

**Buck  
Consultants  
International**

**Planstudie de Zaan  
Onderzoek naar kosten en effecten  
van verbetering van de vaarweg**

---

**Actualisering juli 2009**

**Uitgevoerd in opdracht van:**  
Provincie Noord-Holland

Den Haag, 24 juli 2009

# Inhoudsopgave

	Blz.
<b>Samenvatting</b>	<b>1</b>
<b>Hoofdstuk 1 Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1 Aanleiding	13
1.2 Opzet planstudie	14
1.3 Leeswijzer	16
<b>Hoofdstuk 2 Probleemanalyse en oplossingen</b>	<b>17</b>
2.1 Probleemanalyse	17
2.2 Projectomgeving	25
2.3 Alternatieven	30
<b>Hoofdstuk 3 Vervoerprognoses</b>	<b>39</b>
3.1 Gebruik van de Zaan	39
3.2 Prognose	43
<b>Hoofdstuk 4 Kosten</b>	<b>49</b>
4.1 Nulvariant	49
4.2 Investerings projectvarianten	50
4.3 Exploitatiekosten	53
<b>Hoofdstuk 5 Baten</b>	<b>55</b>
5.1 Bepaling baten	55
5.2 Analysemethode	57
5.3 Berekende effecten	68

Hoofdstuk 6	<b>Overzicht Effecten Infrastructuur</b>	<b>79</b>
6.1	Uitgangspunten	79
6.2	Onderbouwing van effecten	80
6.3	Kosten en baten	83
6.4	Gevoeligheidsanalyse	86
6.5	Conclusie OEI	90
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>91</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Onderbouwing Natuur- en milieuwetgeving</b>	<b>95</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Specificaties kunstwerken per variant</b>	<b>99</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Middenvariant in oude planstudie</b>	<b>101</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>PRI-raming Wilhelminasluis en bruggen</b>	<b>103</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Benadering gebruikers van de Zaan</b>	<b>105</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Quickscan Passeertijden Wilhelminasluis</b>	<b>107</b>
<b>Bijlage 7</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>115</b>



# Samenvatting

## 1 Het project

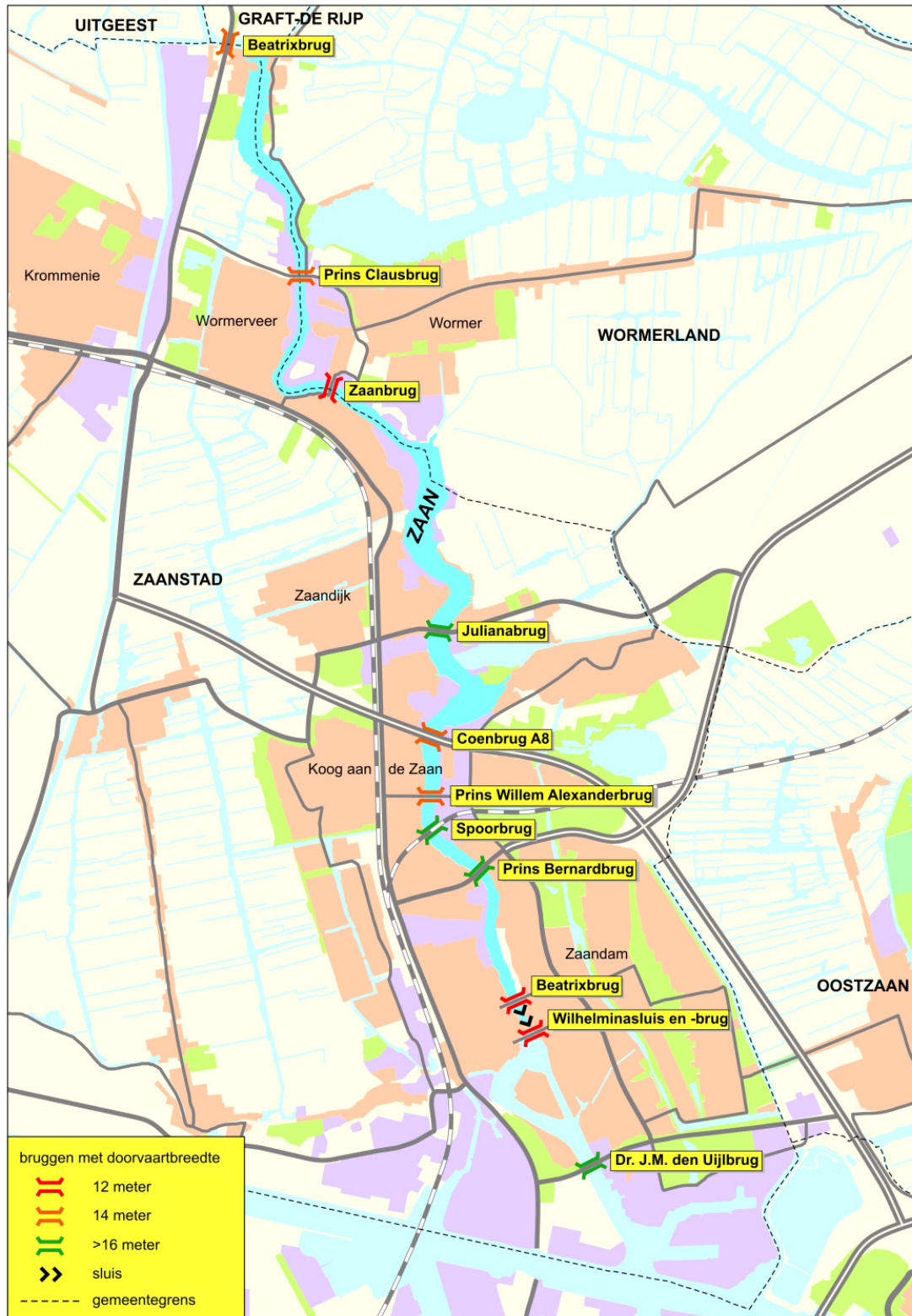
De Zaan is een belangrijke vaarweg in het basisnet voor de beroepsvaart, zoals is vastgelegd in het Verkeers- en Vervoersplan van de provincie Noord-Holland. De Zaan behoort niet tot het Nederlandse hoofdvaarwegennet, maar is door de minister wel aangemerkt als vaarweg met een nationaal belang.

