



Herijking capaciteitanalyse Vaarwegen

Periode tot 2020 (Nota Mobiliteit) en verder

Deelrapportage Nationale Markt en Capaciteitanalyse (NMCA)

Datum November 2010

Inhoudsopgave

1	INLEIDING.....	4
2	HERIJKING CAPACITEITSANALYSE SLUIZEN	5
2.1	Capaciteitsknelpunten sluizen op basis van wachttijden	7
2.1.1	Resultaten stap 1: Groslijst van landelijke sluizen.....	7
2.1.2	Resultaten stap 2: Selecteren van sluizen uit groslijst	9
2.1.3	Resultaten stap 3: Opstellen prognoses conform WLO-scenarios	10
2.1.4	Resultaten stap 4: I/C-factoren van geselecteerde sluizen	10
2.1.5	Relatie I/C-factor en criterium capaciteitsknelpunt wachttijden bij sluizen.....	15
2.1.6	Samenvattende resultaten capaciteitsanalyse sluizen.....	18
BIJLAGE	I : GROS LIJST MET SLUIS KNELPUNTEN OP HVWN	20
BIJLAGE	II : GROEICIJFERS GOEDEREN EN SCHAALVERGROTING	21
BIJLAGE	III : DEFINITIES PASSEERTIJDEN ETC VAN SCHEPEN BIJ SLUIZEN.....	23

Lijst met Figuren

Figuur 1	Vaarwegcorridors.....	6
Figuur 2	I/C-factoren corridor 2, Strong Europe	11
Figuur 3	I/C sluizen corridor 3, Strong Europe, maatg maand.	11
Figuur 4	I/C-factoren corridor 5, Strong Europe	12
Figuur 5	I/C-factoren sluizen overig, Strong Europe.....	12
Figuur 6	I/C-factoren corridor 2, Global Economy	13
Figuur 7	I/C-factoren corridor 3, Global Economy	13
Figuur 8	I/C-factoren corridor 5, Global Economy	14
Figuur 9	I/C-factoren sluizen overig, Global Economy	14
Figuur 10	Relatie passeertijd en I/C factor bij de Kreekraksluis	16

Lijst met Tabellen

Tabel 1	Groslijst met sluizen	7
Tabel 2	I/C-factoren sluizen.....	15
Tabel 3	Relatie I/C, gem passeertijd en wachttijd criterium	17

1 Inleiding

Deze analyse is één van de concept-deelrapportages van de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) en is uitgevoerd door de Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat.

Dit conceptrapport betreft de voorlopige resultaten van de modelanalyse. Deze resultaten zullen de komende maanden verder worden geanalyseerd en gecontroleerd.

Deze capaciteitsanalyse richt zich primair op de capaciteit van sluizen, omdat daar bij voortgaande groei conform de WLO-scenario's naar verwachting eventuele nieuwe capaciteitsknelpunten op de vaarwegen zullen ontstaan.

De capaciteit van de vaarwegen zelf, de bruggen en de ligplaatsen en de mogelijke knelpunten daarin worden in het kader van de huidige MIRT-studies reeds onderzocht en de inschatting is dat een nadere NMCA-analyse op deze punten geen significante aanvullende inzichten en knelpunten zal opleveren.

Voor wat betreft de capaciteit van binnenhavens kan worden verwezen naar de 'Landelijke capaciteitsanalyse binnenhavens' die in maart 2010 door Ecorys is uitgevoerd. Conclusie van die analyse was dat er na uitvoering van de toegezegde quick wins tot 2020 geen capaciteitsknelpunten voor wat betreft de binnenhavens te verwachten zijn. Bij verdere groei ontstaan mogelijk na 2020 wel capaciteitsknelpunten rond containeroverslag.

2 Herijking capaciteitsanalyse sluizen

In deze rapportage worden de belangrijkste sluisknelpunten uit de Nota Mobiliteit (NoMo) opnieuw gezien en worden tevens de overige nationaal relevante sluizen op het vaarwegennet geanalyseerd. Waar beschikbaar worden de resultaten uit lopende MIRT-studies gebruikt.

De analyse richt zich zowel op de tijdshorizon tot 2020 als op de periode tot 2028 (verlengde MIRT) en daarna.

De herijking van de sluisknelpunten uit de Nota Mobiliteit wordt met name bepaald door de mogelijke knelpunten door te rekenen voor geactualiseerde vervoersprognoses.

Als uitgangspunt dienen de toekomstige economische groeiscenario's van het Centraal Planbureau (CPB (2005)), te weten de autonome WLO-scenario's, die vier toekomstbeelden van ons land schetsen tot 2040.

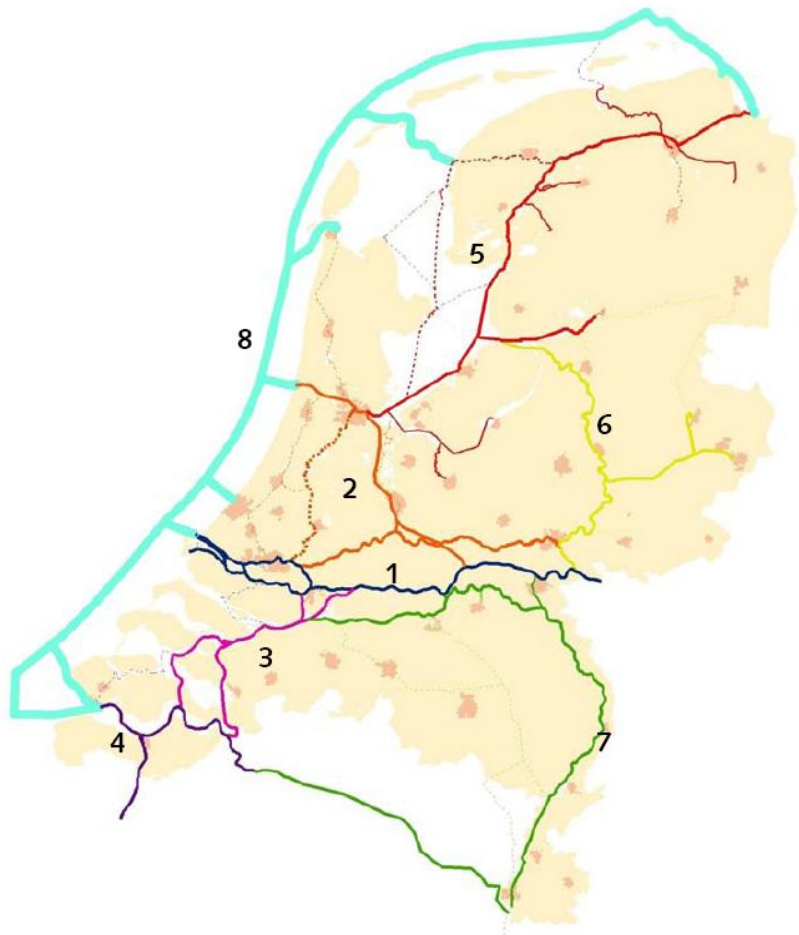
De groeicijfers tot en met 2020 bedragen:

- Regional Communities: groei totale goederenvervoer – 0,6% per jaar (containervervoer 0,9%);
- Strong Europe: groei totale goederenvervoer 0,4% per jaar (containervervoer 1,6%)
- Transatlantic Market: groei totale goederenvervoer 1,2% per jaar (containervervoer 3,3%)
- Global Economy: groei totale goederenvervoer 1,7% per jaar (containervervoer 5,1%).

Om een bandbreedte aan te geven zijn hier het middenscenario Strong Europe en het hoge scenario Global Economy verder uitgewerkt.

De knelpunten zullen in deze nota worden geordend per corridor.

