerd en terug (6, 5, 4, 3, 2, en 1). Per richting wordt een aanbodpatroon, vlootdeel en vloot in SIVAK gegenereerd die de aantallen schepen en het moment van vertrek in het systeem weergeeft. De berekeningen zijn gebaseerd op de weken die zijn omschreven in paragraaf 2.2, en met de daarbij behorende scheepvaart- en waterstandgegevens afkomstig uit de bronnen beschreven in paragraaf 2.1.

### 2.2.2 Omvaarroute

Ter voorbereiding van de modelering van de omvaarroute in SIVAK is er gekeken naar de eigenschappen van de route. Hierbij moet gedacht worden aan vaarwegbreedtes, manoeuvreerruimte, etc. De uitgangspunten staan omschreven in Bijlage 1.



Figuur 2-3 Omvaarroute SIVAK

In SIVAK worden de route van noord naar zuid (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 en 12) gedefinieerd en terug (12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4 en 3). Per richting wordt een aanbodpatroon, vlootdeel en vloot in SIVAK gegenereerd die de aantallen schepen en het moment van vertrek in het systeem weergeeft.

Voor de bevaarbaarheid van de Jachthaven Willemsoord in de situatie 'omvaarroute, wanneer de beroepsvaart gebruikmaakt van de jachthaven is gekeken naar de nodige zwaairuimte voor het maatgevende schip Klasse IV (M6), in bijlage 2 is de zwaairuimte in beeld gebracht. Door golfvorming van zwaaiende beroepsvaartschepen kan worden aangenomen dat dit geen veilig gebied is voor het afmeren van recreatievaartschepen, aangezien deze zeer gevoelig zijn voor golven. In Bijlage 1 worden de uitgangspunten per object en vaarwegvak besproken.

Ook voor de Koopvaardersbinnenhaven (Zuid) is gekeken naar de bevaarbaarheid. Ook hier is gebruik gemaakt van het maatgevende schip. De vaarweg is als enkelstrooks gemodelleerd voor beroepsvaart. In Bijlage 1 is de motivatie hiervoor opgenomen.

#### 2.2.2.1 Belangrijke uitgangspunten omvaarroute

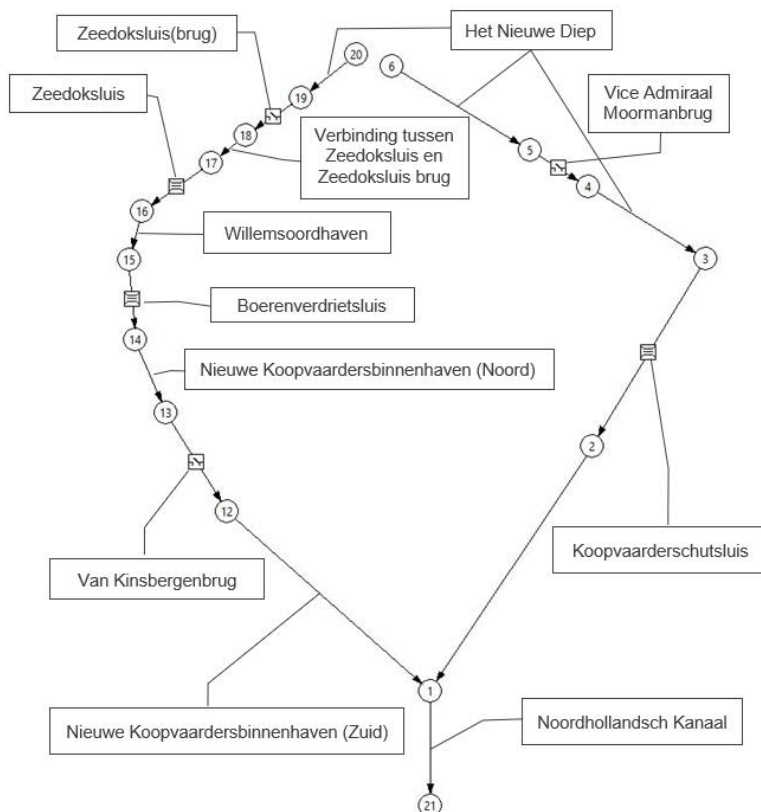
- Zeedoksluis staat open voor beroepsvaart bij waterstanden tussen NAP +0,60 m en NAP -0,60 m.

- Jachthaven Willemsoord is een enkelstrooksvaarweg.
- De bedieningstijden van Boerenverdietsluis en Zeedoksluis zijn gekoppeld voor beroepsvaart.
- Vaarwegvakken Koopvaardersbinnenhaven Zuid en Noord zijn enkelstrooks vaarwegvakken aangezien er ook ligplaatsen aan de zijkant zijn.
- Koopvaardersschutsluis en Zeedoksluis<sup>1</sup> zijn buiten werking bij waterstanden hoger dan NAP +2,00 m en lager dan NAP -2,00 m. Bij deze waterstanden wordt er niet meer geschild.
- De mogelijke wachtplaatsen langs de omvaarroute zijn in Figuur 4-1 weergegeven.
- Maximale vaarsnelheid is 10 km/u.
- De veiligheidsvoorwaarden behorend bij kegelvoerende schepen worden gehanteerd in SIVAK.
- De huidige bedientijden van objecten zijn niet meegenomen als beperkende factor.

Uitgangspunten per object staan beschreven in bijlage 1.

### 2.2.3 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt de 'huidige route' door de nieuwe Koopvaardersschutsluis alleen nog maar toegankelijk voor beroepsvaart. De recreatievaart zal voortaan door de 'omvaarroute' nieuwe Boerenverdietsluis – Zeedoksluis varen.



Figuur 2-4 Toekomstige situatie SIVAK

<sup>1</sup> PoDH heeft aangegeven dat de ZDS schut bij waterstanden van NAP -1,4m tot NAP +1,4m. Gezien het beperkt voorkomen van deze waterstanden heeft dit geen invloed op de resultaten van de studie.

De uitgangspunten voor de toekomstige situatie (na afronding renovatie/verlening KVSS) zijn overeenkomstig de ingevoerde uitgangspunten voor de huidige situatie en de omvaarroute, met als aanpassing dat de omvaarroute in de toekomstige situatie niet beschikbaar is voor beroepsvaart en de Koopvaarderschluis niet voor recreatievaart.

### 3 Resultaten huidige, omvaar- en toekomstige situatie

#### 3.1 Algemeen

Zoals omschreven in de uitgangspunten voor de berekeningen is gekeken naar de volgende weken.

*Jaar: 2017*

- Week 34 Reguliere zomerdag – situatie met veel recreatievaart.

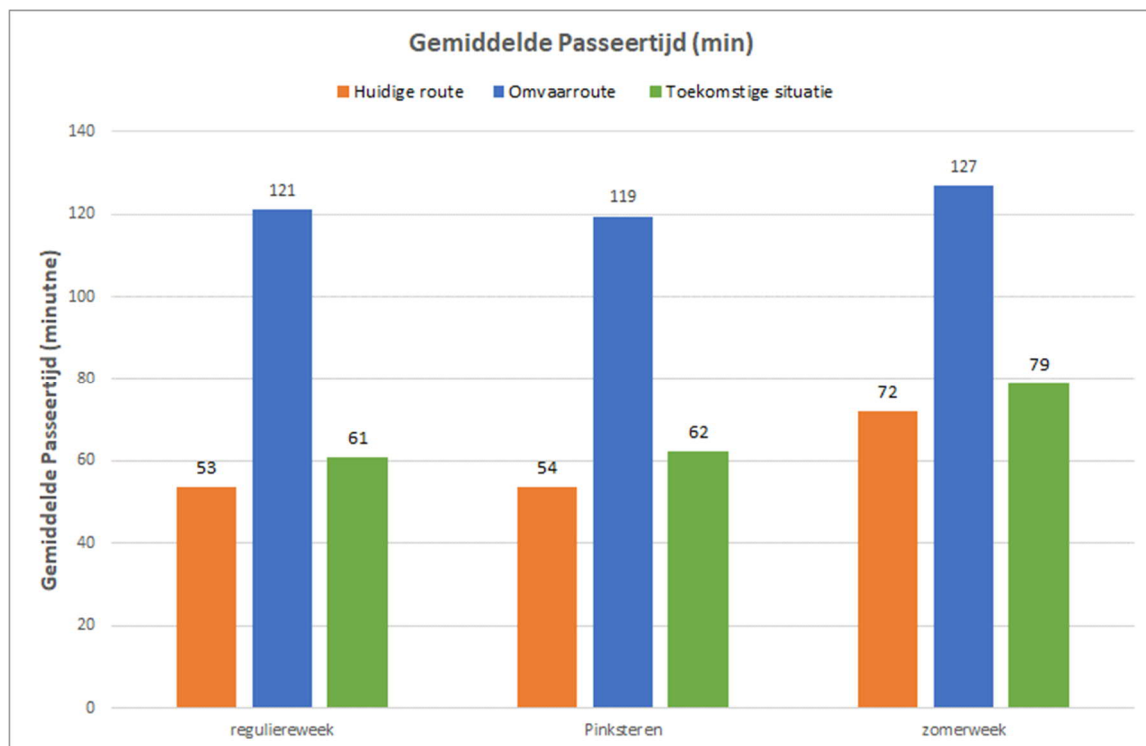
*Jaar: 2018*

- Week 20 Pinksteren – spits voor wegverkeer.
- Week 37 Reguliere week – gemiddeld referentiescenario.

Voor alle routes zijn de bovenstaande weken berekend. Daarbij wordt voor elke week een periode van 10 weken doorgerekend om een betrouwbaar gemiddelde te krijgen. SIVAK is een simulatiemodel waarbij de schepen zich volgens een gedefinieerde verdeling aandienen (stochastische proces). De resultaten zijn weergegeven in Bijlage 2 voor de huidige route en in Bijlage 3 voor de omvaarroute, Bijlage 4 voor de toekomstige situatie en Bijlage 5 voor de resultaten van de optimalisaties.

#### 3.2 Resultaten vaarverkeer

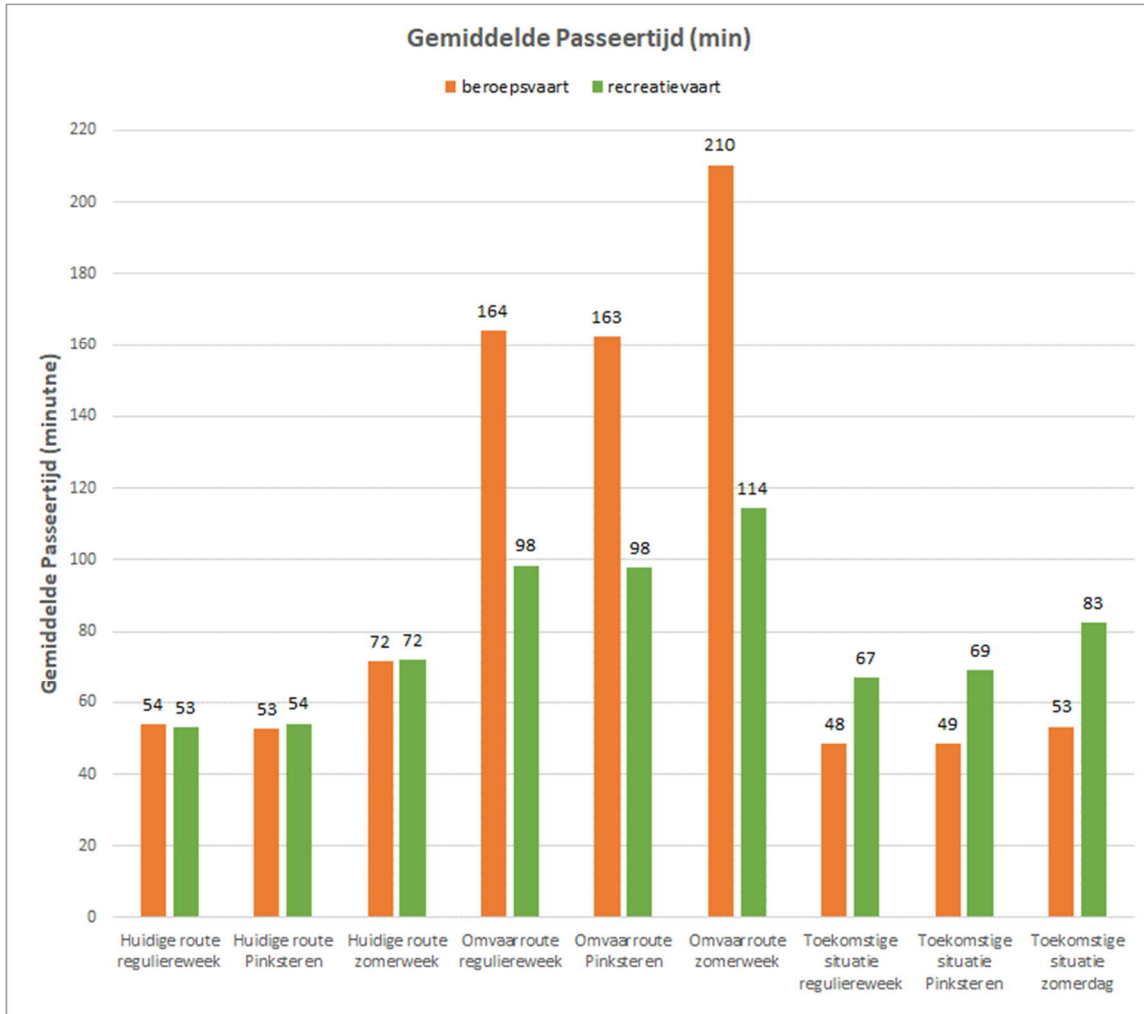
In de onderstaande Figuur 3-1 worden de routes met elkaar vergeleken voor de gemodelleerde weken. Hierbij is duidelijk zichtbaar dat gedurende de omvaarroutes schepen gemiddeld bijna 2x zolang bezig zijn om Den Helder te doorkruisen.