De afgelopen 10 jaar is de technische staat van de Wilhelminasluis in Zaanstad sterk achteruit gegaan. Uit onderzoek (Instandhoudingsplan Wilhelminasluis, Tauw 2008) is gebleken dat op korte termijn een grootschalige renovatie van de sluis moet plaatsvinden om de functie van de sluis in stand te houden. Tegen deze achtergrond heeft de Stuurgroep Vaart in de Zaan! besloten de planstudie voor de Zaan uit 2006 te actualiseren. Naast de hierboven gesignaleerde slechte onderhoudstoestand van de Wilhelminasluis is ook de beperkte toegang van de Zaan voor Klasse Va schepen (beperking diepgang) aanleiding voor het uitvoeren van de planstudie en streven naar verruiming van de Wilhelminasluis. Immers, de reeds eerder geconstateerde beperkte bevaarbaarheid van de Zaan is nog steeds actueel. Samengevat zijn de volgende problemen aanleiding om de planstudie op te stellen:

- 1 Grote risico's op uitval van de sluis door technische defecten en verval als gevolg van de slechte bouwkundige en technische staat van de Wilhelminasluis.
- 2 Beperkingen in de diepgang van de vaarroute over de Zaan en daarmee van de inzetbaarheid van klasse Va schepen, duwbakken en coasters door de maatvoering van de sluis, drempels in de sluis, de breedte van de bruggen en de drempels bij diverse bruggen in het traject.
- 3 Teruggang in beschikbaarheid van kleine schepen.
- 4 Lange wachttijd voor het kruisend verkeer en een langere passeertijd van Klasse Va schepen in de Wilhelminasluis door sluishoofden met een beperkte doorvaartbreedte.
- 5 Wachttijden voor het kruisend verkeer door de vele brugopeningen..
- 6 Doorvaart Zaanbrug is een knelpunt voor grotere schepen in verband met de ligging van de brug in een bocht van de rivier en de smalle doorvaartopening. Ook voldoen niet alle bruggen aan de normen voor de doorvaartbreedte uit de RVW 2005 voor een klasse Va vaarweg.

Om de bevaarbaarheid van de Zaan te verbeteren en de groei in transport zo goed mogelijk te faciliteren, moet een aantal maatregelen worden uitgevoerd. Het gaat met name om het vervangen en verruimen van de Wilhelminasluis en enkele bruggen. In de planstudie is daarvoor een aantal varianten onderzocht.