Zie onderstaande Figuur 1 Vaarwegcorridors voor een overzicht van de vaarwegcorridors



Figuur 9: Vaarwegcorridors

1. Rotterdam - Duitsland
2. Amsterdam - Rijn
3. Westerschelde - Rijn
4. Westerschelde
5. Amsterdam - Noord-Nederland
6. Rijn - Oost-Nederland
7. Maasroute
8. Kustcorridor

Figuur 1 Vaarwegcorridors

2.1 Capaciteitsknelpunten sluizen op basis van wachttijden

Het doel van de analyse is een overzicht te geven van de Intensiteit/Capaciteit (I/C)-verhoudingen van de relevante, landelijke sluiscomplexen in 2020 en 2040 voor het SE- en GE-scenario. De I/C-verhouding bij sluizen geeft de intensiteit ten opzichte van de capaciteit weer, geeft een beeld van de toekomstige verkeersafwikkeling en is daarmee een maat voor potentiële congestievorming op vaarwegen.

Als indicatie voor een potentieel wachttijdprobleem geldt het NoMo-criterium van een maximale gemiddelde structurele wachttijd van 30 minuten bij sluizen.

Voor deze analyse is de volgende methodiek gevolgd:

1. Opstellen van een groslijst van landelijke sluizen;
2. Selecteren van sluizen uit de groslijst die op basis van huidige en geprognosticeerde verkeersbelasting, een potentieel knelpunt kunnen worden en waarvoor nog geen MIRT-studie loopt.
3. Opstellen prognoses conform WLO-scenarios, basisjaar 2008
4. Bepalen I/C-factor van geselecteerde sluizen m.b.v. spread-sheet van Kooman

2.1.1 Resultaten stap 1: Groslijst van landelijke sluizen

Op de volgende bladzijde is in Tabel 1 Groslijst met sluizen, een groslijst van sluizen opgenomen met in de tweede kolom de motivatie waarom een sluis wel of niet een potentieel capaciteitsknelpunt qua wachttijden gaat worden in de toekomst.

Volgens de Richtlijnen Vaarwegen 2005 biedt de minimumsluis (met één kolk) die bij een bepaalde klasse vaarweg hoort voldoende capaciteit voor een vlotte verkeersafwikkeling als het aantal scheepspassages per jaar niet groter is dan 10.000. Uitgangspunt bij de selectie is dat sluizen waar minder dan 10.000 schepen per jaar passeren geen capaciteitsknelpunt hebben en hier niet verder worden geanalyseerd.

Voor de sluizen die reeds in het MIRT-programma als knelpunt zijn geïdentificeerd en verdergaand zijn onderzocht, geldt dat deze hier niet opnieuw worden geanalyseerd, maar dat deze sluizen bij de conclusies wel als (potentiële) capaciteitsknelpunten worden benoemd.

In de groslijst staat met geel aangegeven welke sluizen zijn geselecteerd om via het spreadsheet van Kooman nader te analyseren.

Voor meer detailinformatie zie ook Bijlage I : Groslijst met sluis knelpunten op HVWN.

Voor het samenstellen van deze groslijst zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- De Nota Mobiliteit (o.a. knelpuntenlijst uit 2003)
- Het MIRT-Projectenboek 2011
- Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegennetwerk editie 2009.
- Vaarwegenkaart Nederland
- Recente inzichten uit diverse verkenningen en planstudies.
- Kennis, inzicht en ervaring Rijkswaterstaat met het landelijke netwerk.

Tabel 1 Groslijst met sluizen

Groslijst sluizen voor capaciteitsanalyse		
Corridor: Route	sluis	Motivatatie wel of geen potentiëel knelpunt sluis
Rotterdam-Duitsland	Rozenburg Hartel	Nee, in beheer van GHR, combinatie van binnen- en zeevaart Nee, alleen operationeel in comb met stormvloedkering
Amsterdam-Rijn	Zeesluis IJmuiden	Ja, MIRT-planstudie loopt
	Beatrixsluis	Ja, MIRT-planstudie loopt
	Irenesluis	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Marijke	Alleen operationeel bij extreme waterstanden Lek
	Bernhard	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Amerongen (Lek)	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
		3,5% v/d tijd staat stuw open en gaat scheepvaart door stuw
	Driel (Lek)	Afhankelijk van I/C bij Amerongen wel of niet I/C bepalen
		11% v/d tijd staat stuw open en gaat scheepvaart door stuw
	Hagestein (Lek)	Afhankelijk van I/C bij Amerongen wel of niet I/C bepalen
		3,5% v/d tijd staat stuw open en gaat scheepvaart door stuw
Westerschelde-Rijn	Volkerak	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Kreekrak	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Krammer	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Hansweert	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
Westerschelde	Terneuzen	MIRT-verkenning loopt
Amsterdam - Noord-Nederland	Oranje	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Houtrib	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Prinses Margriet	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Gaarkeuken	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Oostersluis	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Delfzijl	Nee, o.b.v. eerder advies DVS 2005 en recente studie provincie
	Meppelerdiep	Ja, gaat naar verwachting in 2011 in realisatie
	Krabbersgat, IJsselm	Eerder knelpunt is opgelost door bouw naviduct
	Lorentz, IJsselm	Volgens Richtlijnen Vaarwegen voldoet 1 kolk tot ongeveer 10.000 passages beroepsvaart/jaar
	Stevin, IJsselm	Volgens Richtlijnen Vaarwegen voldoet 1 kolk tot ongeveer 10.000 passages beroepsvaart/jaar
Rijn - Oost-Nederland	Eefde	Ja, MIRT-planstudie loopt
	Delden	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Hengelo	Volgens Richtlijnen Vaarwegen voldoet 1 kolk tot ongeveer 10.000 passages beroepsvaart/jaar
Maasroute	St. Andries	Nee, o.b.v. eerdere MIRT-verkenning 2007 'Oost Westtak Maasroute'
	Prinses Maxima	Nee, in 2000 uitgebreid met nieuwe tweebakskolk
	Grave, gek. M	Nee, o.b.v. eerdere MIRT-verkenning 2007 'Oost Westtak Maasroute'
	Weurt, M-W kan	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
	Heumen, M-W kan	Extra 2e kolk gebouwd via Maaswerken, staat meestal open
	Sambeek, gek. M	Al geschikt voor tweebakkers, lange kolk
	Belfeld, gek. M	Al geschikt voor tweebakkers, lange kolk
	Heel, lateraal kan	via MoMaro: verlenging kolk voor tweebakkers, extra capaciteit
	Maasbracht, Jul K	via MoMaro: verlenging kolk voor tweebakkers, extra capaciteit
	Born, Jul. kan	via MoMaro: verlenging kolk voor tweebakkers, extra capaciteit
	Limmel	staat meestal open.
Kustcorridor	geen	
Overig	Algerasluis bij Krimp	Nee, stormvloedkering staat meestal open; ook volgens Richtlijnen Vaarwegen geen capaciteitsprobleem
	Wilhelmina (Zaan)	Ja, (voorbereiding) uitvoering nieuwe sluis kolk loopt
	Julianasluis Gouda	Uitvoering nieuwe sluis kolk wordt door provincie voorbereid
	Sluis Harderwijk	Nee, sluis is vervangen door aquaduct en hoge brug.
	WHK: Sluis 1	Volgens Richtlijn VW bij Oosterhout geen capaciteitsprobleem
	WHK: Sluis 2 en 3	Realisatie: vervangen door nieuwe sluis bij Tilburg
	Marksluis	Volgens Richtlijn VW geen capaciteitsprobleem op het Markkanaal
	Henriëtteluis	Nee, na omleiding Zuid-Willemsvaart Den Bosch geen probleem
	ZWV: sluis 0	Nee, na omleiding Zuid-Willemsvaart Den Bosch geen probleem
	ZWV: sluis 4, 5 en 6	Nee, sluis 4, 5 en 6 zijn recent verruimd tot klasse IV
	ZWV: Sluis 10 t/m 13	Nee, sluis 10 t/m 13 zijn gerenoveerd en verruimd tot klasse III
	Spoolder (Zwolle)	Nee, vooral omleidingsroute bij stremming balgstuw
		Volgens Richtlijn VW geen capaciteitsprobleem
	Sluis Panheel	Mogelijk knelpunt: verder analyseren
Legenda:		= I/C Factor nader bepalen met spread-sheet van Kooman

2.1.2 Resultaten stap 2: Selecteren van sluizen uit groslijst

Op basis van de aangegeven motivatie kunnen de met geel aangegeven sluizen in Tabel 1, naast de lopende MIRT-studies, in de toekomst een potentieel extra knelpunt gaan vormen.