Figuur 3-1 Gemiddelde passeertijd per routes voor een gemiddeld schip



In de onderstaand Figuur 3-2 is de gemiddelde passeertijd per route weergegeven uitgesplitst in beroepsvaart en recreatievaart. Hierbij is duidelijk te zien dat het scheiden van de verkeersstromen en het verlengen van de Koopvaarderschutsluis in de toekomstige situatie een positief effect heeft op de beroepsvaart. In de situatie omvaarroute is de vertraging ongeveer 3 tot 4 maal zolang als in de huidige situatie.



*Figuur 3-2 Gemiddelde passeertijd per route, uitgesplitst in beroeps- en recreatievaart*

### 3.3 Resultaten wegverkeer

Vanuit SIVAK zijn ook de brugopeningen gemodelleerd van de Vice Admiraal Moormanbrug voor de huidige situatie en de Van Kinsbergenbrug in de omvaarroute. Voor de betreffende bruggen zijn de bloktijden in de berekening meegenomen. Dit resulteert in de onderstaande openingen en de daarbij behorende gemiddelde openingstijden.

	Moormanbrug			
	Normale route		Omvaarroute	
	Openingen	Gemiddelde duur	Openingen	Duur
Vrijdagmiddag regulier 12-16	6	6,2	0	-
Ochtendspits regulier 6-10	2	7,5	0	-
Zaterdag 12-16	4	7,7	0	-
Avondspits regulier 15-19	3	7,7	0	-
Vrijdag voor Pinksteren 12-16	4	5,7	0	-
	Kinsbergenbrug			
	Normale route		Omvaarroute	
	Openingen	Gemiddelde duur	Openingen	Duur
Vrijdagmiddag regulier 12-16	1	6,0	7	5,9
Ochtendspits regulier 6-10	1	6,0	3	7,8
Zaterdag 12-16	1	6,0	9	9,8
Avondspits regulier 15-19	1	6,0	3	7,0
Vrijdag voor Pinksteren 12-16	1	6,0	7	7,3
	Zeedoksluisbrug			
	Normale route		Omvaarroute	
	Openingen	Gemiddelde duur	Openingen	Duur
Vrijdagmiddag regulier 12-16	2	5,0	8	7,2
Ochtendspits regulier 6-10	2	5,0	4	5,8
Zaterdag 12-16	2	5,0	6	8,9
Avondspits regulier 15-19	2	5,0	4	6,0
Vrijdag voor Pinksteren 12-16	2	5,0	5	5,7

Figuur 3-3 Brugopeningen voor het verkeersmodel

Hierbij wordt opgemerkt dat er in de situatie met omvaarroute in de praktijk wel een beperkt aantal brugopeningen zal zijn, omdat er ondanks de stremming van de KVSS wel schepen vanaf zee (v.v.) in het zuidelijk deel van het Nieuwe Diep willen aanleggen. Het aantal openingen zal dusdanig klein zijn en is zo te organiseren dat de invloed op het wegverkeer en daarmee de bereikbaarheid van Defensie beperkt is. De openingen van de Van Kinsbergenbrug zijn hiervoor maatgevend.

## 4 Optimalisaties omvaarroute

De resultaten uit het vaarwegmodel geven aan dat de passeertijd van de scheepvaart een factor 2 à 3 hoger is dan de huidige situatie. In het wegverkeersmodel heeft de omvaarroute een negatieve invloed doordat de Van Kinsbergenbrug vaker, maar ook gemiddeld langer openstaat.

In het streven om de impact van de brugopeningen op de scheepvaart (en het wegverkeer) te beperken zijn er drie optimalisaties voor de afwikkeling van de scheepvaart beschouwd. De optimalisaties voor het vaarwegverkeer zijn:

- Bloktijden scheepvaart.
- Wachtplaatsen toevoegen aan het model.
- Zeedoksluis open tussen NAP -0,80 m en NAP +0,80 m.

In de volgende subparagrafen worden de uitgangspunten en de resultaten per optimalisatie besproken.

### 4.1 **Uitgangspunten optimalisaties**

#### 4.1.1 Bloktijden scheepvaart

Om te komen tot minder brugopeningen op de meest kritische momenten van de dag, is het invoeren van bloktijden voor de scheepvaart een mogelijke optimalisatie. Daarbij kunnen de volgende bloktijden worden aangehouden.

Voor beroepsvaart:

- vanaf 19:00 uur 's avonds tot 's ochtends 07:00 uur de volgende dag.

Voor recreatievaart:

- vanaf 09:00 tot 15:00 uur, tussen de twee spitstijden;
- vanaf 18:00 en 19:00 uur voor mensen die na de spits nog terug de haven in willen.

#### 4.1.2 Wachtplaatsen

Om een betere doorstroming te krijgen is het aanbrengen van wachtplaatsen als optimalisatie doorgerekend. Het verwachte effect in het model is dat schepen meer in colonne door het systeem varen. Parallel aan de doorrekening van deze wachtplaatsen zijn ook de praktische mogelijkheden voor mogelijk te realiseren wachtplaatsen (gezien kenmerken van de vaarweg/objecten en wensen/eisen stakeholders) nader beschouwd. Dit wordt beschreven in de eindrapportage van de haalbaarheidsstudie.

In het model zijn op de volgende plaatsen wachtplaatsen gemodelleerd:



Figuur 4-1 De mogelijkheden wachtplaatsen langs de omvaarroute

#### 4.1.3 Zeedoksluis langer open

Als derde optimalisatie is gekeken naar de openingsduur door het toestaan van een groter waterstandsniveau waarin de Zeedoksluis mag openstaan. Hierbij is gekeken naar opening van de ZDS bij een waterstand tussen NAP +0,80 m en NAP -0,80 m (in plaats van NAP +0,60 m en NAP -0,60 m). Het beoogde effect zou een langere periode tussen de 10 à 15 minuten per opening moeten zijn, waardoor er in principe meer schepen de omvaarroute kunnen passeren en de vertragingstijden lager zijn.

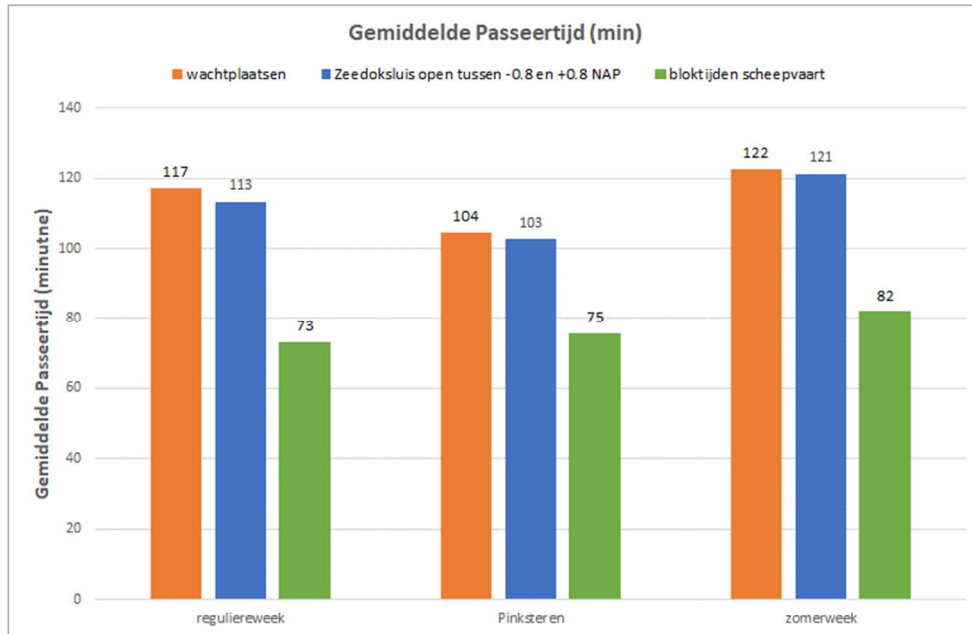
#### 4.2 **Resultaten omvaarroute optimalisaties**

In Figuur 4-1 en Figuur 4-2 worden de effecten van de optimalisaties met elkaar vergeleken, de omvaarroutes zonder optimalisaties is de gemiddelde passage per schip 117 minuten (reguliere week), voor recreatievaart 98 minuten en voor beroepsvaart 154 minuten eveneens in de reguliere week.

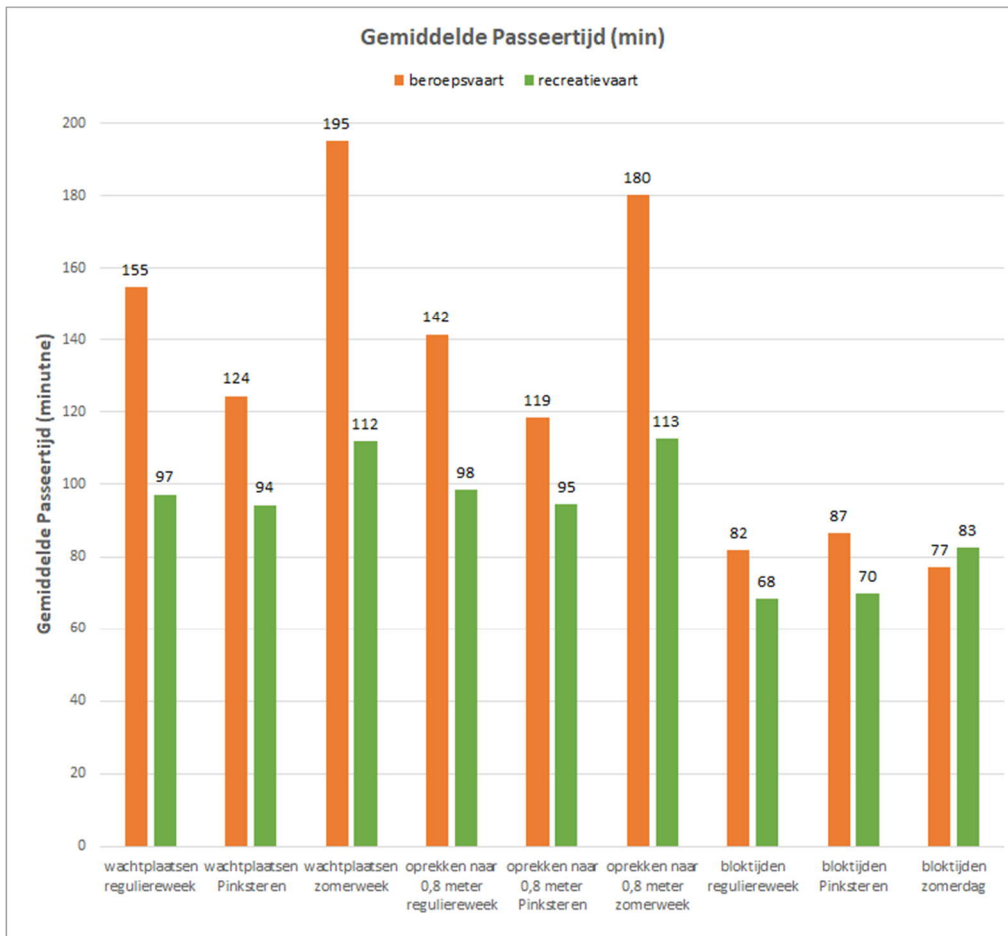
In de optimalisatie zijn de volgende verschillen terug te vinden in vergelijking met de resultaten reguliere week voor optimalisaties:

- Wachtplaatsen (gering,  $\pm 0$  minuten vaartijd per schip).
- Zeedoksluis open tussen NAP +0,80 m en NAP -0,80 m ( $\pm 8$  minuten vaartijd per schip).
- Bloktijden scheepvaart ( $\pm 44$  minuten vaartijd per schip).

Figuur 4-2 geeft aan dat een langere openingstijd voor de Zeedoksluis vooral op de beroepsvaart een positiever effect heeft. Hier wordt in de reguliere week 14 minuten vaartijd per schip bespaard. Deze verschillen gelden ten opzichte van de gemiddelde passeertijd in geval van de omvaarroute (zie fig. 3-1 en 3-2).



Figuur 4-2 Gemiddelde passeertijd per oplossing voor omvaarroute



Figuur 4-3 Gemiddelde passeertijd per oplossing voor omvaarroute, uitgesplitst in beroeps- en recreatievaart

## 5 Conclusie en aanbevelingen

### 5.1 Conclusie

Uit de berekeningen voor de haalbaarheid naar de omvaarroute en de toekomstige situatie (zie resultaten uit hoofdstuk 3), kan het volgende worden geconcludeerd.

#### 5.1.1 Omvaarroute

Om de omvaarroute te kunnen instellen en gebruiken dienen de ligplaatsen in de Jachthaven Willemsoord tijdelijk te worden verplaatst (of evt. afgeschermd), in bijlage 1 paragraaf 6.2.5 is de zwaaigelegenheden weergegeven welke benodigd is voor de maatgevende beroepsvaart. Door het gebruik van hoofd en boegschroeven zullen dermate hoge golving en stroming ontstaan dat veilig afmeren van recreatievaart niet verantwoord is.

Ook is gekeken naar de bevaarbaarheid van de vaarweg Koopvaardersbinnenhaven Zuid (bijlage 1 paragraaf 6.2.3) en Koopvaardersbinnenhaven Noord (bijlage 1 paragraaf 6.2.4). Hierbij is geconcludeerd dat deze vaarwegen, in verband met de veiligheid, voor de beroepsvaart gelden als enkelstrooksprofiel en dat daarbij oplopen of kruisen/passeren niet mogelijk is.