Figuur 1 Kaart studiegebied De Zaan



Bron: ANWB Waterkaart, 2009-2010, bewerkt door provincie Noord-Holland, 2000

## **Varianten**

### **Middenvariant**

Centraal in deze variant staat de vervanging van de Wilhelminasluis door een nieuwe sluis van 14 meter breed en 156 meter lang. In de actualisering van deze planstudie is de middenvariant uit de verkenningenstudie aan nieuwe inzichten aangepast<sup>1</sup>. Gezien de beoogde levensduur van de Wilhelminasluis (100 jaar), is er voor gekozen de sluis in deze geoptimaliseerde middenvariant te verdiepen van 4,20 meter tot 4,70 meter (drempeldiepte). Dit houdt in dat ook de vaargeul in deze variant geschikt is voor motorvrachtschepen met een maximale diepgang van 3,50 meter en duwbakken met een maximale diepgang van 4,00 meter, waarvoor een waterdiepte van 5,00 meter volgens krap profiel wordt bereikt. Op termijn, bij einde levensduur van de bruggen, worden deze vervangen door bruggen met een doorvaartbreedte van 16,50 meter. Door de genoemde aanpassingen wordt de rivier bevaarbaar voor volbeladen schepen in de CEMT klasse Va.

### **Maxvariant**

De maxvariant volgt uit de voorgestelde maxvariant in de Verkenningenstudie, met als belangrijkste investering de vervanging van de Wilhelminasluis door een nieuwe sluis van 17 meter breed en 156 meter lang. Uitgangspunten voor mogelijke aanpassingen zijn een drempeldiepte van 4,70 meter en een vaargeul met een diepte die geschikt is voor schepen met een maximale diepgang van 4,00 meter. Op termijn, bij einde levensduur van de bruggen, worden deze vervangen door bruggen met een doorvaartbreedte van 16,50 meter. Door de genoemde aanpassingen wordt de rivier bevaarbaar voor volbeladen schepen in de CEMT klasse Va.

Tabel 1 Overzicht varianten

	Nulalternatief	Middenvariant en	Maxvariant
Breedte sluishoofd	12,00 m	14,00 m	17,00 m
Waterdiepte vaargeul Zaan	4,20 m	5,00 m	5,00 m
Breedte bruggen (op termijn)	12 m	16,50 m	16,50 m
Diepte drempels	3,20 m	4,70 m	4,70 m
Maximale diepgang schepen	2,80 m	3,50 m	3,50 m
CEMT klasse vaarweg	IV	Va	Va
CEMT klasse coaster	-	R/S 1	R/S 1

Bron: Provincie Noord-Holland, 2000 en RVW 2005

<sup>1</sup> Rijkswaterstaat DVS heeft naar aanleiding van capaciteitsberekeningen voor de projectvarianten geadviseerd om altijd de variant met een diepere sluisdrempel te bouwen ongeacht de breedte van de sluis. De maatgevende diepgang van een Europa IIa duwbak en van kleinere kustvaart is circa 4 meter. Met een kielspeling van 70 cm tussen bodem schip en de drempel resulteert dat in een waterdiepte van 4,7m boven de sluisdrempel bij Maatgevend Laagwater. Dit advies is in deze planstudie overgenomen, waardoor de middenvariant op dit punt afwijkt van de middenvariant in de Verkenning.

## Investeringsen

Om de genoemde aanpassingen in de vaarweg te realiseren dienen investeringen plaats te vinden. De belanghebbende partijen in de regio zijn in de afgelopen jaren al actief bezig geweest met verbetering van de vaarweg en zullen dat in de nabije toekomst ook op eigen initiatief blijven. Tabel 2 geeft een overzicht van al gedane en geplande investeringen.

Tabel 2 Overzicht gedane en geplande investeringen

Investering	Periode uitvoering	Omvang investering (€)
• Baggerwerkzaamheden Verdieping vaargeul tot 4,20 m	2003 - 2007	3,25 miljoen
• Centrale brugbediening	2005 – 2006	3 miljoen
• Nieuwbouw bredere Prins Bernhardbrug	2005 – 2007	16,75 miljoen
• Nieuwbouw bredere Julianabrug	2008 – 2009	22 miljoen
Totaal		45 miljoen

Bron: Gemeente Zaanstad, 2002, 2003 en 2005, Provincie Noord-Holland 2008

Voor de uitvoering van de varianten zijn aanvullende investeringen in kunstwerken en in baggerwerk nodig. Onderstaande tabel geeft hiervan een overzicht.