Onderstaande sluizen zijn daarom geselecteerd voor verdere analyse. In stap 3 en 4 zijn hiervoor WLO-prognoses opgesteld en is de I/C factor bepaald voor 2020 en 2040 conform de scenarios SE en GE.

Naast deze geselecteerde sluizen en de sluizen uit het lopende MIRT-programma, zullen de overige sluizen uit de groslijst naar verwachting geen knelpunt worden.

Corridor 2 Amsterdam - Rijn

Prinses Irenesluis
Prins Bernhardsluis
Amerongen¹

Corridor 3 Westerschelde - Rijn

Volkerak
Kreekrak
Krammer
Hansweert

Corridor 5 Amsterdam – Noord NL

Oranjesluizen
Houtribsluizen
Prinses Margrietsluis
Gaarkeukensluis
Oostersluis

Corridor 6 Rijn – Oost NL

Delden

Corridor 7 Maasroute

Panheel
Weurt

¹ De sluizen bij Driel en Hagstein zullen alleen nader worden beschouwd als de drukste sluis op dat traject (Amerongen) hiertoe aanleiding geeft.

2.1.3 Resultaten stap 3: Opstellen prognoses conform WLO-scenarios

Als uitgangspunten gelden:

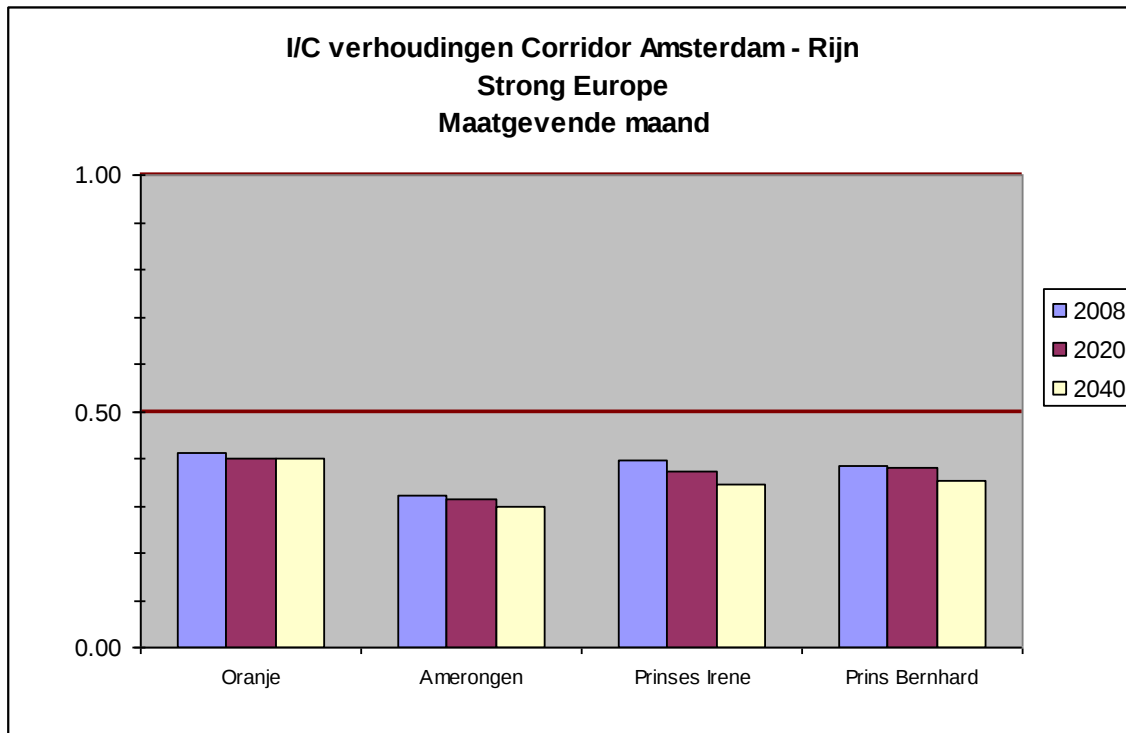
- Voor een aantal sluizen bestaan reeds recente WLO-prognoses en deze zullen hier worden gebruikt, inclusief reeds berekende I/C factoren.
- Vervoersprognoses worden opgesteld volgens de autonome WLO-scenario's Global Economy en het lage middenscenario Strong Europe. Dit sluit aan bij de scenariokeuzes t.b.v. de LMCA Binnenhavens.
- Alleen bij het bronmateriaal van een aantal sluizen (WLO-prognoses op basis van eerdere studies) is beperkt rekening gehouden met de invloed van specifieke regionale ontwikkelingen, zoals nieuwe terminals. Voor de overige sluizen is dat niet meegenomen. Wel zijn de vervoersprognoses per sluis specifiek gemaakt door middel van een differentiatie naar goederensoorten per sluis. Het vervoerde tonnage is vervolgens per NSTR-goederensoort vermenigvuldigd met de landelijke groeicijfers. De vervoerde tonnages zijn vervolgens omgerekend naar Intensiteiten (passages) middels verdiscontering van de verwachte schaalvergroting en beladingsgraad (zie Bijlage II : Groeicijfers goederen en schaalvergroting).

2.1.4 Resultaten stap 4: I/C-factoren van geselecteerde sluizen

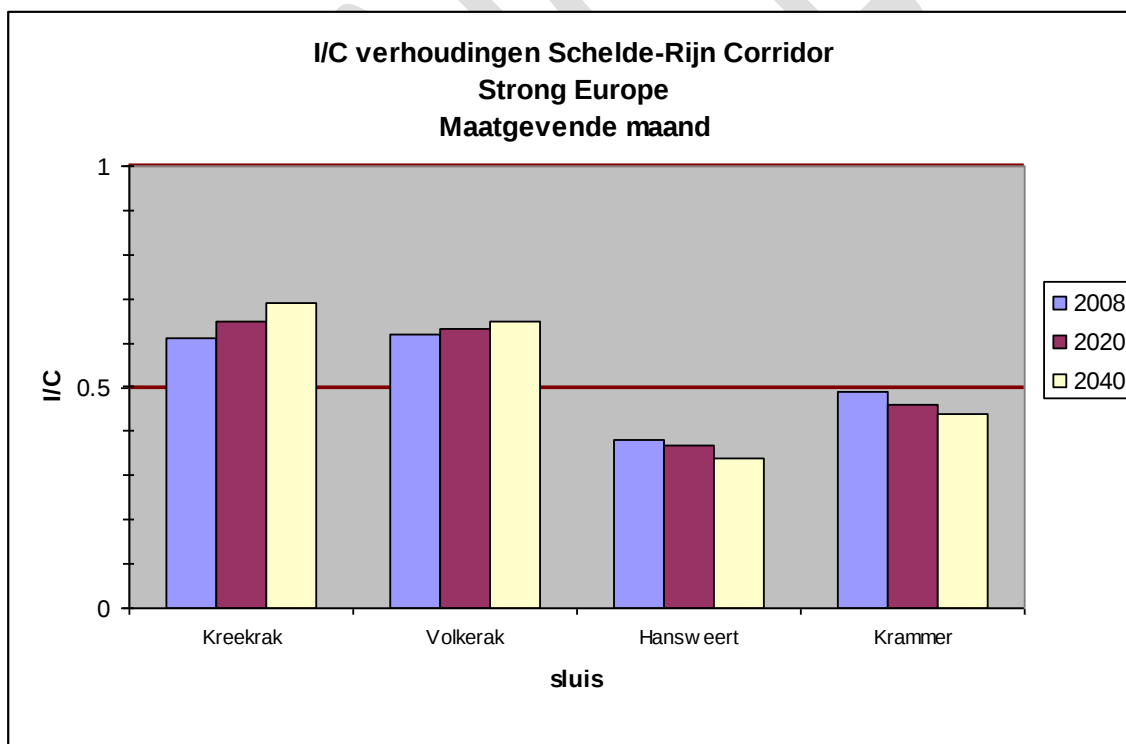
Met behulp van het Kooman model zijn de I/C factoren voor onderstaande sluizen berekend onder het lage middenscenario SE en het hoge groeiscenario GE voor het basisjaar 2008 en de zichtjaren 2020 en 2040. Voor de Westerschelde-Rijn corridor zijn de I/C-factoren bepaald in de "Capaciteitsanalyse binnenvaart scheldegebied", november 2009.