Door het instellen van een omvaarroute, tijdens de renovatie van de Koopvaarderschutsluis, wordt een doorgang gecreëerd voor zowel beroeps- als recreatievaart. In de een normale situatie (reguliere week) heeft de beroepsvaart gemiddeld 54 minuten nodig had om de Koopvaarderschutsluis en de Vice Admiraal Moormanbrug te passeren. Dit wordt in de omvaarroute 164 minuten voor het passeren van de bruggen Zeedoksluisbrug en Van Kinsbergenbrug en de Zeedoksluis en Boerenverdrietsluis. De vertraging naast het passeren van de objecten is ook te wijten aan een nauwe doorvaart, waardoor er op de vaarwegvakken niet gepasseerd mag worden door beroepsvaart.

Ook voor de recreatievaart wordt de omvaarroute langer. Aangezien zij elkaar op de vaarwegvakken wel kunnen passeren, is voor de recreatievaart de vertraging gedurende een reguliere week gemiddeld tweemaal zo lang (van 53 naar 98 minuten).

#### 5.1.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie worden de verkeersstromen gescheiden; de recreatievaart via de Boerenverdrietsluis en Zeedoksluis naar het Nieuwe Diep en de beroepsvaart via de Koopvaarderschutsluis het Nieuwe Diep. Dit heeft een gering positief effect op de beroepsvaart: deze wint gemiddeld  $\pm 6$  minuten ten opzichte van de huidige situatie in de reguliere week. Voor de recreatievaart daarentegen valt deze keuze nadeliger uit. Zij hebben een vertraging van gemiddeld  $\pm 15$  minuten. De langere duur van de recreatievaart is te wijten aan het passeren van meer objecten, namelijk: de Van Kinsbergenbrug, Boerenverdrietsluis, Zeedoksluis en Zeedoksluisbrug.

De eindsituatie voor het wegverkeer kent de volgende gevolgen:

Door het wijzigen van de vaarroute van het recreatieve scheepvaartverkeer verslechtert de doorstroming op de N250 ten opzichte van de huidige vaarroute. Dit komt voornamelijk tot uiting op de drukke 'recreatiedagen' met veel vaarverkeer en recreatief wegverkeer (onder andere richting TESO). De gemiddelde vertraging neemt hierdoor toe. De vertraging van het wegverkeer, de invloed op de bereikbaarheid en de hinder op andere (sluip)routes zijn verder beschreven in de rapportage over het wegverkeer.

#### 5.1.3 Optimalisatie omvaarroute

In Figuur 4-1 en Figuur 4-2 worden de effecten van de optimalisaties met elkaar vergeleken. De omvaarroute zonder optimalisaties is de gemiddelde passage per schip 117 minuten (reguliere

week), voor recreatievaart 98 minuten en voor beroepsvaart 154 minuten ook in de reguliere week.

In de optimalisatie zijn de volgende verschillen terug te vinden in vergelijking met de resultaten regulieren week voor optimalisaties.

- Wachtplaatsen (gering  $\pm 0$  minuten vaartijd per schip).
- Zeedoksluis open tussen NAP +0,80 m en NAP -0,80 m ( $\pm 8$  minuten vaartijd per schip).
- Bloktijden scheepvaart ( $\pm 44$  minuten vaartijd per schip).

De bloktijden leveren als enige een substantiële tijdsreductie op voor de scheepvaart. Daarnaast zijn ze voor het wegverkeer ook een goede oplossing. Dit moet dan met de diverse stakeholders worden besproken. Daarbij kunnen ook andere bloktijden worden afgesproken.

Wachtplaatsen hebben een gering effect. Dit komt doordat SIVAK rekent met wachtende schepen voor de sluis in plaats van op een wachtplaats. De wachtvoorzieningen hebben dan geen of nauwelijks effect. In de realiteit moeten schepen zoveel mogelijk in één keer door het systeem varen. De wachtplekken hebben de functie om een schip kortdurend af te kunnen meren indien schutten in BVS en ZDS en de brugopeningen niet optimaal op elkaar aansluiten.

Het ophogen van het tijdvenster door een hogere waterstand toe te staan van NAP +/- 0,80 m levert een geringe besparing op van gemiddeld  $\pm 8$  minuten. Dit loopt op tot ongeveer 22 minuten voor de beroepsvaart.



## Verantwoording

Titel	Probleemanalyse omvaarroute (nautisch)
Projectnummer	364532
Referentienummer	SWNL0246704
Revisie	D2.0
Datum	13-11-2019

Auteur	Paul Schraven en Alicja Bilinska
E-mailadres	<u><a href="mailto:alicja.bilinska@sweco.nl">alicja.bilinska@sweco.nl</a></u>

Gecontroleerd door	Henk Otte
Paraaf gecontroleerd	



Goedgekeurd door	Arjan Frens
Paraaf goedgekeurd	

b.a. Jan-Hen Pooft



## Bijlage 1 Randvoorwaarden en uitgangspunten per object

### 6.1 Randvoorwaarden:

Voor de verschillende sluizen en bruggen gelden andere randvoorwaarden, in de onderstaande subparagrafen worden de objecten en de bijbehorende randvoorwaarden omschreven.

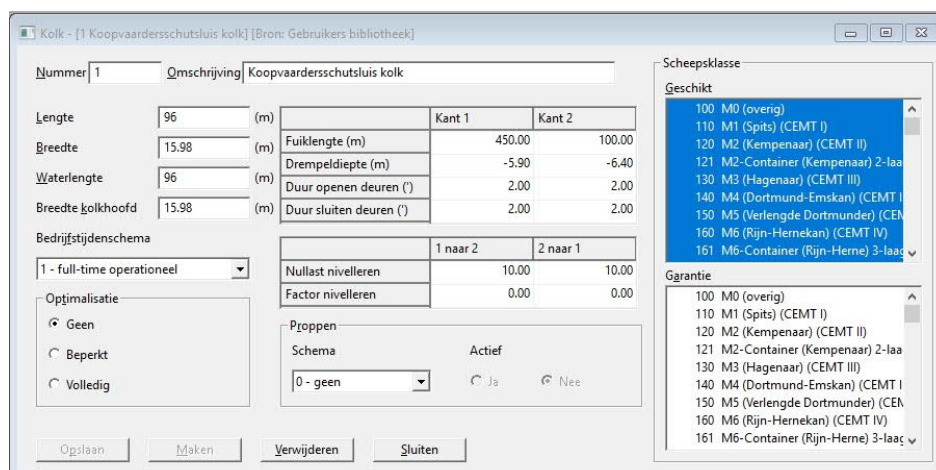
#### 6.1.1 Koopvaarderschutsluis

De Koopvaarderschutsluis is gelegen in Den Helder en verbindt het Noordhollandsch Kanaal en de Koopvaardersbinnenhaven met de haven van Den Helder en uiteindelijk de Zee.



Figuur 6-1 Koopvaarderschutsluis (foto afkomstig uit: <https://nimh.beeldbank.defensie.nl>)

Voor de koopvaarderschutsluis zijn de volgende uitgangspunten aangehouden zoals weergegeven in Figuur 6-2.



Nummer 1 Omschrijving Koopvaarderschutsluis kolk

Lengte 96 (m)

Breedte 15.98 (m)

Waterlengte 96 (m)

Breedte kolkhoofd 15.98 (m)

Bedrijfstijdschema  
1 - full-time operationeel

Optimalisatie  
 Geen  
 Beperkt  
 Volledig

	Kant 1	Kant 2
Fuiklengte (m)	450.00	100.00
Drempeldiepte (m)	-5.90	-6.40
Duur openen deuren (')	2.00	2.00
Duur sluiten deuren (')	2.00	2.00

	1 naar 2	2 naar 1
Nullast nivellieren	10.00	10.00
Factor nivellieren	0.00	0.00

Proppen  
Schema Actief  
0 - geen  Ja  Nee

Scheepsklasse

Geschied

- 100 M0 (overig)
- 110 M1 (Spits) (CEMT I)
- 120 M2 (Kempenaar) (CEMT II)
- 121 M2-Container (Kempenaar) 2-laa
- 130 M3 (Hagenaar) (CEMT III)
- 140 M4 (Dortmund-Emskan) (CEMT I
- 150 M5 (Verlengde Dortmund) (CEM
- 160 M6 (Rijn-Hernek) (CEMT IV)
- 161 M6-Container (Rijn-Herne) 3-laa

Garantie

- 100 M0 (overig)
- 110 M1 (Spits) (CEMT I)
- 120 M2 (Kempenaar) (CEMT II)
- 121 M2-Container (Kempenaar) 2-laa
- 130 M3 (Hagenaar) (CEMT III)
- 140 M4 (Dortmund-Emskan) (CEMT I
- 150 M5 (Verlengde Dortmund) (CEM
- 160 M6 (Rijn-Hernek) (CEMT IV)
- 161 M6-Container (Rijn-Herne) 3-laa

Opslaan Maken Verwijderen Sluiten

Figuur 6-2 Randvoorwaarden Koopvaarderschutsluis

In de toekomstige situatie zijn we in de berekeningen uitgegaan van een verlenging van de koopvaarderschutsluis van 25,00 m<sup>1</sup>.

### 6.1.2 Vice Admiraal Moormanbrug

De Vice Admiraal Moormanbrug is de verbindende schakel tussen Den Helder en het defensieterrein. In de onderstaande figuur is de Vice Admiraal Moormanbrug weergegeven.



Figuur 6-3 Vice Admiraal Moormanbrug (foto afkomstig uit: <https://nimh.beeldbank.defensie.nl>)

Voor de nautische studie worden de passeertijden van de brug berekend. Voor de verkeersstudie het aantal openingen en de duur van de openingen. Hiervoor zijn de volgende gegevens aangehouden Figuur 6-4

Brug - [1 Brug Vice admiraal Moormanbrug zonder wegverkeer] [Bron: Gebruikers bi...]

Nummer 1    Omschrijving Brug Vice admiraal Moormanbrug zonder wegverkeer

Type Enkel

Duur openen 2.5 (')

Duur sluiten 2.5 (')

Bedieningsregime 1 - Bedientijden Vice-

Bedrijfstijdschema 1 - full-time operatio

Waterhoogtetabel 2 - zeezijde

Wegverkeer 0 - geen

Vaartijdtabel 1 - standaard conforr

	Kant 1	Kant 2
Fuiklengte (m)	23.00	23.00
Meldpunt (km)	0.00	0.00

	Doorgang 1	Doorgang 2
Breedte (m)	18.00	0.00
Hoogte (m)	3.10	0.00

Opslaan    Maken    Verwijderen    Sluiten

Figuur 6-4 Randvoorwaarden Vice Admiraal Moormanbrug

### 6.1.3 Brug Zeedoksluis

Vanuit zee gezien is de brug voor de Zeedoksluis het eerste object uit de omvaarroute, die het Nieuwe Diep met de Paleiskade verbindt.



Figuur 6-5 Zeedoksluis (bron:<https://www.varendoejesamen.nl/kenniscentrum/artikel/knooppunt-1-1>)

Voor de nautische studie worden de passeertijden van de brug berekend. Voor de verkeersstudie het aantal openingen en de duur van de openingen. Hiervoor zijn de volgende gegevens aangehouden.

Brug - [3 Zeedoksluisbrug] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer  Omschrijving

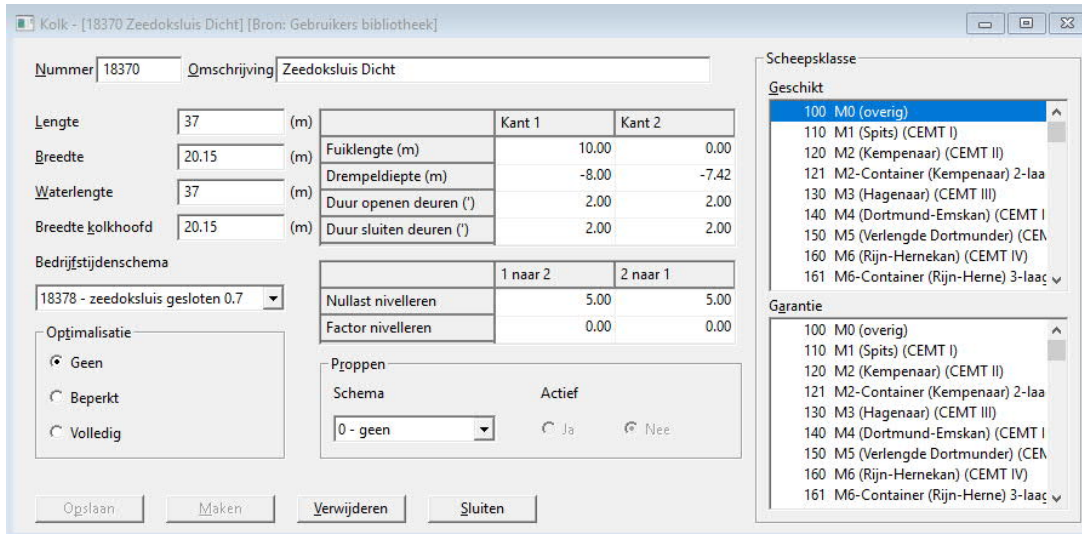
Type	<input type="text" value="Enkel"/>		Kant 1	Kant 2
Duur openen	<input type="text" value="2.5"/> (')	Fuiklengte (m)	0.00	70.00
Duur sluiten	<input type="text" value="2.5"/> (')	Meldpunt (km)	0.00	0.00
Bedieningsregime	<input type="text" value="3 - Zeedoksluisbrug"/>		Doorgang 1	Doorgang 2
Bedrijfstijdschema	<input type="text" value="1 - full-time operatio"/>	Breedte (m)	20.10	0.00
Waterhoogtetabel	<input type="text" value="2 - zeezijde"/>	Hoogte (m)	4.00	0.00
Wegverkeer	<input type="text" value="0 - geen"/>			
Vaartijdtabel	<input type="text" value="1 - standaard conforr"/>			

Figuur 6-6 Randvoorwaarden Zeedoksluis Brug

### 6.1.4 Zeedoksluis

De Zeedoksluis (Figuur 6-5) is gelegen tussen het Nieuwe diep en de Willemsoordhaven. In de periode juni-augustus (cf. vergunning) staat de sluis open bij waterstanden van NAP +0,60 m en NAP -0.6 m. Bij hogere waterstanden worden de deuren gesloten en wordt de sluis als schutsluis gebruikt.