Tabel 3 Investeringskosten per variant (€, ex btw, prijzen 2009)

	Fasering	Nulalternatief	Midden	Max
Wilhelminasluis <sup>1)</sup>	2010	11,9	33,5	35,5
Zaanbrug	2015	17,0	18,0	19,3
Baggeren		0	6,0	6,0
Duikers en zinkers		0	2,4	2,4
Totaal		113,5	162,2	164,2

1) Midden- en maxvariant op basis van PRI-raming (EPK en interne projectkosten, excl btw)

Bron: Bake business Support (2001), Tauw (2008 + 2009), Rijkswaterstaat (2008) Gemeente Zaanstad (2009)

Toelichting: De vervanging van de bestaande Beatrixbrug in het nulalternatief kost 33,6 mln en vindt plaats in 2030, aan het eind van de levensduur. In de Midden en Max variant bedragen de vervangingskosten in 2030 en 2080 38,7 mln. De meerkosten van 5,1 mln worden veroorzaakt door de bestaande brug te vervangen door een bredere brug die aan de Richtlijnen VaarWegen 2005 voldoet.



## 2 Effecten

Op basis van onderzoek, onder meer naar regionale vervoersprognoses en interviews met gebruikers van de Zaan is een bandbreedte voor de verwachte groei van het goederenvervoer over de Zaan van 1 tot 4% per jaar vastgesteld. Voor de uitwerking van de planstudie wordt daarom uitgegaan van drie groeiscenario's (respectievelijk 1%, 2% en 4% per jaar). Deze groeiscenario's zijn benut om in de analyse het aantal scheepsbewegingen per alternatief in 2020 vast te stellen. Uitgangspunt hierbij is dat de voorgenomen verruiming van de vaarweg in de twee varianten uitsluitend effecten zal hebben voor de ladingstromen die met klasse Va schepen over de Zaan kunnen worden vervoerd.

Tabel 4 geeft het totaalbeeld van het vervoerseffect in de verschillende uitvoeringsvarianten in 2020. De verschillen in aantallen schepen worden in het vervolg van de planstudie benut om de overige effecten in beeld te brengen.

Tabel 4 *Ontwikkeling aantal scheepsbewegingen klasse Va in de uitvoeringsvarianten per groeiscenario (2020)*

Variant/groeiscenario	Aantal scheepsbewegingen klasse Va
<b>Nulalternatief</b>	
1 % groei	437
2 % groei	512
4 % groei	698
<b>Projectvarianten</b>	
1 % groei	340
2 % groei	398
4 % groei	543

*Bron: analyse BCI, 2009*

### A **Kostenvoordeel voor verladere**

Door de verruiming van de Zaan zal in de verschillende varianten de beladingsgraad kunnen toenemen, waardoor minder schepen nodig zullen zijn voor de aanvoer van dezelfde hoeveelheid lading. Dit leidt uiteindelijk tot kostenbesparingen voor de gebruikers van de vaarweg. De effecten hiervan zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5 Totaal effect op kostprijs in de projectvarianten op jaarbasis

Regio	Nulalternatief			Projectvarianten		
	1% (€)	2% (€)	4% (€)	1% (€)	2% (€)	4% (€)
Nederland	650.000	761.000	1.038.000	526.000	615.000	840.000
België/Noord-Frankrijk	520.000	609.000	831.000	415.000	485.000	662.000
Middenrijn	195.000	228.000	312.000	134.000	157.000	214.000
Bovenrijn	248.000	291.000	396.000	153.000	180.000	245.000
Noord-Duitsland	2.587.000	3.028.000	4.131.000	1.929.000	2.258.000	3.081.000
Totaal	4.200.000	4.917.000	6.708.000	3.157.000	3.695.000	5.042.000

Bron: analyse BCI, 2009

In tabel 5 is te zien dat door verbeterde belading een **besparing** voor transport mogelijk is van ongeveer **€ 1.043.000,- op jaarbasis** in het 1% groeiscenario. Als de groei op jaarbasis 2% is loopt de besparing op tot **€ 1.222.000,-** en bij een groei van 4% bereikt kan de besparing oplopen **tot € 1.666.000,-**. De (mogelijke) effecten als gevolg de verruiming van de Zaan op het vestigingsklimaat voor bedrijven in de Zaanstreek en daarbuiten zijn in het kader van deze planstudie niet verder gekwantificeerd.