Belangrijke parameters voor de Kooman-analyse zijn de sluisdimensies, het gepasseerd laadvermogen van de vloot (=Intensiteit) en de schaalvergroting middels het gemiddeld laadvermogen van de vloot. De dimensies zijn gebaseerd op de database Vaarwegkenmerken In Nederland (VIN), het laadvermogen volgt uit de basisinformatie (IVS) of de verkeer- en vervoersprognoses.

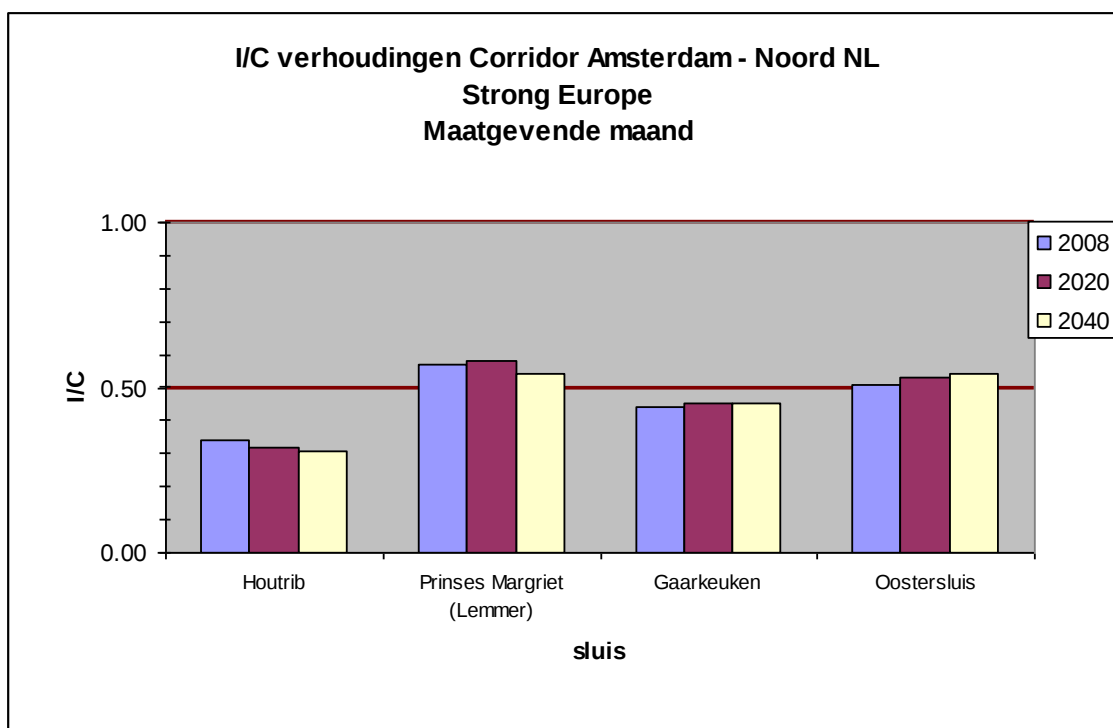
De resultaten van de analyse staan hieronder weergegeven in figuren 2 tot en met 9 en de samenvattende resultaten volgen in tabel 2.



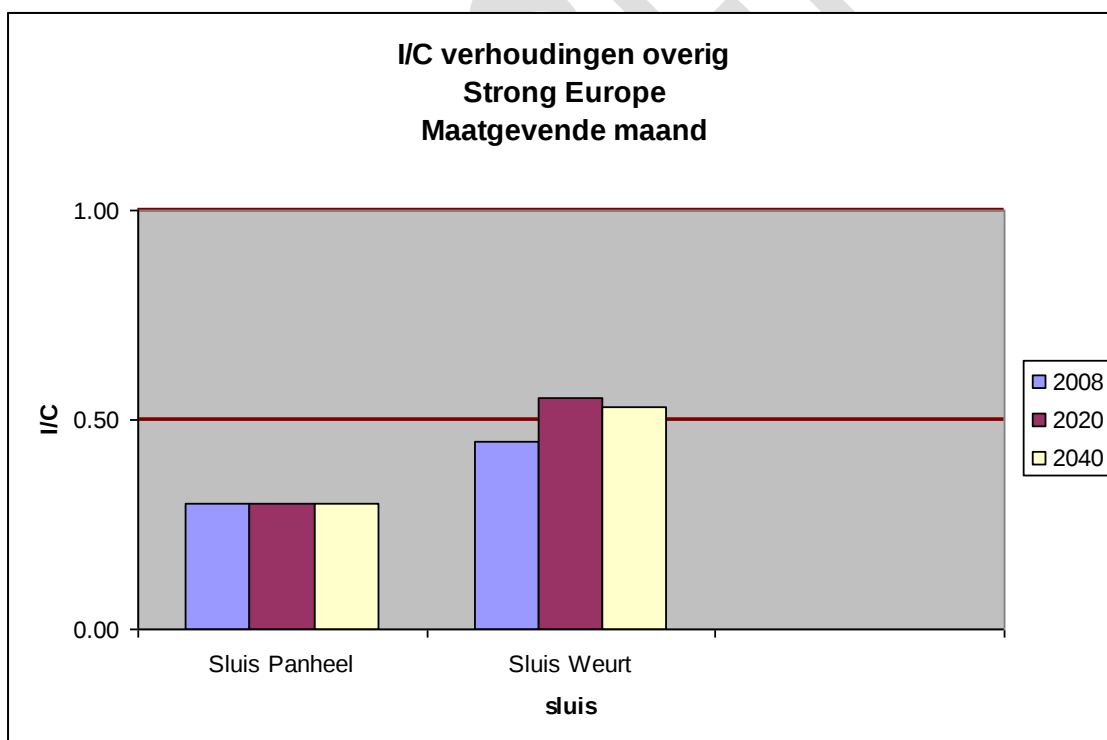
Figuur 2 I/C-factoren corridor 2, Strong Europe



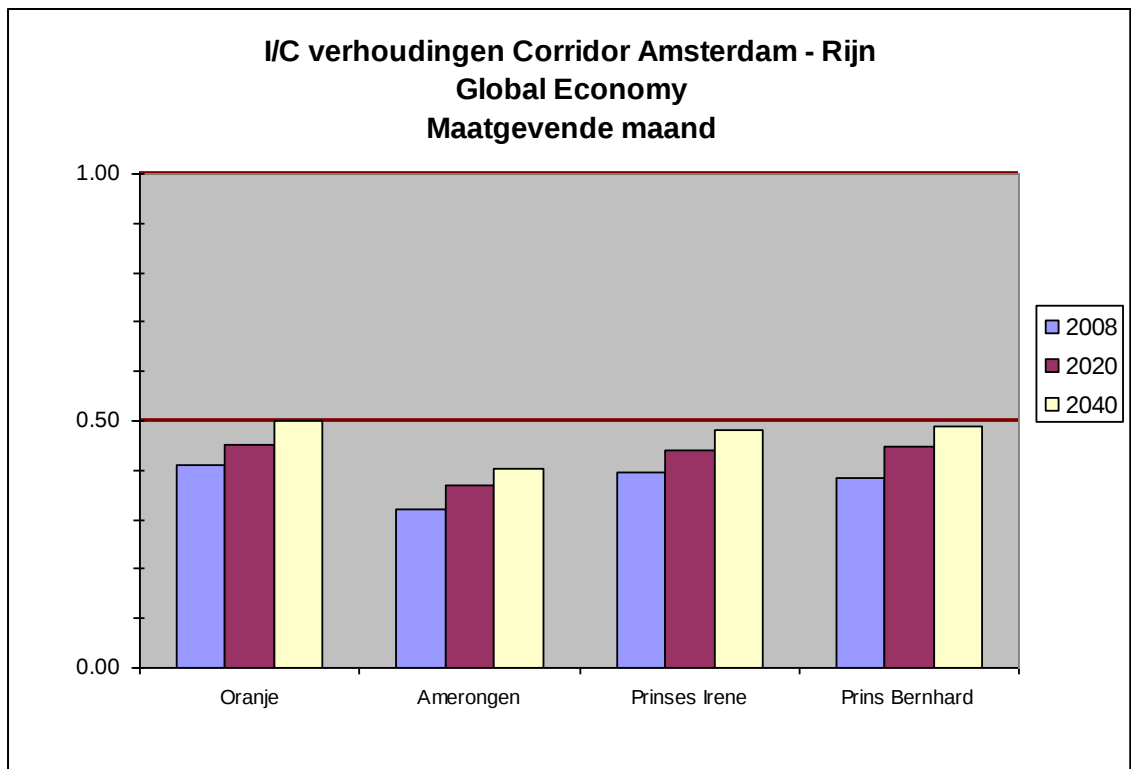
Figuur 3 I/C-factoren corridor 3, Strong Europe