De uitgangspunten aangehouden voor de Zeedoksluis open (Figuur 6-7) en dicht (Figuur 6-8) zijn hieronder weergegeven. Om de Zeedoksluis goed te kunnen modelleren is er voor gekozen de Zeedoksluis te modelleren met twee kolken. Eén lange kolk die altijd openstaat, met uitzondering van de tijdvensters waarin de waterstand lager is dan NAP -0,60 m of hoger is dan NAP +0,60 m. In het tijdvenster tussen deze waterstanden kan de beroepsvaart de Zeedoksluis passeren.

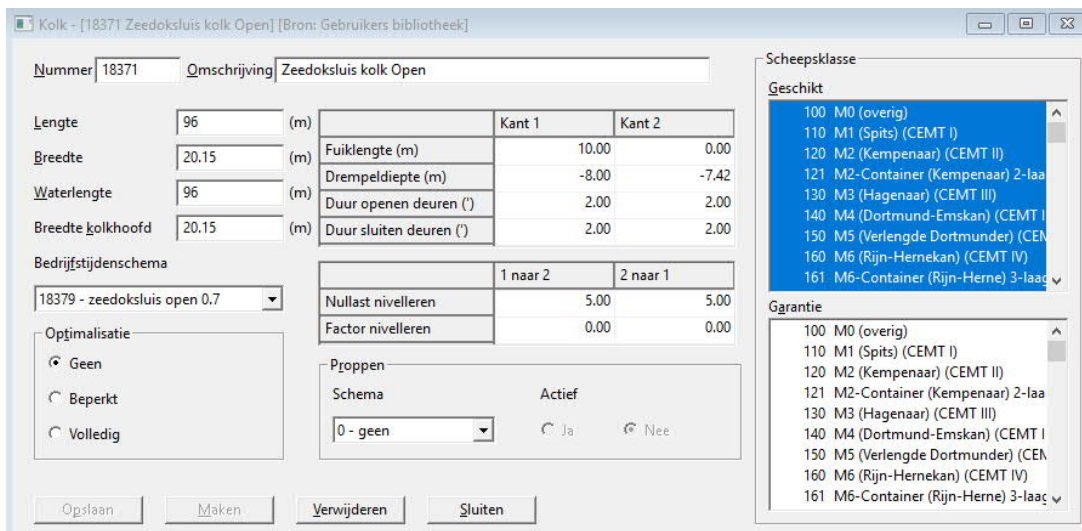


	Kant 1	Kant 2
Fuiklengte (m)	10.00	0.00
Drempeldiepte (m)	-8.00	-7.42
Duur openen deuren (')	2.00	2.00
Duur sluiten deuren (')	2.00	2.00

	1 naar 2	2 naar 1
Nullast nivelleren	5.00	5.00
Factor nivelleren	0.00	0.00

Figuur 6-7 Randvoorwaarden Zeedoksluis (open) SIVAK

In het tijdvenster wanneer de waterstanden hoger en lager zijn dan NAP +0,60 m en NAP -0,60 m is de Zeedoksluis voor beroepsvaart groter dan 30 m gesloten, dit wordt gemodelleerd met de tweede kolk. De recreatievaart kan dan in de sluis geschut worden en de sluis dus wel passeren.



	Kant 1	Kant 2
Fuiklengte (m)	10.00	0.00
Drempeldiepte (m)	-8.00	-7.42
Duur openen deuren (')	2.00	2.00
Duur sluiten deuren (')	2.00	2.00

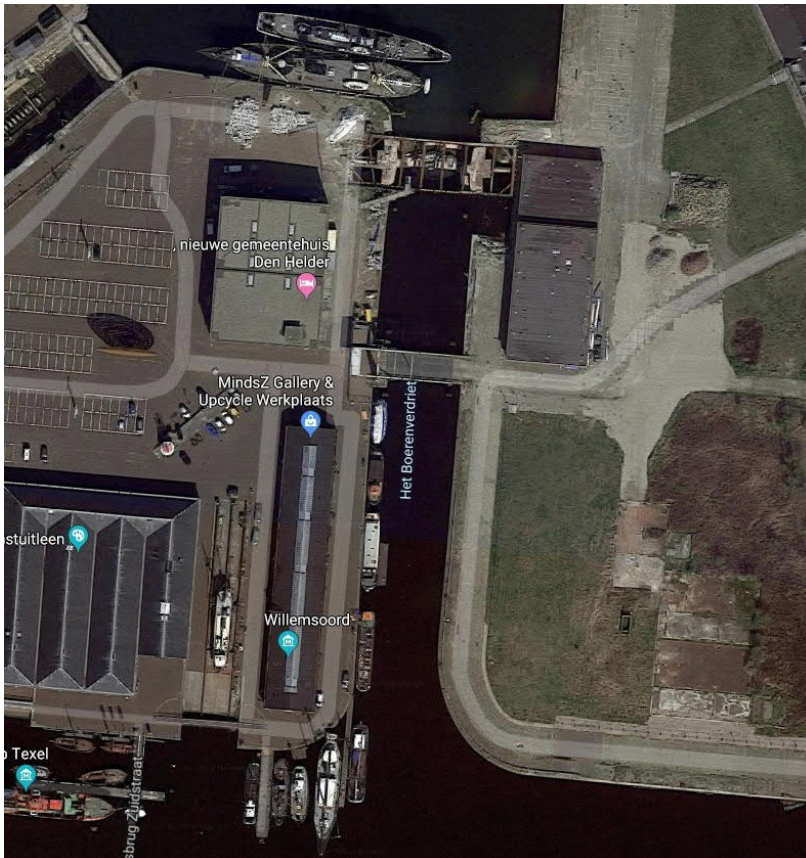
	1 naar 2	2 naar 1
Nullast nivelleren	5.00	5.00
Factor nivelleren	0.00	0.00

Figuur 6-8 Randvoorwaarden Zeedoksluis (dicht) SIVAK

In de simulaties is ook de waterstandsvenster NAP +/-0,80 m gehanteerd. Met HHNK zal afgesproken moeten worden of het hanteren van deze waterstandsvensters mogelijk is en in welke periode.

### 6.1.5 Boerenverdrietsluis

Momenteel is de Boerenverdrietsluis een keersluis, die de Koopvaardersbinnenhaven verbindt met de Willemsoordhaven.



Figuur 6-9 Boerenverdrietsluis (bron:www.google.nl)

Momenteel worden de sluisdeuren van de boerenverdrietsluis onderhouden. In de toekomst nog voor de renovatie van de Koopvaardersschutsluis, zal de Boerenverdrietsluis worden aangepast tot schutsluis.

In het SIVAK-model zijn de Zeedoksluis en de Boerenverdrietsluis afhankelijk van elkaar. Aangezien de beroepsvaart na passeren van de Boerenverdrietsluis direct door de Zeedoksluis doorvaart en visa versa. Om modeltechnische redenen zijn daarom in SIVAK voor de Boerenverdrietsluis ook twee kolken opgenomen. Een korte kolk (kolk dicht) voor alleen de recreatievaart en een lange kolk (kolk open) die nodig is voor de beroepsvaart.

De onderstaande Figuur 6-10 en Figuur 6-11 zijn de randvoorwaarden van de Boerenverdrietsluis weergegeven zoals gemodelleerd in SIVAK.

Kolk - [18372 Boerenverdietsluis kolk Dicht] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer: 18372 Omschrijving: Boerenverdietsluis kolk Dicht

Scheepsklasse: Geschikt

Lengte	96 (m)		Kant 1	Kant 2
Breedte	19 (m)	Fuiklengte (m)	80.00	20.00
Waterlengte	96 (m)	Drempeldiepte (m)	-5.80	-6.30
Breedte kolkhoofd	19 (m)	Duur openen deuren (')	2.00	2.00
		Duur sluiten deuren (')	2.00	2.00

Bedrijfstijdschema: 1837 - Boerenverdietsluis gesloten

Optimalisatie:  Geen,  Beperkt,  Volledig

	1 naar 2	2 naar 1
Nullast nivelleren	10.00	10.00
Factor nivelleren	0.00	0.00

Proppen: Schema: Actief, 0 - geen,  Ja,  Nee

Scheepsklasse: Garantie

100 M0 (overig)  
 110 M1 (Spits) (CEMT I)  
 120 M2 (Kempenaar) (CEMT II)  
 121 M2-Container (Kempenaar) 2-laa  
 130 M3 (Hagenaar) (CEMT III)  
 140 M4 (Dortmund-Emskan) (CEMT I  
 150 M5 (Verlengde Dortmunder) (CEN  
 160 M6 (Rijn-Hernek) (CEMT IV)  
 161 M6-Container (Rijn-Herne) 3-laaç

Buttons: Opslaan, Maken, Verwijderen, Sluiten

Figuur 6-10 Randvoorwaarden Boerenverdietsluis (Dicht) in SIVAK

Kolk - [11837 Boerenverdietsluis kolk Open] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer: 11837 Omschrijving: Boerenverdietsluis kolk Open

Scheepsklasse: Geschikt

Lengte	96 (m)		Kant 1	Kant 2
Breedte	19 (m)	Fuiklengte (m)	80.00	20.00
Waterlengte	96 (m)	Drempeldiepte (m)	-5.80	-6.30
Breedte kolkhoofd	19 (m)	Duur openen deuren (')	2.00	2.00
		Duur sluiten deuren (')	2.00	2.00

Bedrijfstijdschema: 11837 - Boerenverdietsluis open

Optimalisatie:  Geen,  Beperkt,  Volledig

	1 naar 2	2 naar 1
Nullast nivelleren	10.00	10.00
Factor nivelleren	0.00	0.00

Proppen: Schema: Actief, 0 - geen,  Ja,  Nee

Scheepsklasse: Garantie

100 M0 (overig)  
 110 M1 (Spits) (CEMT I)  
 120 M2 (Kempenaar) (CEMT II)  
 121 M2-Container (Kempenaar) 2-laa  
 130 M3 (Hagenaar) (CEMT III)  
 140 M4 (Dortmund-Emskan) (CEMT I  
 150 M5 (Verlengde Dortmunder) (CEN  
 160 M6 (Rijn-Hernek) (CEMT IV)  
 161 M6-Container (Rijn-Herne) 3-laaç

Buttons: Opslaan, Maken, Verwijderen, Sluiten

Figuur 6-11 Randvoorwaarden Boerenverdietsluis (open) in SIVAK

In de toekomst situatie krijgt de Boerenverdietsluis een zelfde kolk lengte als de Zeedoksluis, aangezien er nu al in het ontwerp rekening mee wordt gehouden door het aanbrengen van een tussenhoofd.

### 6.1.6 Van Kinsbergenbrug

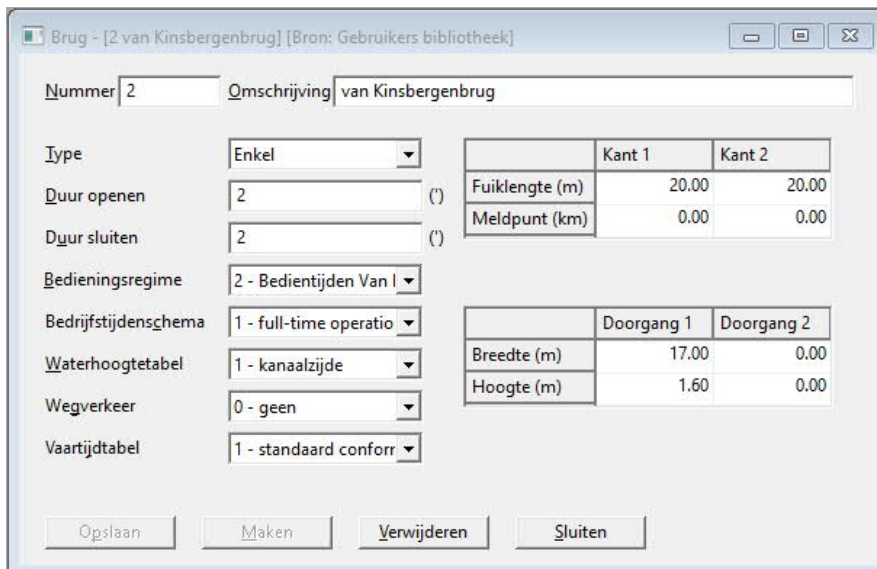
De Van Kinsbergenbrug is gelegen aan het Noordhollandsch Kanaal en verbindt de havenweg met de N250. In de onderstaande Figuur 6-12 is de Van Kinsbergenbrug weergegeven.



*Figuur 6-12 Van Kinsbergenbrug*

Voor de nautische studie worden de passeertijden van de brug berekend. Voor de verkeersstudie het aantal openingen en de duur van de openingen. Hiervoor zijn de volgende gegevens aangehouden.