## B Passeertijdboten scheepvaart

Bij verruiming van de Zaan wordt het vaarwegprofiel gewijzigd. Kunstwerken worden breder waardoor schepen gemakkelijker kunnen passeren en manoeuvreren. Door de verbreding van de sluishoofden en verlenging van de sluiskolk in de varianten wordt het schutproces versneld. Met name door de verlenging van de sluiskolk van 120 meter naar 156 meter is het effect positief. Het is bijvoorbeeld in de nieuwe situatie mogelijk een klasse III schip (67 meter) en een klasse IV schip (80-85 meter) in de lengterichting tegelijk te schutten. Deze twee scheepstypen komen relatief het meeste voor in de Zaan (ongeveer 60% van de passerende beroepsvaart). Er zullen naar verwachting hierdoor minder schuttingen nodig zijn dan voorheen.

Tabel 6 Vermindering totale wachttijd beroepsvaart – Wilhelminasluis t.o.v. nulalternatief (2020)

Groeiscenario's	# Passages 2020	Vermindering totale wachttijd (uren)	
		Middenvariant	Maxvariant
1% groeiscenario	7378	1599	1722
2% groeiscenario	8959	3434	3935
4% groeiscenario	9838	3935	4919

Bron: RWS-DVS, 2009 ; (bewerking BCI)

## **C Bereikbaarheidsbaten wegverkeer door daling aantal scheepsbewegingen**

De daling in het aantal scheepsbewegingen van Klasse Va schepen (zie ook tabel 4) leidt via een verkorting van de openingstijden van de kunstwerken tot een vermindering van de wachttijden van het verkeer dat gebruik maakt van de oeververbindingen.

Op basis van het aantal voertuigen dat gebruik maakt van de oeververbindingen over de Zaan en de verandering in de totale openingstijden, is de invloed op de totale wachttijd bepaald. Deze vormt ook de basis voor de bepaling van de reistijdeffekten voor het kruisende verkeer. Door de wachttijd te koppelen aan de reistijdwaardering van de bestuurders van het kruisend verkeer, komen de kosten in beeld.

Tabel 7 *Jaarlijkse besparing door vermindering wachttijd kruisend verkeer (2020)*

Groeiscenario's	Vermindering totale wachttijd (€)
	Projectvarianten
1% groeiscenario	230.526,-
2% groeiscenario	259.226,-
4% groeiscenario	326.810,-

*Bron: RWS-DVS, 2009 ; (bewerking BCI); prijspeil 2006*

## **D Bereikbaarheidsbaten wegverkeer door sneller sluis in- en uitvaren**

De verruiming van de Wilhelminasluis leidt tot een aanzienlijke verkorting van de schuttijd voor de grootste schepen, hetgeen resulteert in een forse reductie van de wachttijd voor het kruisend verkeer over de Wilhelminabruggen in het centrum van Zaanstad.

## **E Leefomgeving**

Het effect van een verruiming van de vaarweg de Zaan op de uitstoot door de binnenvaart is bepaald door uit te gaan van de wijziging in het aantal scheepsbewegingen over de Zaan in de verschillende varianten. Uitgangspunten zijn:

- Er is door verruiming van de Zaan geen sprake van een extra volume-effect.
- De leefbaarheid wordt beïnvloed door de verandering in de uitstoot die optreedt door de gewijzigde inzet van de schepen (verandering in het aantal scheepsbewegingen en in de beladingsgraad van schepen).
- Hierbij is het gehele traject dat de schepen varen in ogenschouw genomen. Daarom is voor de relevante goederenstromen op basis van de feitelijke gegevens een gemiddelde reisafstand bepaald. Op basis van de gemiddelde afstand en het aantal scheepsbewegingen is het aantal vaartuigkilometers bepaald voor de twee groeiscenario's per variant.
- Door het aantal vaartuigkilometers te vermenigvuldigen met kentallen voor uitstoot van schadelijke stoffen is de totale uitstoot van de schepen te berekenen.