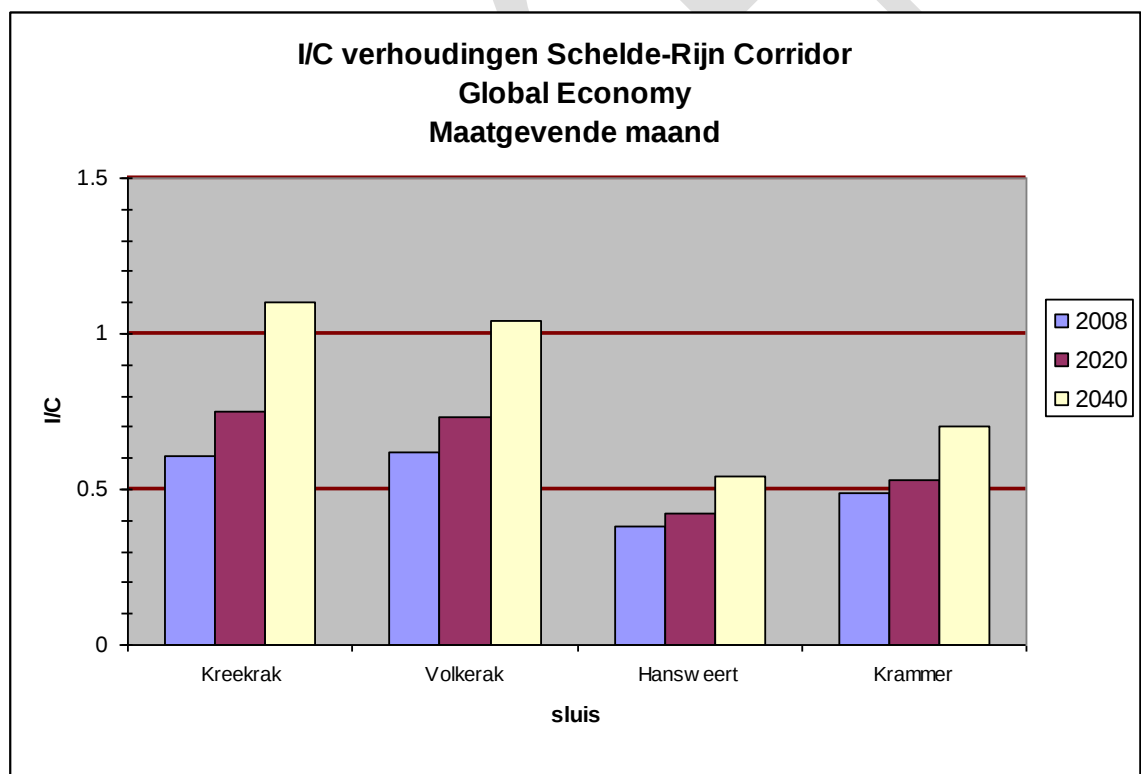
Figuur 4 I/C-factoren corridor 5, Strong Europe



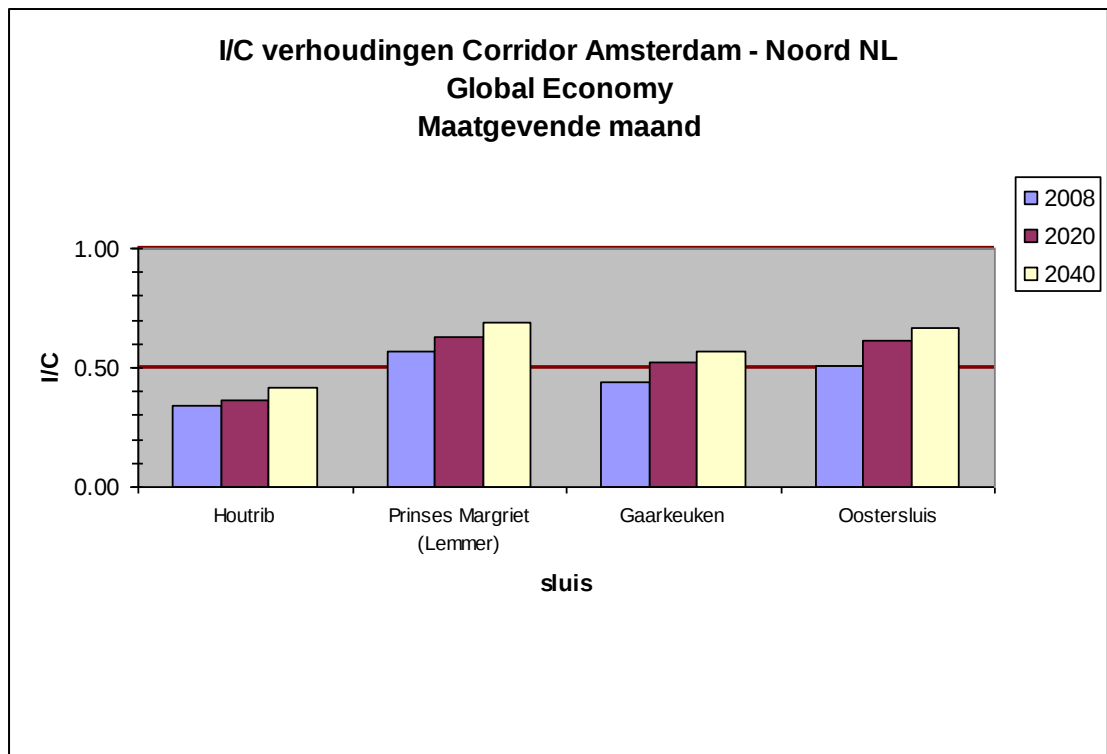
Figuur 5 I/C-factoren sluizen overig, Strong Europe



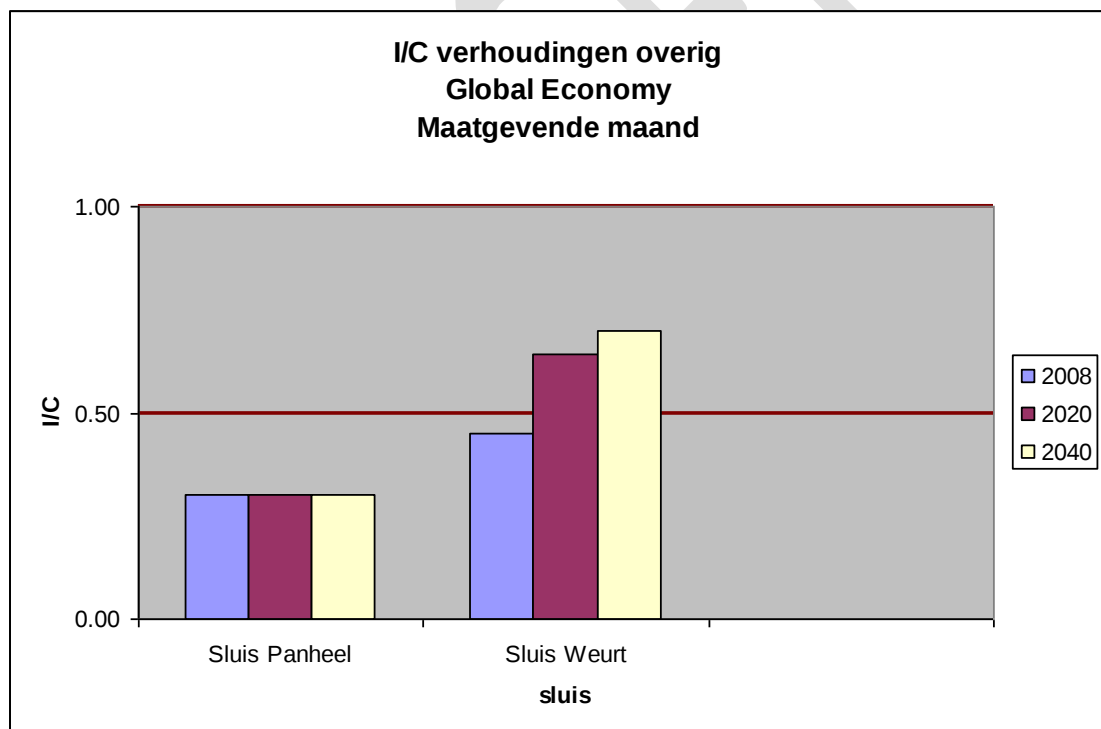
Figuur 6 I/C-factoren corridor 2, Global Economy