Brug - [2 van Kinsbergenbrug] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer: 2    Omschrijving: van Kinsbergenbrug

Type: Enkel

Duur openen: 2 (')

Duur sluiten: 2 (')

Bedieningsregime: 2 - Bedientijden Van I

Bedrijfstijdschema: 1 - full-time operatio

Waterhoogtetabel: 1 - kanaalzijde

Wegverkeer: 0 - geen

Vaartijdtabel: 1 - standaard conforr

	Kant 1	Kant 2
Fuiklengte (m)	20.00	20.00
Meldpunt (km)	0.00	0.00

	Doorgang 1	Doorgang 2
Breedte (m)	17.00	0.00
Hoogte (m)	1.60	0.00

Buttons: Opslaan, Maken, Verwijderen, Sluiten

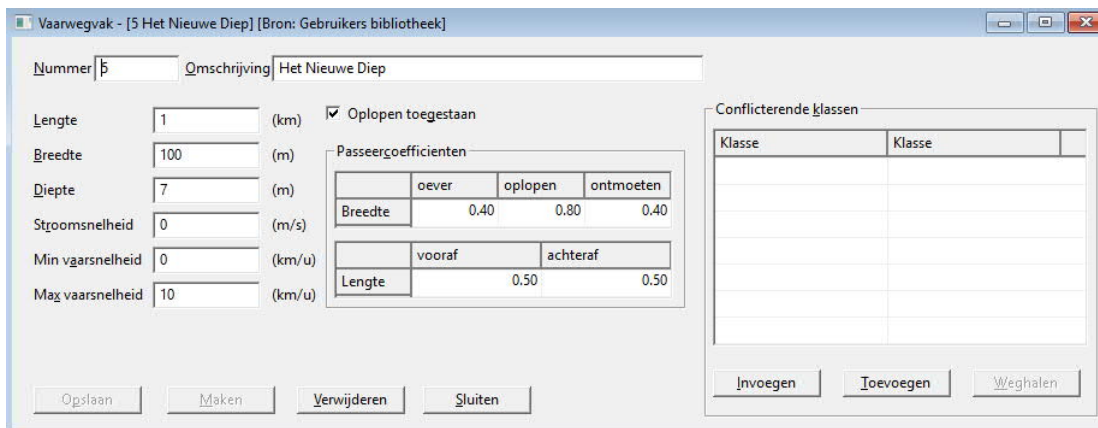
Figuur 6-13 Randvoorwaarden Van Kinsbergenbrug in SIVAK

## 6.2 Randvoorwaarden van vaarwegen

### 6.2.1 Het Nieuwe Diep

Het Nieuwe Diep is gelegen aan het Nieuwe werk en staat in open verbinding met de Zee.

In de onderstaande Figuur 6-14 is weergegeven hoe het vaarwegvak Het Nieuwe Diep is SIVAK is ingevoerd.



Vaarwegvak - [5 Het Nieuwe Diep] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer: 5    Omschrijving: Het Nieuwe Diep

Lengte: 1 (km)     Oplopen toegestaan

Breedte: 100 (m)

Diepte: 7 (m)

Stroomsnelheid: 0 (m/s)

Min vaarsnelheid: 0 (km/u)

Max vaarsnelheid: 10 (km/u)

Passeercoëfficiënten

	oever	oplopen	ontmoeten
Breedte	0.40	0.80	0.40

	vooraf	achteraf
Lengte	0.50	0.50

Conflicterende klassen

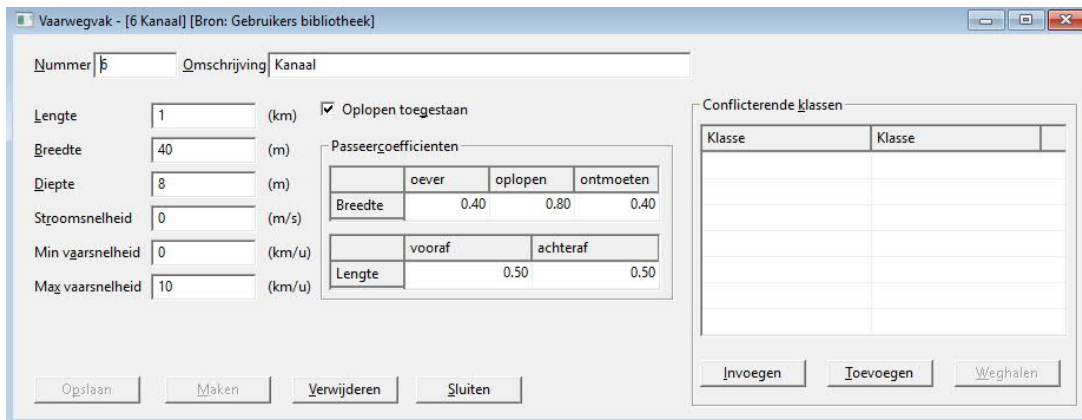
Klasse	Klasse

Buttons: Opslaan, Maken, Verwijderen, Sluiten, Invoegen, Toevoegen, Weghalen

Figuur 6-14 Randvoorwaarden Het nieuwe Diep in SIVAK

### 6.2.2 Noordhollandsch Kanaal

Het Noordhollandsch Kanaal is gelegen aan de Koopvaardersschutsluis en gaat over in de Koopvaardersbinnenhaven Zuid. Het Noordhollandsch Kanaal is volgens Vaarwegen in Nederland 2019 geschikt voor een CEMT klasse IV schip. Het Noordhollandsch Kanaal is als volgt in gevoerd in SIVAK (Figuur 6-15)

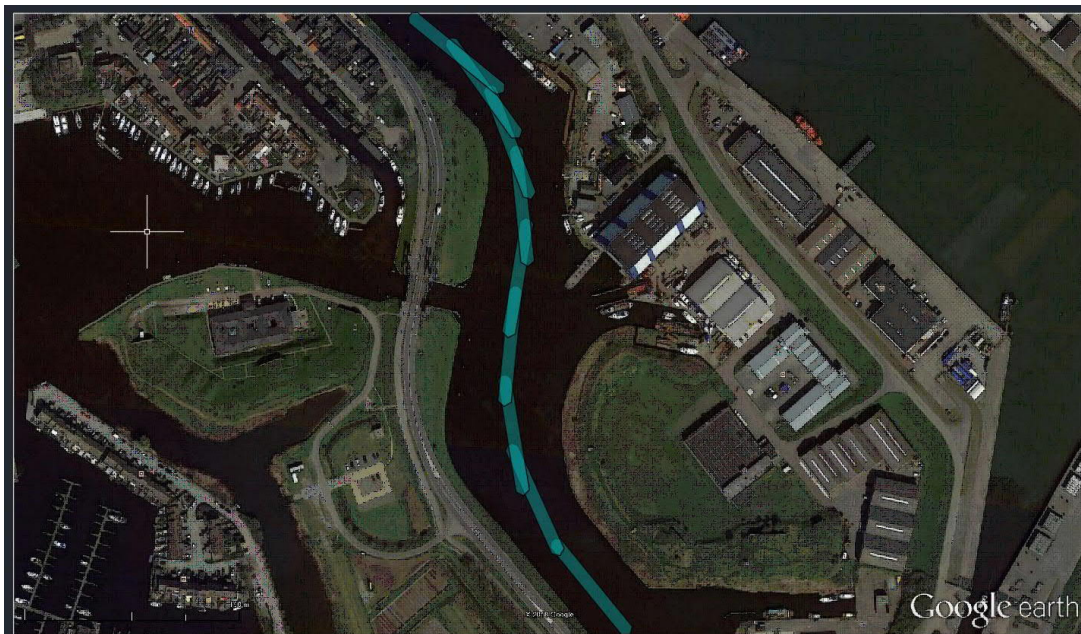


Figuur 6-15 Randvoorwaarden Noordhollandsch Kanaal in SIVAK

### 6.2.3 Koopvaardersbinnenhaven Zuid

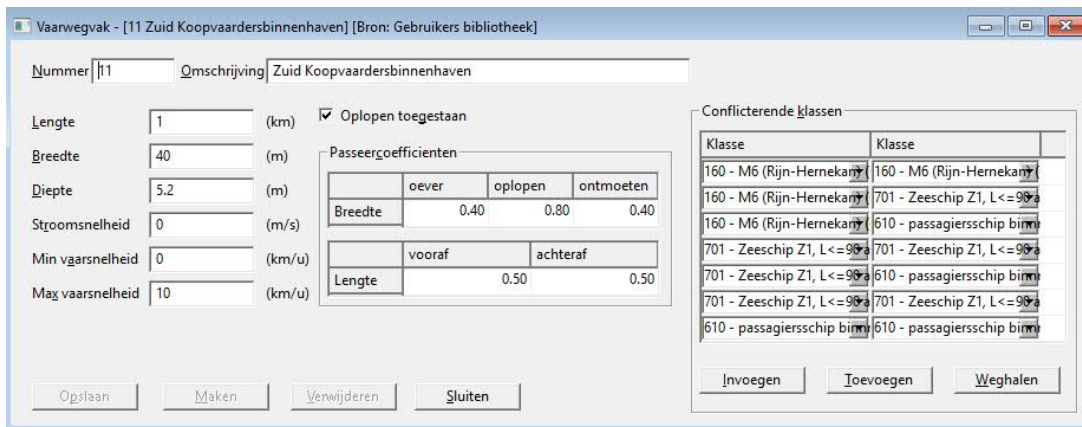
De Koopvaardersbinnenhaven (traject onderdeel Zuid) is gelegen aan de zuidkant van de Van Kinsbergenbrug. De Koopvaardersbinnenhaven is volgens Vaarwegen in Nederland 2019 geschikt voor een CEMT klasse IV schip.

Op basis van analyse van het bochtige gedeelte van de Koopvaardersbinnenhaven in relatie tot de vaarwegbreedte en de afmeervoorzieningen parallel aan de vaarweg dient dit vaarwegvak beschouwd te worden als een enkelstrooksprofiel voor de beroepsvaart. In Figuur 6-16 is de ruimte aangegeven van het maatgevende beroepsvaartschip varende door de bochten van het vaarwegvak.



Figuur 6-16 Koopvaardersbinnenhaven (bron:www.google.nl)

Hieronder zijn de eigenschappen en randvoorwaarde gesteld aan de Koopvaardersbinnenhaven Zuid zoals ingevoerd in SIVAK weergegeven.



Vaarwegvak - [11 Zuid Koopvaardersbinnenhaven] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer: 11 Omschrijving: Zuid Koopvaardersbinnenhaven

Lengte: 1 (km)  Oplopen toegestaan

Breedte: 40 (m)

Diepte: 5.2 (m)

Stroomsnelheid: 0 (m/s)

Min vaarsnelheid: 0 (km/u)

Max vaarsnelheid: 10 (km/u)

Passeercoëfficiënten

	oever	oplopen	ontmoeten
Breedte	0.40	0.80	0.40

	vooraf	achteraf
Lengte	0.50	0.50

Conflicterende klassen

Klasse	Klasse
160 - M6 (Rijn-Hernekant)	160 - M6 (Rijn-Hernekant)
160 - M6 (Rijn-Hernekant)	701 - Zeeschip Z1, L<=90m
160 - M6 (Rijn-Hernekant)	610 - passagiersschip binn
701 - Zeeschip Z1, L<=90m	701 - Zeeschip Z1, L<=90m
701 - Zeeschip Z1, L<=90m	610 - passagiersschip binn
701 - Zeeschip Z1, L<=90m	701 - Zeeschip Z1, L<=90m
610 - passagiersschip binn	610 - passagiersschip binn

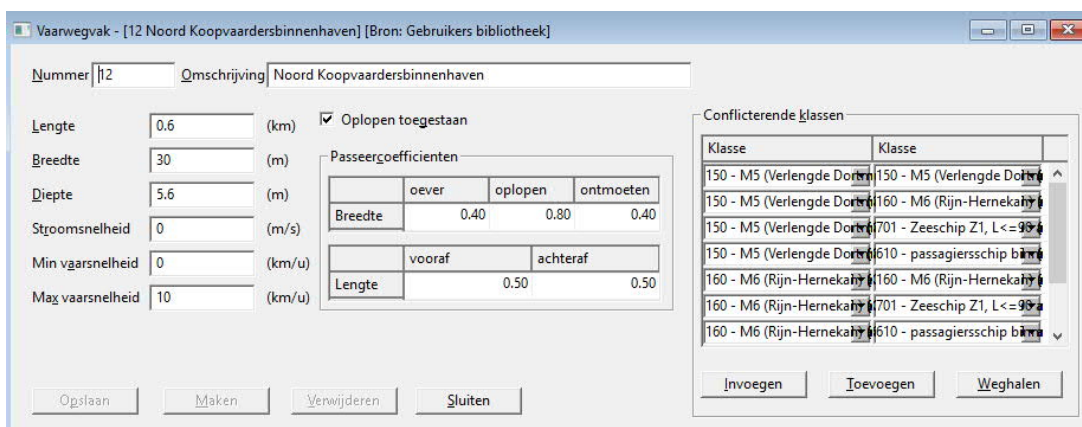
Opslaan Maken Verwijderen Sluiten Invoegen Toevoegen Weghalen

Figuur 6-17 Randvoorwaarden Koopvaardersbinnenhaven Zuid in SIVAK

De vaarsnelheid is bepaald op een snelheid ongeveer 5 knopen wat neerkomt op ongeveer 9,3km/h afgerond 10 km/h.

#### 6.2.4 Koopvaardersbinnenhaven Noord

Voor de Koopvaardersbinnenhaven geldt dezelfde analyse met betrekking tot een enkelstrooksprofiel voor de beroepsvaart. De gehanteerde eigenschappen in SIVAK zijn in Figuur 6-18.



Vaarwegvak - [12 Noord Koopvaardersbinnenhaven] [Bron: Gebruikers bibliotheek]

Nummer: 12 Omschrijving: Noord Koopvaardersbinnenhaven

Lengte: 0.6 (km)  Oplopen toegestaan

Breedte: 30 (m)

Diepte: 5.6 (m)

Stroomsnelheid: 0 (m/s)

Min vaarsnelheid: 0 (km/u)

Max vaarsnelheid: 10 (km/u)

Passeercoëfficiënten

	oever	oplopen	ontmoeten
Breedte	0.40	0.80	0.40

	vooraf	achteraf
Lengte	0.50	0.50

Conflicterende klassen

Klasse	Klasse
150 - M5 (Verlengde Dordt)	150 - M5 (Verlengde Dordt)
150 - M5 (Verlengde Dordt)	160 - M6 (Rijn-Hernekant)
150 - M5 (Verlengde Dordt)	701 - Zeeschip Z1, L<=90m
150 - M5 (Verlengde Dordt)	610 - passagiersschip binn
160 - M6 (Rijn-Hernekant)	160 - M6 (Rijn-Hernekant)
160 - M6 (Rijn-Hernekant)	701 - Zeeschip Z1, L<=90m
160 - M6 (Rijn-Hernekant)	610 - passagiersschip binn

Opslaan Maken Verwijderen Sluiten Invoegen Toevoegen Weghalen

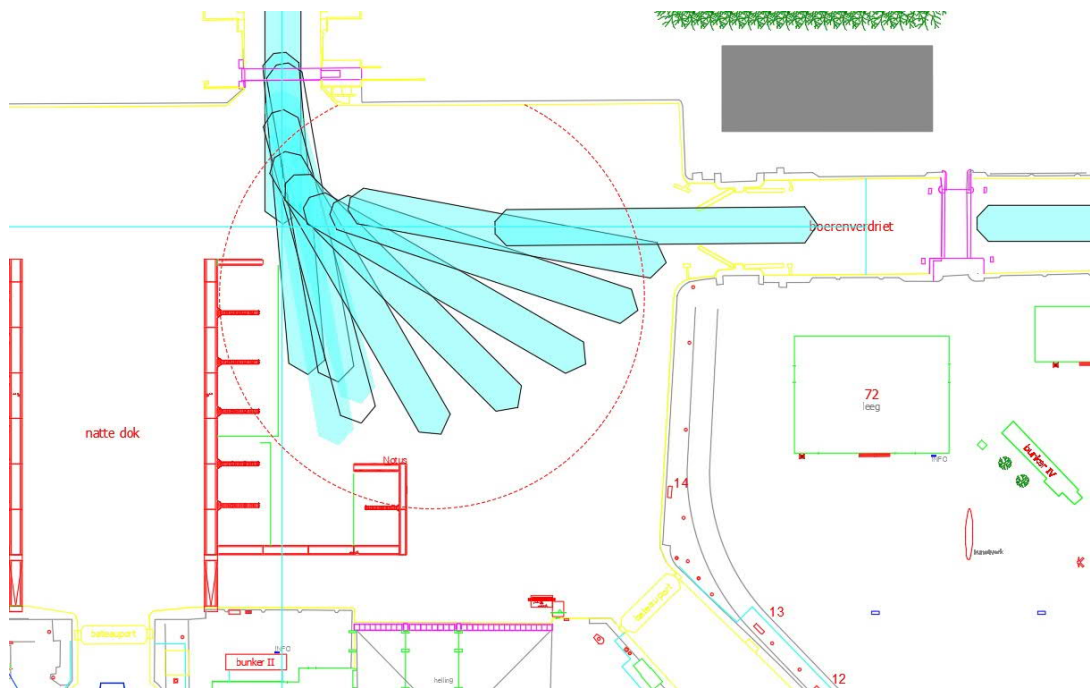
Figuur 6-18 Randvoorwaarden Koopvaardersbinnenhaven Noord in SIVAK

De vaarsnelheid is bepaald op een snelheid ongv.5 knopen wat neerkomt op ongeveer 9,3km/h afgerond 10 km/h.

#### 6.2.5 Jachthaven Willemsoord

De Willemsoordhaven is momenteel een jachthaven. In de omvaarroute is dit de locatie waar de schepen na het passeren van de Boerenverdrietsluis draaien om de Zeedoksluis te kunnen passeren. De jachten in de Willemsoordhaven zullen in deze situatie een tijdelijk nieuw onderkomen moeten krijgen of afgeschermd moeten worden van de doorgaande vaarroute.

Om te controleren of de beroepsvaart deze haven kan gebruiken als zwaaigelegenheden hebben we gekeken naar noodzakelijke ruimte van een CEMt Klasse IV M6 schip welke een afmeting heeft van max. 93m1. Met behulp van de Richtlijn vaarwegen 2017 hebben we de zwaaivoorziening bepaald. Deze is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 6-19 Schematisering van de manoeuvreerruimte in de Jachthaven Willemsoord (diameter zwaairom 112m)

Doordat deze grote beroepsvaartschepen hoogstwaarschijnlijk zowel de boegschroeven als de hoofdschroef gebruiken voor het keren van de schepen wordt er aangehouden dat de vorm van de haven, de stroming en golven die gegenereerd worden door de schepen het onmogelijk maken om recreatievaart te laten afmeren in deze haven. Beroepsvaart is daarentegen door de grotere diepgang en het gewicht minder gevoelig voor deze stroming en golven. Hierdoor zouden deze wel een wachtvoorziening in deze haven kunnen krijgen.

De uitgangspunten voor het vaarwegvak Jachthaven Willemsoord in SIVAK zijn hieronder weergegeven:

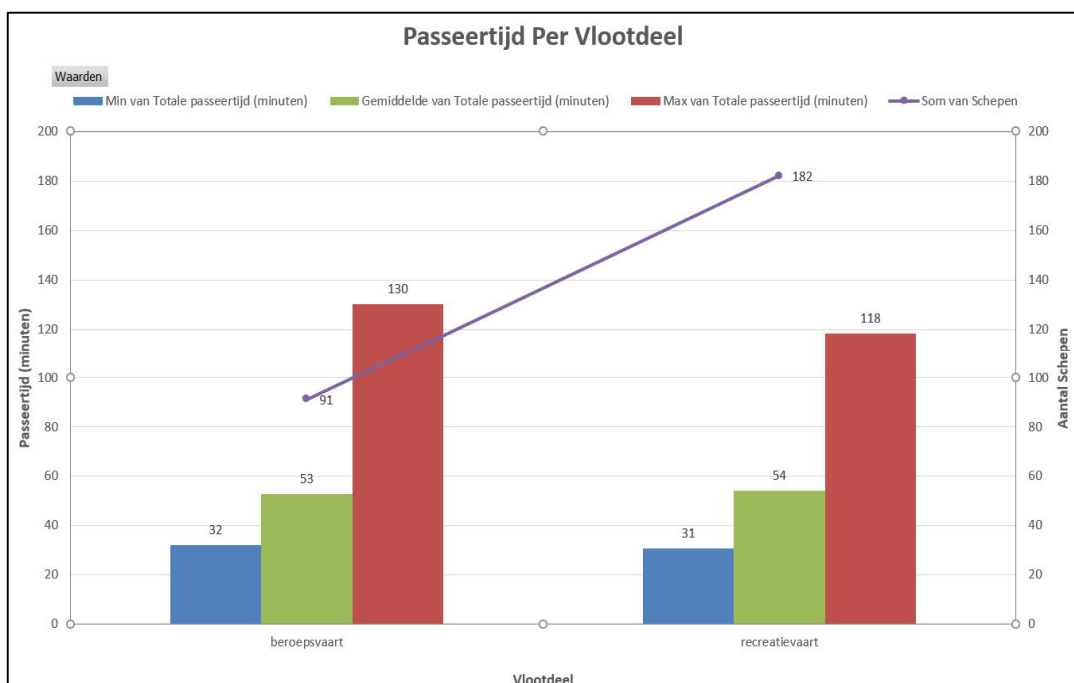
Figuur 6-20 Randvoorwaarden Jachthaven Willemsoord SIVAK

Da vaarsnelheid voor de jachthaven is gesteld op 5km/h aangezien de ruimte en de afstand tussen de Boerenverdrietsluis en de Zeedoksluis te beperkt is en de handeling om de bocht te maken te complex om snel te kunnen varen.