Figuur 7 I/C-factoren corridor 3, Global Economy



Figuur 8 I/C-factoren corridor 5, Global Economy



Figuur 9 I/C-factoren sluizen overig, Global Economy

maatgevende maand		2008	2020		2028		2040	
Sluis	I/C Factor -->		SE	GE	SE	GE	SE	GE
Corridor 2: Amsterdam - Rijn								
Prinses Irene		0.40	0.35	0.45	0.35	0.45	0.35	0.50
Prins Bernhard		0.40	0.40	0.45	0.40	0.45	0.40	0.50
Amerongen		0.30	0.30	0.35	0.30	0.40	0.30	0.40
Corridor 3: Westerschelde - Rijn								
Volkerak		0.60	0.65	0.75	0.65	0.85	0.65	1.05
Kreekrak		0.60	0.65	0.75	0.65	0.90	0.70	1.10
Krammer		0.50	0.45	0.55	0.45	0.60	0.45	0.70
Hansweert		0.40	0.40	0.40	0.40	0.45	0.40	0.55
Corridor 5: Amsterdam - Noord-Nederland								
Oranje		0.40	0.40	0.45	0.40	0.45	0.40	0.50
Houtrib		0.35	0.30	0.35	0.30	0.40	0.30	0.40
Prinses Margriet (Lemmer)		0.55	0.60	0.65	0.60	0.65	0.60	0.70
Gaarkeuken		0.45	0.45	0.50	0.45	0.55	0.45	0.55
Oostersluis		0.50	0.55	0.60	0.55	0.65	0.55	0.65
Corridor 6: Rijn - Oost-Nederland								
Delden		0.45	0.50	0.60	0.55	0.65	0.60	0.75
Corridor 7: Maasroute								
Sluis Weurt		0.45	0.55	0.65	0.55	0.65	0.55	0.70
Sluis Panheel		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

Tabel 2 I/C-factoren sluizen

Opmerkingen:

- De berekeningen zijn uitgevoerd met landelijke groeicijfers.
- Alle berekeningen zijn uitgevoerd met de maatgevende maanden, die de basis zijn voor het wachttijd criterium van maximaal 30 minuten.
- De sluizen hebben 2008 als basisjaar, behalve de Schelde-Rijn corridor (2007), sluis Weurt (2005-2006) en het Amsterdam-Rijnkanaal (2007).
- Aangezien Amerongen als maatgevende, drukste sluis op deze corridor geen potentieel knelpunt is, worden ook de minder druk belaste sluizen Driel en Hagestein in de toekomst geen knelpunt.

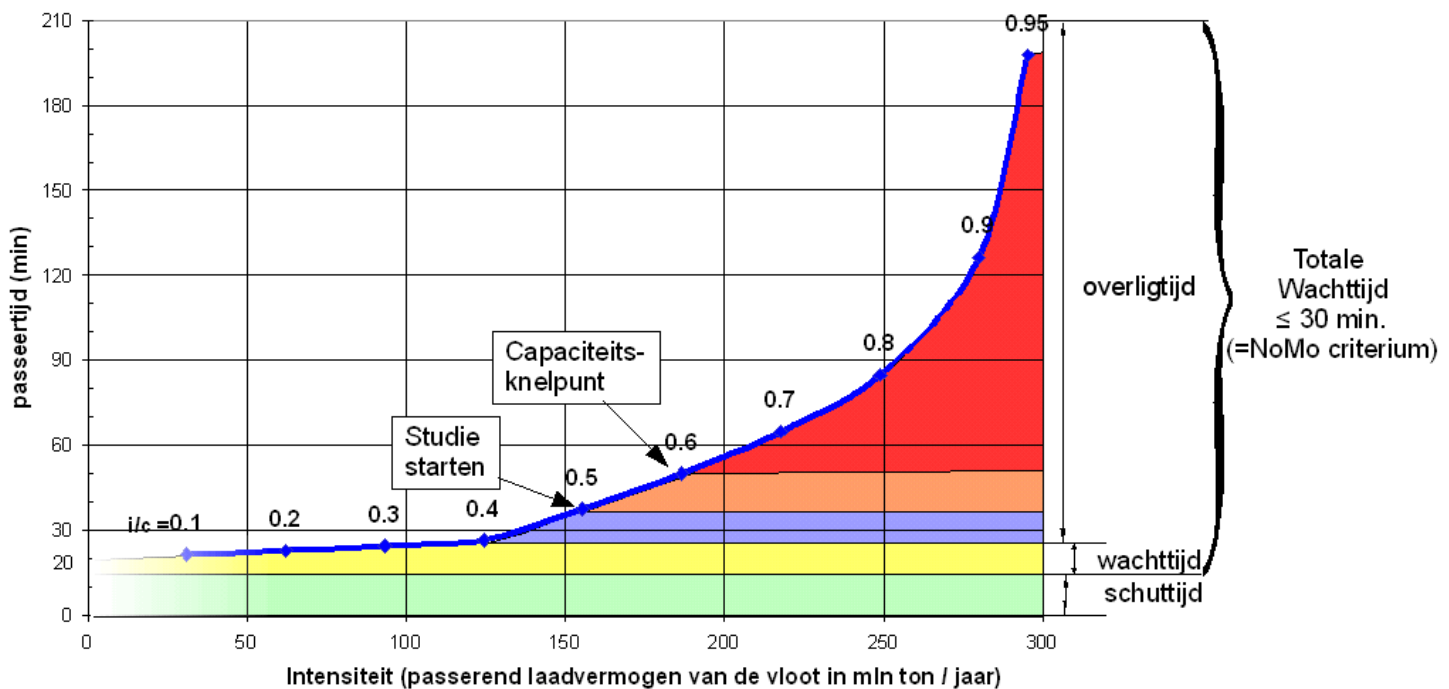
2.1.5 Relatie I/C-factor en criterium capaciteitsknelpunt wachttijden bij sluizen

De hinder die een sluis veroorzaakt voor de afwikkeling van het scheepvaart-verkeer, kan worden uitgedrukt in een I/C-waarde (verhouding Intensiteit-Capaciteit). Naarmate deze waarde toeneemt, zal de vertraging voor de scheepvaart meer dan evenredig oplopen. Voor sluizen wordt in Nederland een I/C-factor van 0,5 - 0,6 in de maatgevende maand gehanteerd als grenswaarde voor capaciteitsproblemen.

Om beter inzicht te krijgen in wat de I/C factor betekent voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling (=gemiddelde passeertijd van alle schepen) bij een sluis cq. de

hinder voor de scheepvaart, is hieronder de relatie tussen de I/C-factor, de gemiddelde passeertijd van de schepen en de verkeersbelasting bij de Kreekraksluis grafisch weergegeven (Figuur 10). Bij een hoge verkeersbelasting van de sluis, d.w.z. bij een I/C factor groter dan 0,6, zien we de passeertijd exponentieel toenemen.