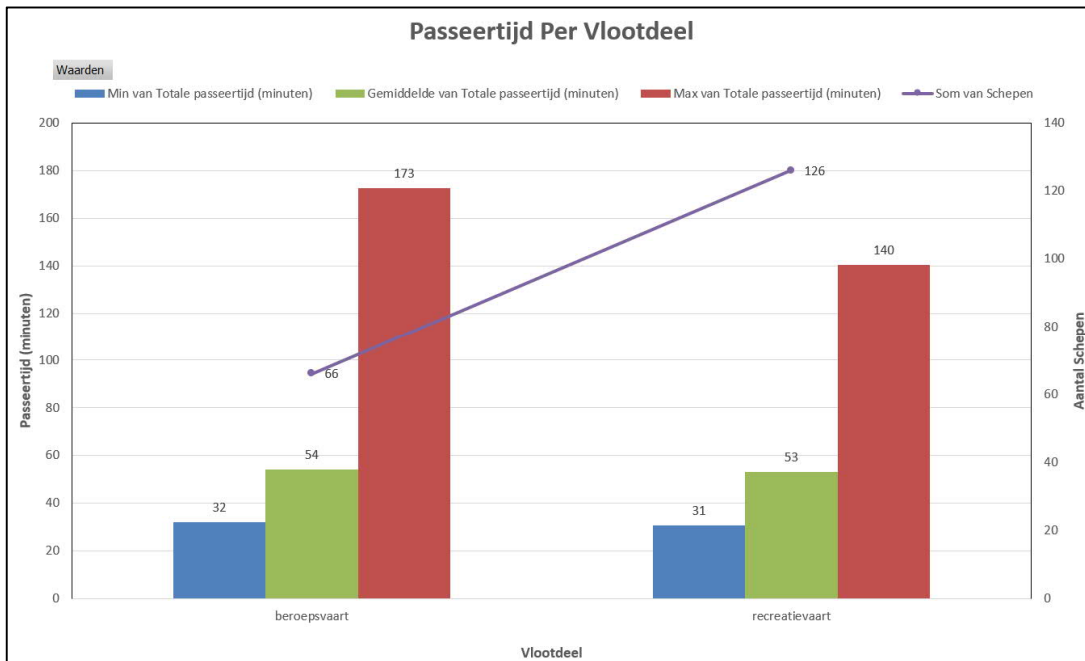
## Bijlage 2 Resultaten huidige route



*Resultaten passeertijd reguliere zomerweek*

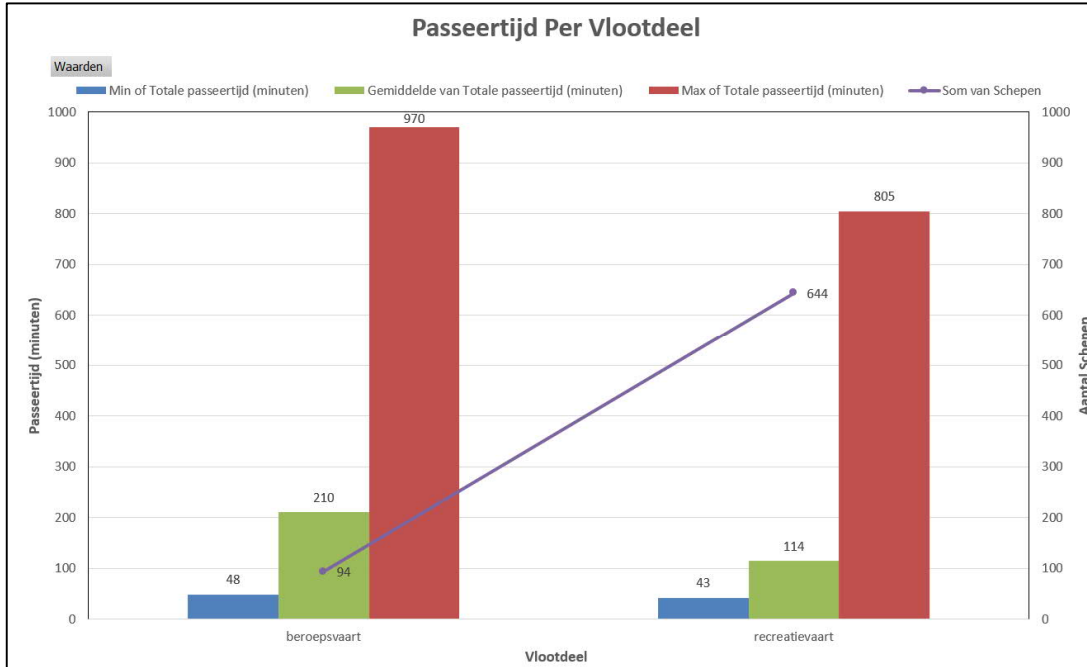


*Resultaten passeertijd week met Pinksteren*

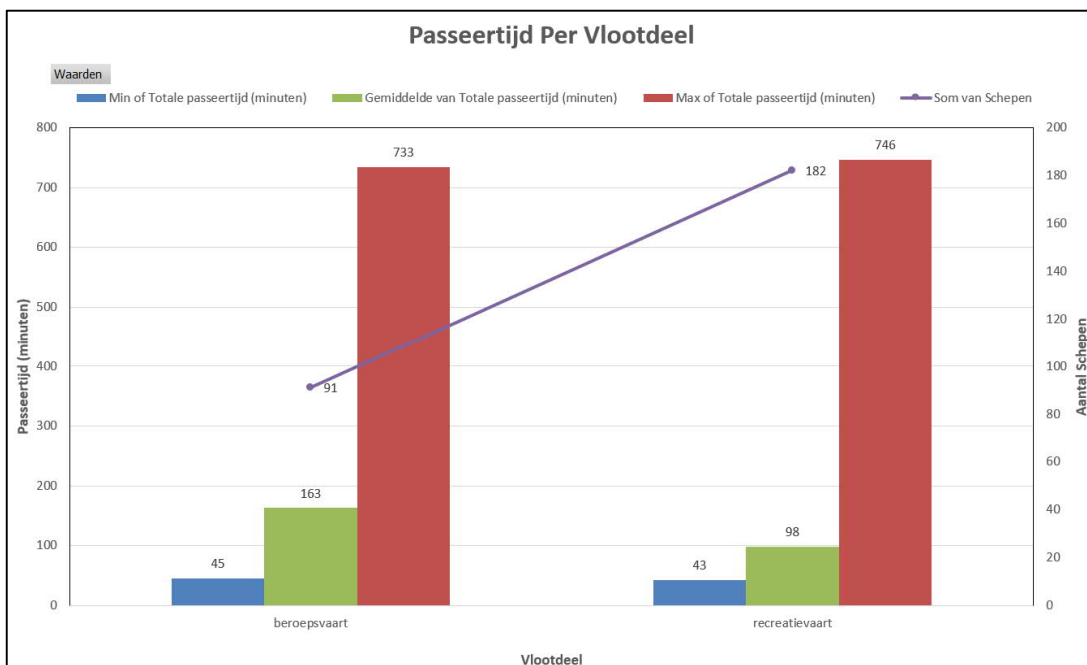


*Resultaten passeertijd reguliere week*

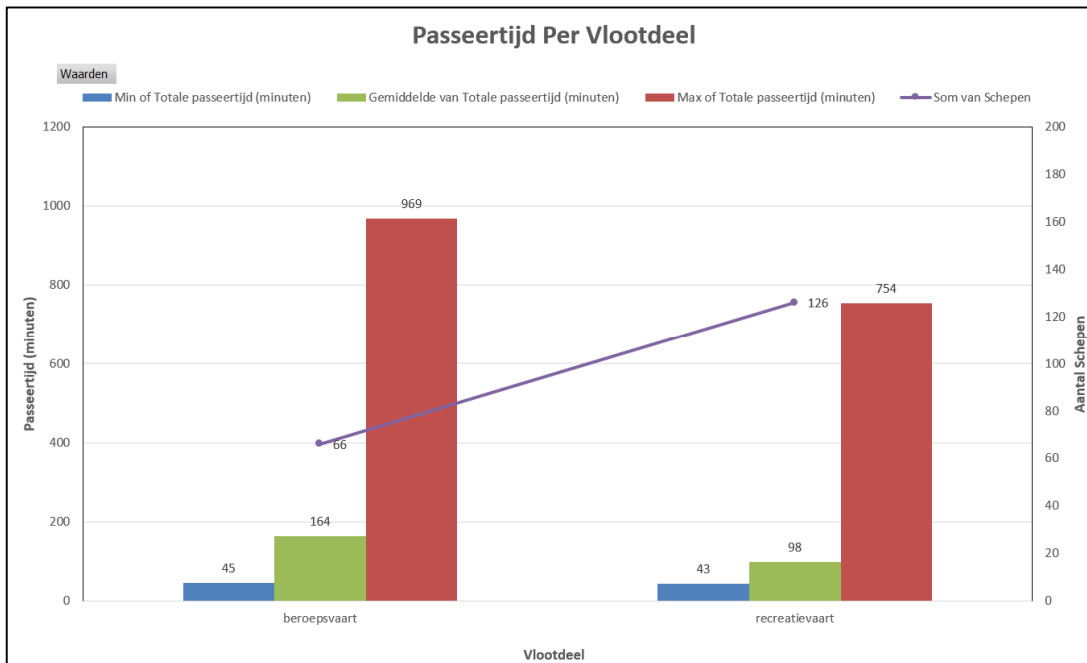
### Bijlage 3 Resultaten omvaarroute



Resultaten passeertijd reguliere zomerweek



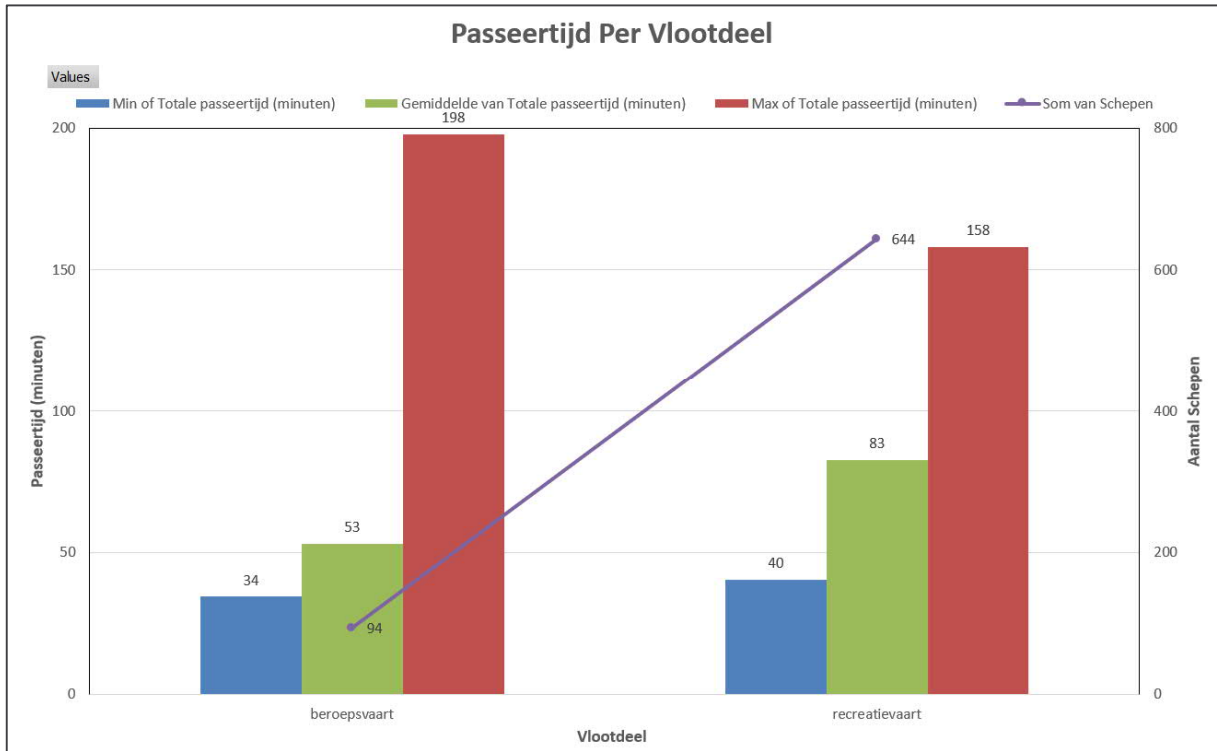
Resultaten passeertijd week met Pinksteren



*Resultaten passeertijd reguliere week*



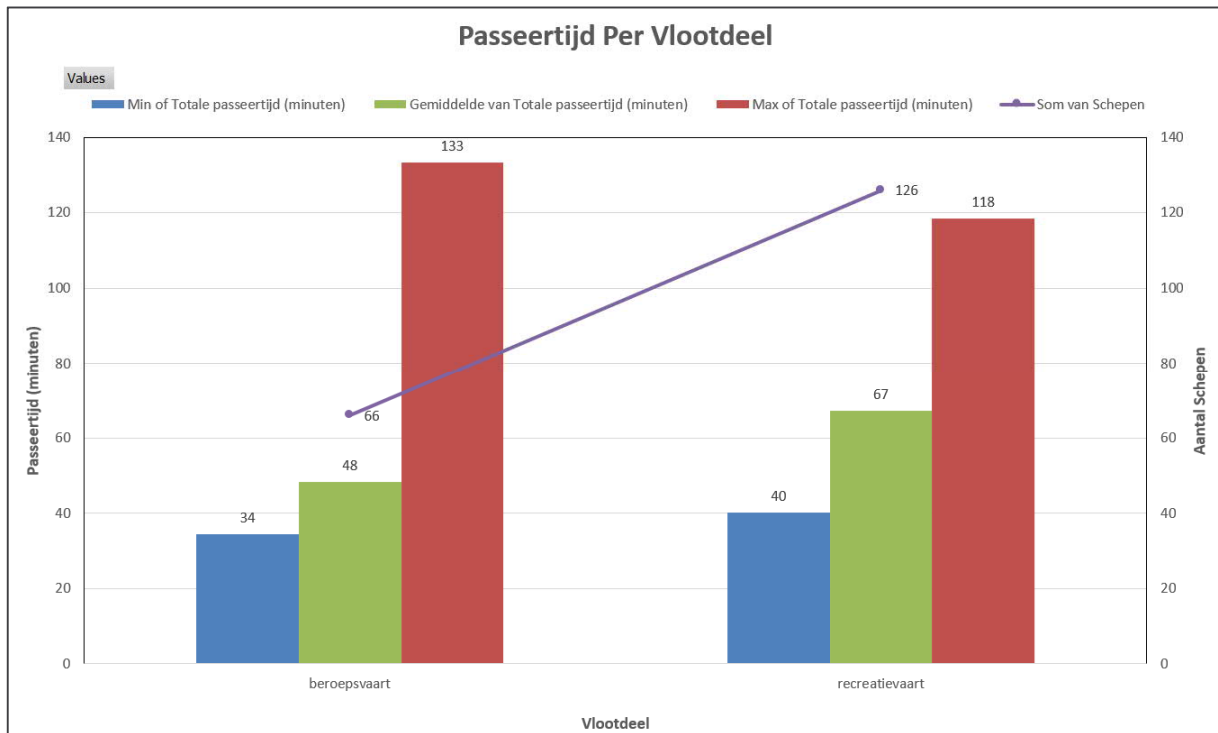
Bijlage 4 Resultaten toekomstige situatie