Passeertijd Kreekraksluis



Figuur 10 Relatie passeertijd en I/C factor bij de Kreekraksluis

In de praktijk betekent een I/C-waarde boven de 0,5 een gemiddelde totale wachttijd van alle schepen (in de maatgevende periode) van meer dan dertig minuten, het Nota Mobiliteit criterium. Deze waarde is in de loop der jaren gegroeid uit praktijkervaring en modelberekeningen en waarborgt een vlotte en veilige verkeersafwikkeling. Een I/C-waarde > of gelijk aan 0,5 is een voorsignalering (oranje licht) en het moment om een MIRT-studie te starten.

Bij een I/C factor groter dan 0,6 in de maatgevende periode, loopt de gemiddelde passeertijd van alle schepen in die maatgevende periode meer dan evenredig, exponentieel op (zie Figuur 10) en is er sprake van een capaciteitsknelpunt qua wachttijden (=substantieel tragere doorstroming van het verkeer). Het aantal wachtende schepen wordt dan zo groot dat een steeds groter deel van de schepen niet meer met de eerstvolgende schutting mee kan (ze passen niet meer in de kolk) en moeten wachten op een volgende schutting, het zogenaamde overliggen en dat kost veel extra tijd. Eén extra schutcyclus duurt al snel 45 minuten.

Bij een I/C-factor van 0,7 bedraagt de gemiddelde passeertijd van alle schepen in de maatgevende periode reeds 80 minuten (Tabel 3 Relatie I/C, gem passeertijd en wachttijd criterium

terwijl die bij lage I/C factoren ($< 0,4$) 30 minuten of minder bedraagt. Een bijna verdrievoudiging van de passeertijden is slecht voor een betrouwbare reistijd en de concurrentiepositie van scheepvaart.

Voor een beter inzicht in wat de I/C factor betekent voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling (=gemiddelde passeertijd van alle schepen) bij een sluis, is de relatie tussen de I/C-factor, de gemiddelde passeertijd en het wachttijd criterium in Tabel 2 weergegeven.

I/ C factor sluis	Gemiddelde passeertijd schepen [minuten]	Totale wachttijd (30 min = NoM o criterium)
0,4	30	15
0,5	45	30
0,6	60	45
0,7	80	65
0,8	125	110
0,9	235	220

Tabel 3 Relatie I/C, gem passeertijd en wachttijd criterium

Voor meer informatie over definities van passeertijden van schepen bij sluisen inclusief tijd-weg diagram wordt verwezen naar Bijlage III : Definities passeertijden etc van schepen bij sluisen.

2.1.6 *Samenvattende resultaten capaciteitsanalyse sluizen*

Op basis van de lopende MIRT-studies en analyses zijn onderstaande (NoMo)sluizen een (potentieel) knelpunt:

Corridor 2 Amsterdam Rijn: Zeesluis IJmuiden en Prinses Beatrixsluis
Corridor 3 Westerschelde- Rijn: Volkeraksluizen
Corridor 4 Westerschelde: sluis Terneuzen
Corridor 5 Amsterdam - Noord-Nederland: Prinses Margrietsluis en Meppelerdiep-keersluis
Corridor 6 Rijn - Oost-Nederland: Eefde
Corridor 7 Maasroute: sluizen uit Maasroute modernisering fase 2
Overig: Wilhelminasluis (Zaan), sluizen Wilhelminakanaal

Op basis van de I/C-analyse vormen onderstaande sluizen een potentieel nieuw capaciteitsknelpunt (ten opzichte van de lopende MIRT-studies tot 2020):

Corridor 3 Westerschelde- Rijn: Kreekraksluizen, Krammersluis en Hansweert
De I/C factor is nu berekend op basis van de autonome ontwikkelingen. Echter als 'regionale' ontwikkelingen als de Seine-Nord verbinding en de containerterminal in het Sloegebied (verder) doorgaan, zal de I/C factor van de Krammersluis en Hansweert substantieel toenemen. Ook Hansweert kan dan sneller een knelpunt gaan vormen.

Corridor 5 Amsterdam - Noord-Nederland: sluis Gaarkeuken en Oostersluis.

Corridor 6 Rijn - Oost-Nederland: Delden

Corridor 7 Maasroute: sluis Weurt
De I/C-verhouding van deze sluis wordt mede beïnvloed door de lopende omvangrijke werkzaamheden aan de Maas.

CONCEPT

Bijlage

I : Groslijst met sluis knelpunten op HVWN

In onderstaande tabel staan alle sluizen op het HVWN aangegeven, met daarbij de mogelijke reden waarom een analyse met het Kooman model niet relevant is.

Groslijst sluizen voor capaciteitsanalyse			Passages		Passages	
Corridor: Route	sluis	Motivatie wel of geen potentieel knelpunt	Vrachtverv	Recreatievaart	2007	2008
1 Rotterdam-Duitsland	Rozenburg	Nee, in beheer van GHR, combinatie van binnen- en zeevaart				
	Hartel	Nee, alleen operationeel in comb met stormvoedkering				
2 Amsterdam-Rijn	Zeesluis IJmuiden	Ja, MIRT-planstudie loopt	47890	46510	4890	4650
	Beatrixsluis	Ja, MIRT-planstudie loopt	34490	35845		2077
	Irenesluis	Mogelijk knelpunt: verder analyseren				
	Marijke	Alleen operationeel bij extreme waterstanden Lek				
	Bernhard	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	35430	35504		2531
	Amerongen (Lek)	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	11000	11444		5499
	Driel (Lek)	3,5% v/d tijd staat stuw open en gaat scheepvaart door stuw				
		Afhankelijk van I/C bij Amerongen wel of niet I/C bepalen	10300	10610		5659
		11% v/d tijd staat stuw open en gaat scheepvaart door stuw				
	Hagestein (Lek)	Afhankelijk van I/C bij Amerongen wel of niet I/C bepalen	8100	8177		7504
		3,5% v/d tijd staat stuw open en gaat scheepvaart door stuw				
3 Westerschelde-Rijn	Volkerak	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	111790	109146	42370	38624
	Kreekrak	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	69440	68274		2379
	Krammer	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	40660	39888		55006
	Hansweert	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	42000	41642		7590
4 Westerschelde	Terneuzen	MIRT-verkenning loopt	48000+	9100zeev		
5 Amsterdam - Noord-Nederland	Oranje	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	39375	39060	58125	56073
	Houtrib	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	28400	30254	24130	21205
	Prinses Margriet	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	21410	18460	27420	26481
	Gaarkeuken	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	15900	14096		7328
	Oostersluis	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	14320	13395	7640	7215
	Delfzijl	Nee, o.b.v. eerder advies DVS 2005 en recente studie provincie	12740		6160	
	Meppelerdiep	Ja, gaat naar verwachting in 2011 in realisatie				
	Krabbersgat, IJssel	Eerder knelpunt is opgelost door bouw navduct	3530	4754	69300	66748
	Lorentz, IJssel	Volgens Richtlijnen Vaarwegen voldoet 1 kolk tot ongeveer	2280	1606	38130	38759
	Stevin, IJssel	Volgens Richtlijnen Vaarwegen voldoet 1 kolk tot ongeveer	1750	1405	33400	30167
		10.000 passages beroepsvaart/jaar				
6 Rijn - Oost-Nederland	Eefde	Ja, MIRT-planstudie loopt	14000	13000		1912
	Delden	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	7700	7490		581
	Hengelo	Volgens Richtlijnen Vaarwegen voldoet 1 kolk tot ongeveer	1200	1180		201
		10.000 passages beroepsvaart/jaar				
7 Maasroute	St. Andries	Nee, o.b.v. eerdere MIRT-verkenning 2007 'Oost Westtak Maasroute'	8720	13022	2650	4026
	Prinses Maxima	Nee, in 2000 uitgebreid met nieuwe tweebakskolk	19440	15613	14500	15268
	Grave, gek. M	Nee, o.b.v. eerdere MIRT-verkenning 2007 'Oost Westtak Maasroute'	18320	13911		7328
	Weurt, M-W kan	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	37300	38127	4540	4460
	Heumen, M-W kan	Extra 2e kolk gebouwd via Maaswerken, staat meestal open				
	Sambeek, gek. M	Al geschikt voor tweebakkers, lange kolk	26590	24690		12087
	Belfeld, gek. M	Al geschikt voor tweebakkers, lange kolk	22700	20319		7554
	Heel, lateraal kan	via MoMaro: verlenging kolk voor tweebakkers, extra capaciteit	20670	18518		7590
	Maasbracht, Jul K	via MoMaro: verlenging kolk voor tweebakkers, extra capaciteit	22000	20899	6060	7885
	Born, Jul. kan	via MoMaro: verlenging kolk voor tweebakkers, extra capaciteit	19930	19433		5574
	Limmel	staat meestal open.				
8 Kustcorridor	geen					
Overig	Algerasluis bij Krimp	Nee, stormvoedkering staat meestal open; ook volgens Richtlijnen Vaarwegen geen capaciteitsprobleem	6300	6288		5499
	Wilhelmina (Zaan)	Ja, (voorbereiding) uitvoering nieuwe sluis kolk loopt	5000	4812	12235	11319
	Julianasluis Gouda	Uitvoering nieuwe sluis kolk wordt door provincie voorbereid	8070	7668		16017
	Sluis Harderwijk	Nee, sluis is vervangen door aquaduct en hoge brug.				
	WHK: Sluis 1	Volgens Richtlijn VW bij Oosterhout geen capaciteitsprobleem	4850	5041		2711
	WHK: Sluis 2 en 3	Realisatie: vervangen door nieuwe sluis bij Tilburg				
	Marksluis	Volgens Richtlijn VW geen capaciteitsprobleem op het Markkanaal	3000	2822		5511
	Henriëttessluis	Nee, na omleiding Zuid-Willemsvaart Den Bosch geen probleem	13950	12981		8671
	ZWV: sluis 0	Nee, na omleiding Zuid-Willemsvaart Den Bosch geen probleem				
	ZWV: sluis 4, 5 en 6	Nee, sluis 4, 5 en 6 zijn recent verruimd tot klasse IV				
	ZWV: Sluis 10 t/m 13	Nee, sluis 10 t/m 13 zijn gerenoveerd en verruimd tot klasse III	8710	8055	2000	1893
	Spoolder (Zwolle)	Nee, vooral omleidingsroute bij stremming balgstuw	6490	6637	10570	10262
		Volgens Richtlijn VW geen capaciteitsprobleem				
	Sluis Panheel	Mogelijk knelpunt: verder analyseren	6810	8228		2425
Legenda:		= I/C Factor nader bepalen met spread-sheet van Kooman				

jaarlijkse groei bulkvervoer

Global Economy 2004-2020 2020-2040
nstr2

0	0,99	1,00
1	1,02	1,03
2	1,02	1,02
3	1,03	1,02
4	1,04	1,02
5	1,02	1,01
6	0,97	1,00
9	1,03	1,02
11	1,03	1,03
12	1,03	1,02
13	1,03	1,03
14	1,03	1,02
16	1,04	1,03
17	1,00	1,00
18	1,02	1,02
21	1,01	1,01
22	1,01	1,01
23	1,01	1,03
31	0,98	0,99
32	1,01	1,00
33	1,03	1,02
34	1,01	1,00
41	1,00	1,00
45	1,00	1,00
46	1,01	1,01
51	1,01	1,00
52	1,01	1,00
53	1,01	1,00
54	1,00	1,00
55	1,01	1,00
56	1,03	1,01
61	1,00	1,01
62	1,03	1,01
63	1,01	1,01
64	1,03	1,01
65	1,04	1,02
69	1,05	1,02
71	0,99	1,00
72	1,01	1,01
81	1,02	1,01
82	1,01	1,00

Strong Europe 2004-2020 2020-2040
nstr2

0	0,99	0,98
1	1,01	1,01
2	1,01	1,01
3	1,02	1,01
4	1,03	1,03
5	1,02	1,01
6	0,99	1,00
9	1,02	1,01
11	1,01	1,01
12	1,02	1,01
13	1,02	1,01
14	1,01	1,01
16	1,02	1,01
17	0,98	0,99
18	1,01	1,01
21	1,00	1,01
22	1,01	1,00
23	0,98	0,96
31	0,97	0,98
32	1,00	0,97
33	1,02	1,01
34	1,00	0,97
41	1,00	0,99
45	1,00	0,99
46	1,01	1,01
51	1,00	1,00
52	1,01	1,00
53	1,00	1,00
54	1,00	0,99
55	1,00	1,00
56	1,02	1,02
61	0,99	1,00
62	1,02	1,01
63	1,01	1,01
64	1,02	1,01
65	1,03	1,02
69	1,03	1,02
71	0,97	0,99
72	1,00	1,00
81	1,02	1,01
82	1,00	1,00

83	1,02	1,01	83	1,00	0,97
84	1,01	1,01	84	1,00	0,99
89	1,04	1,02	89	1,03	1,02
91	1,03	1,01	91	1,02	1,01
92	1,03	1,01	92	1,02	1,01
93	1,02	1,01	93	1,02	1,01
94	1,03	1,01	94	1,02	1,01
95	1,04	1,01	95	1,03	1,02
96	1,03	1,01	96	1,03	1,01
97	1,04	1,02	97	1,03	1,02
99	1,03	1,02	99	1,02	1,01
999	1,02	1,02	999	1,00	1,00

jaarlijkse groei containervervoer

Global Economy	2004-2020	2020-2040
	1,051	1,037

Strong Europe	2004-2020	2020-2040
	1,016	1,026

jaarlijkse groei recreatievaart

Global Economy	2004-2020	2020-2040
	1,01	1,01

Strong Europe	2004-2020	2020-2040
	1,01	1,01

Schaalvergroting vloot

Toename van het laadvermogen van de binnenvaartvloot in ton/jaar			
NMCA Klasse	CEMT-klasse	Heden t/m 2020	2021-2040 na 2040
0 Klasse 0		0	0
1 Klasse I		0	0
2 Klasse II		0	0
3 Klasse III		10	5
4 Klasse IV		15	8
5 Klasse Va		20	10
6 Klasse Vb		25	13
7 Klasse VIa		30	15
8 Klasse VIb 4-baks		30	15
9 klasse VIc 6-baks		40	20

De groei van het gemiddeld laadvermogen van de totale actieve nederlandse binnenvaartvloot bedraagt vanaf 1970 zo'n 20 ton/jaar
(voor studies in de periode 2021-2040: 10 ton/jaar aanhouden
en na 2040: 0 ton/jaar, conform de tabel hierboven.

III : Definities passeertijden etc van schepen bij sluizen

De definities zijn hieronder weergegeven:

- passeertijd is de tijd die een schip nodig heeft voor het passeren van de sluis, en is gelijk aan de som van totale wachttijd en schuttijd (de totale wachttijd is de som van wachttijd en overligtijd).
- wachttijd, deze gaat in op het moment dat het schip bij de sluis aankomt en enige vertraging begint en stopt op het moment dat of de schuttijd of de overligtijd ingaat.
- overligtijd, deze gaat in op het moment dat het schip in de wachtrij ligt en er een kolk, waar het schip in zou mogen, omgaat naar de overkant. De overligtijd stopt op het moment dat de schuttijd ingaat.
- totale wachttijd is de som van wachttijd en overligtijd.
- schuttijd, deze gaat in op het moment dat alle te schutten schepen zich in de schutruimte bevinden en de invaardeuren dicht gaan. De schuttijd stopt op het moment dat het schip met zijn hek de uitvaardeur passeert. Het sluiten van de deuren, het nivelleren van de kolk en het openen van de deuren (is bedieningstijd schutproces) maken dus onderdeel uit van de schuttijd, evenals de uitvaartijd van de schepen. De schuttijd varieert bijvoorbeeld met de kolkafmetingen en met het waterstandsverschil (verval) over de sluis.

Voor meer informatie betreffende het NoMo-criterium en de bijbehorende definities wordt verwezen naar de Nota Mobiliteit en de Richtlijnen Vaarwegen

Op de volgende bladzijde zijn de definities gevisualiseerd middeld een tijd-weg diagram van een schip dat de sluis passeert en daarbij moet overliggen.