*Resultaten passeertijd reguliere zomerweek*



*Resultaten passeertijd week met Pinksteren*



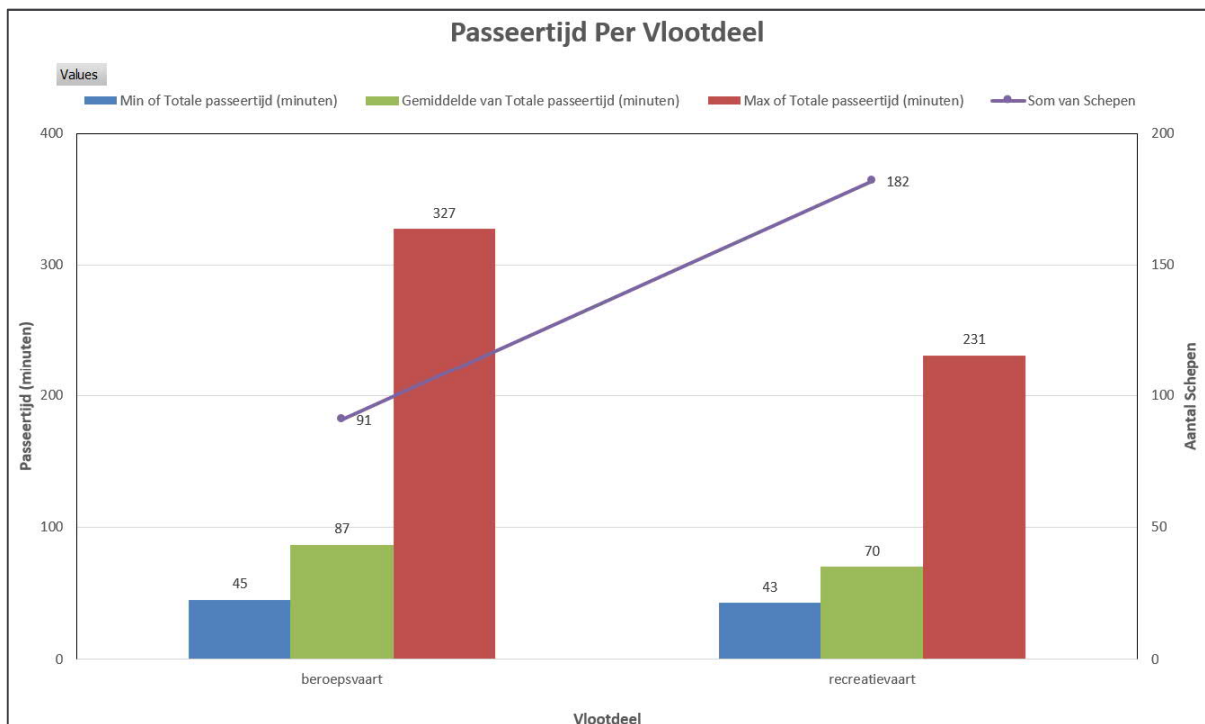
*Resultaten passeertijd reguliere week*

## Bijlage 5 Resultaten omvaarroute oplossingen

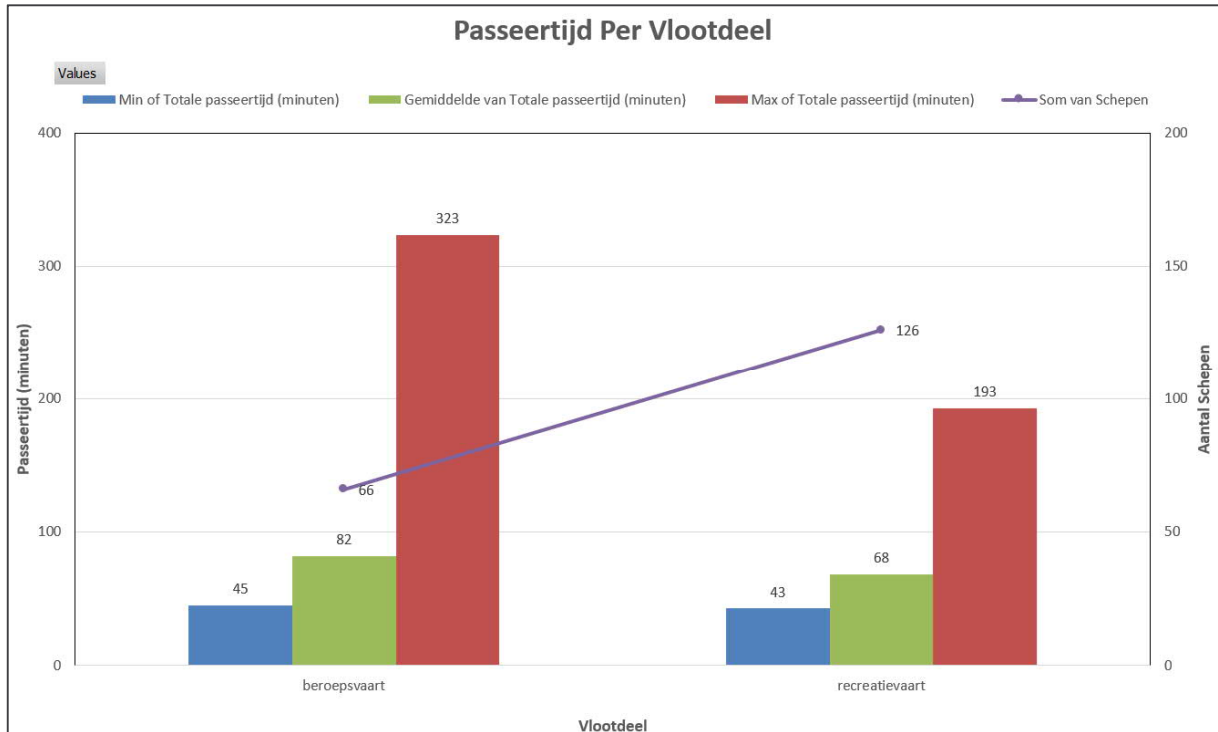
### Bloktijden scheepvaart



*Resultaten passeertijd reguliere zomerweek*



*Resultaten passeertijd week met Pinksteren*

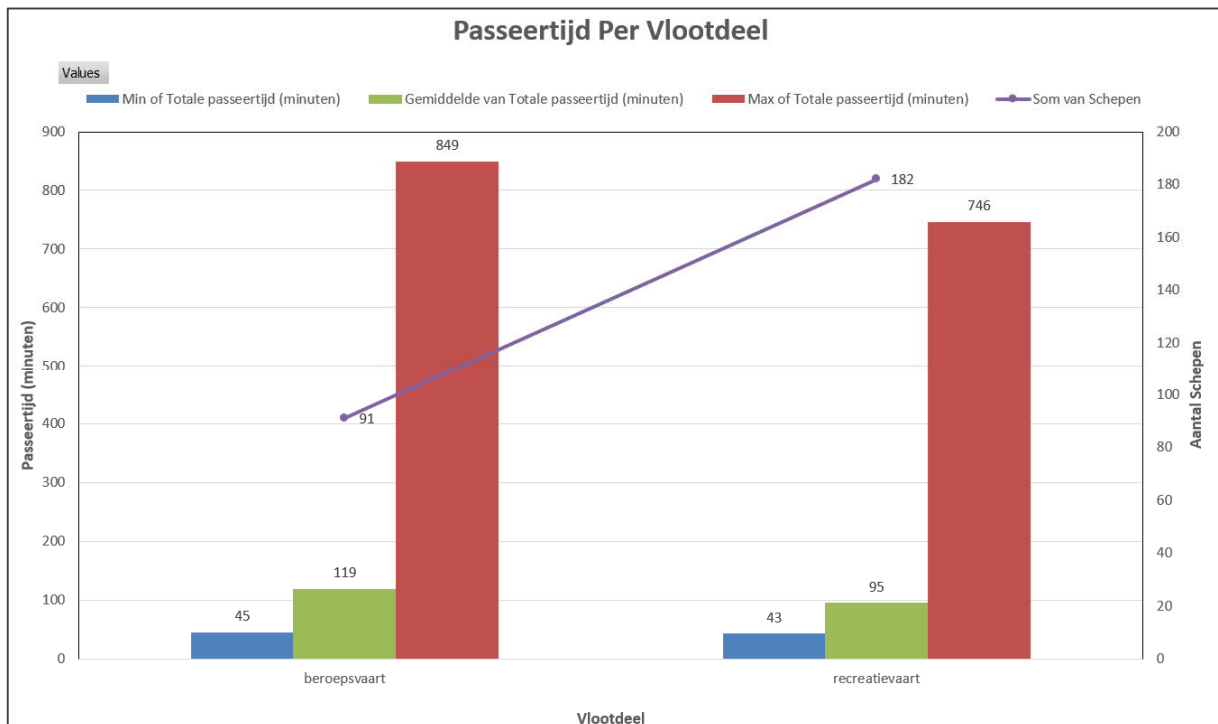


*Resultaten passeertijd reguliere week*

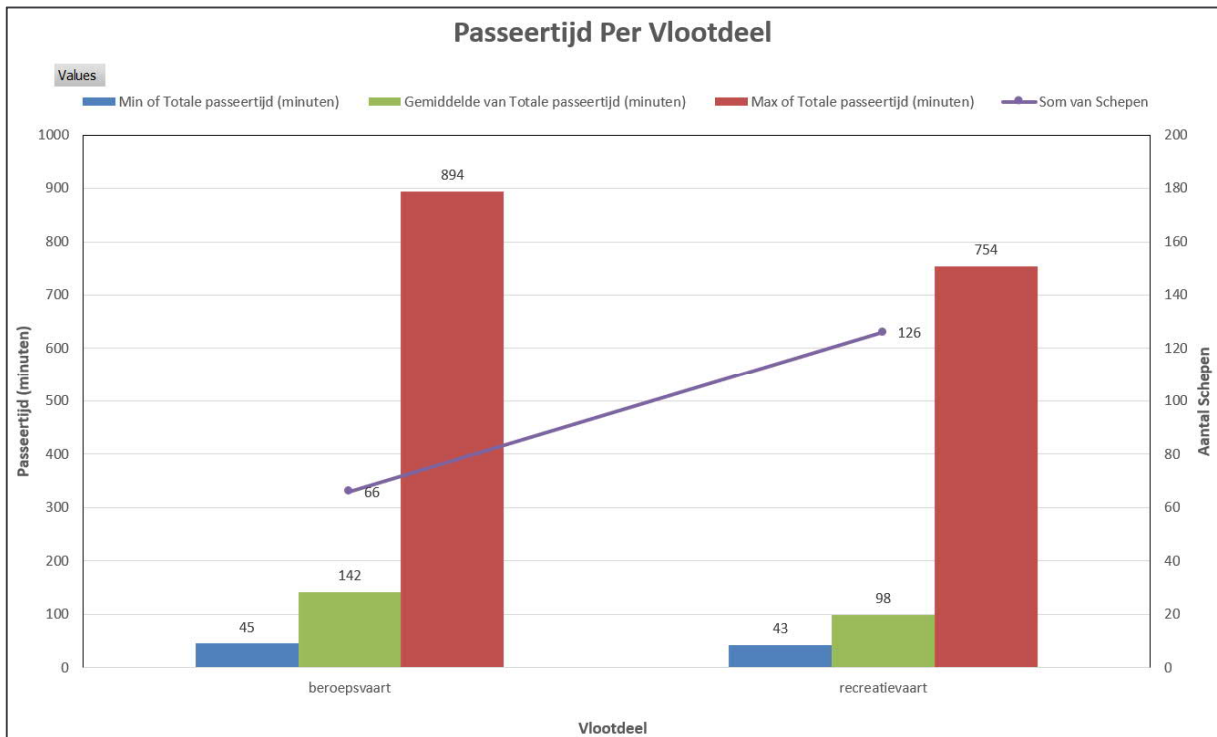
Zeedoksluis open tussen -0.8 en +0,8 NAP



*Resultaten passeertijd reguliere zomerweek*

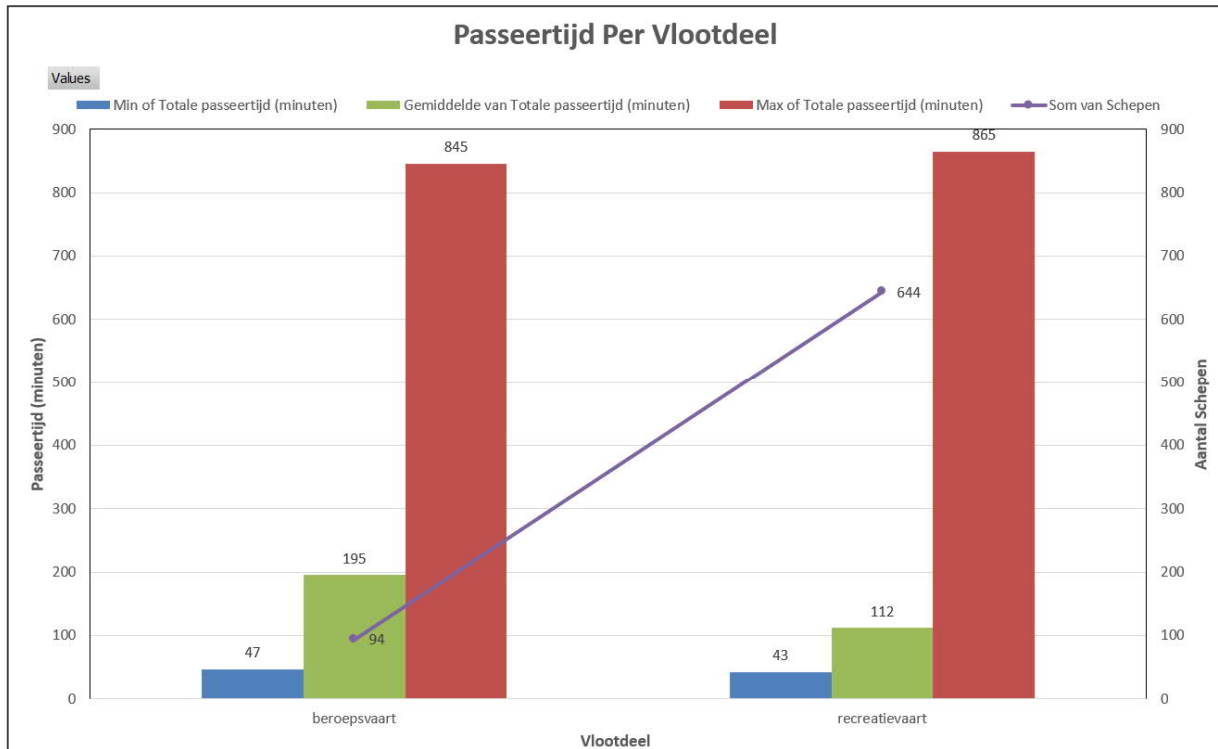


*Resultaten passeertijd week met Pinksteren*



*Resultaten passeertijd reguliere week*

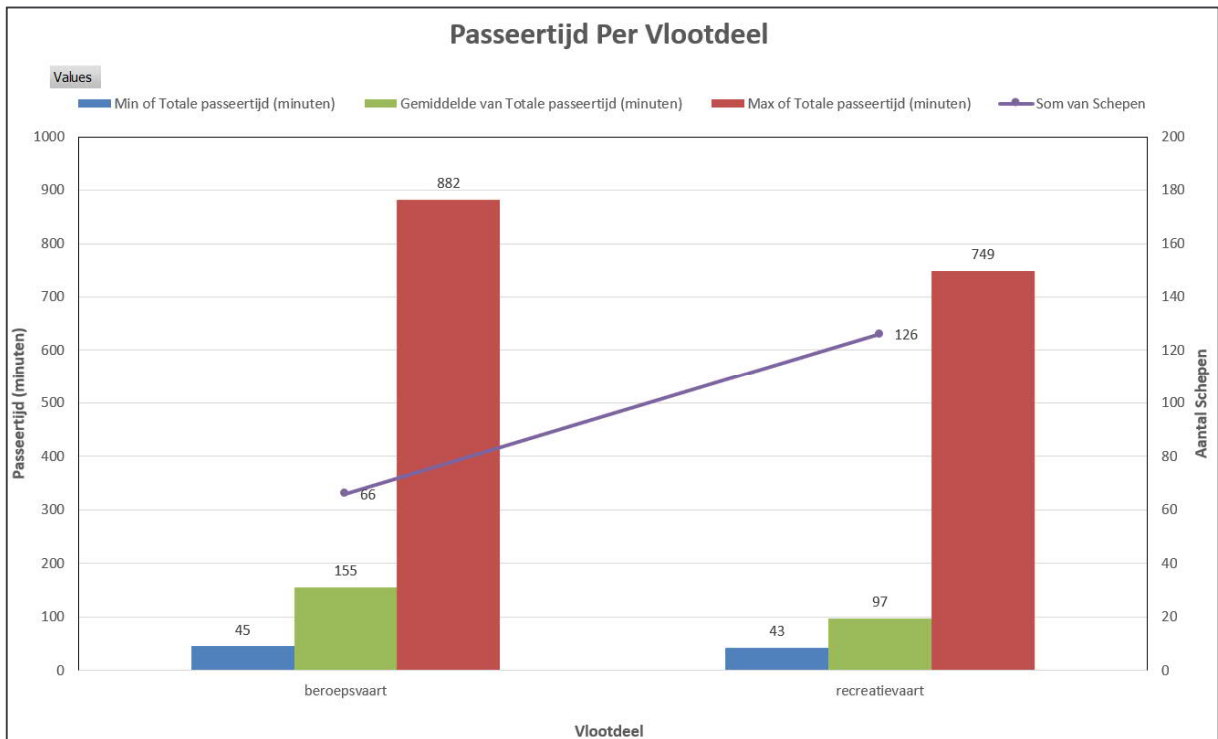
## Wachtplaatsen



Resultaten passeertijd reguliere zomerweek



Resultaten passeertijd week met Pinksteren



*Resultaten passeertijd reguliere week*