Tabel 8 Vermindering uitstoot schadelijke stoffen in de varianten (€)

Groei scenario	Effect
1% groeiscenario	314.556,00
2% groeiscenario	368.264,00
4% groeiscenario	502.447,00

Bron: analyse BCI, 2006

### 3 Samenvatting effecten in OEI-tabellen

Tabel 9 OEI Tabel (1% groeiscenario)

Groei scenario 1%	NCW 2010	Midden variant		Maxvariant	
		CW	Fysiek	CW	Fysiek
<b>KOSTEN</b>					
Investeringen	Sluis en bruggen, zinkers en duikers	-27,1		-29,2	
	Meerkosten overige bruggen	-3,6		-3,6	
<b>Totaal kosten</b>		<b>-31,0</b>		<b>-32,8</b>	
<b>BATEN</b>					
<b>Directe baten</b>					
Bereikbaarheid (wegverkeer)	Minder lange wachttijd door minder schepen	4,5		4,5	
	Minder lange wachttijd door sneller schutten Wilhelminasluis	12,9		12,9	
Bereikbaarheid (scheepvaart)	Passeertijd baten	3,1		3,3	
Kostenvoordeel verladers	Efficiënter beladen	21,2		21,2	
	Verbeterde betrouwbaarheid Wilhelminalsuis		Positief		Positief
<b>Externe baten</b>					
Milieu effecten (CO <sub>2</sub> , Nox, PM <sub>10</sub> )		5,1		5,1	
<b>Totaal baten</b>		<b>46,8</b>		<b>47,1</b>	
KBA saldo		15,9		14,3	
KBA ratio		1,51		1,44	

Tabel 10 OEI Tabel (2% groeiscenario)

Groei scenario 2%	NCW 2010	Midden variant		Maxvariant	
		CW	Fysiek	CW	Fysiek
<b>KOSTEN</b>					
Investeringsen	Sluis en bruggen, zinkers en duikers	-27,1		-29,2	
	Meerkosten overige bruggen	-3,6		-3,6	
<b>Totaal kosten</b>		<b>-31,0</b>		<b>-32,8</b>	
<b>BATEN</b>					
<b>Directe baten</b>					
Bereikbaarheid (wegverkeer)	Minder lange wachttijd door minder schepen	5,1		5,1	
	Minder lange wachttijd door sneller schutten Wilhelminasluis	12,9		12,9	
Bereikbaarheid (scheepvaart)	Passeertijdbaten	6,7		7,6	
Kostenvoordeel verladers	Efficiënter beladen	32,2		32,2	
	Verbeterde betrouwbaarheid Wilhelminasluis		Positief		Positief
<b>Externe baten</b>					
Milieu effecten (CO2, Nox, PM10)		6,0		6,0	
<b>Totaal baten</b>		<b>62,8</b>		<b>63,8</b>	
KBA saldo		28,6		27,8	
KBA ratio		2,03		1,95	

Tabel 11 OEI Tabel (4% groeiscenario)

Groei scenario 4%	NCW 2010	Midden variant		Maxvariant	
		CW	Fysiek	CW	Fysiek
<b>KOSTEN</b>					
Investeringen	Sluis en bruggen, zinkers en duikers	-27,1		-29,2	
	Meerkosten overige bruggen	-3,6		-3,6	
<b>Totaal kosten</b>		<b>-31,0</b>		<b>-32,8</b>	
<b>BATEN</b>					
<b>Directe baten</b>					
Bereikbaarheid (wegverkeer)	Minder lange wachttijd door minder schepen	6,4		6,4	
	Minder lange wachttijd door sneller schutten Wilhelminasluis	12,9		12,9	
Bereikbaarheid (scheepvaart)	Passeertijd baten	7,6		9,6	
Kostenvoordeel verladers	Efficiënter beladen	83,7		83,7	
	Verbeterde betrouwbaarheid Wilhelminasluis		Positief		Positief
<b>Externe baten</b>					
Milieu effecten (CO <sub>2</sub> , Nox, PM <sub>10</sub> )		8,1		8,1	
<b>Totaal baten</b>		<b>118,8</b>		<b>120,7</b>	
KBA saldo		84,6		84,7	
KBA ratio		3,83		3,68	

## 4 Gevoeligheidsanalyse

In deze planstudie is een aantal aannames gedaan die van invloed zijn op de uitkomsten van effecten. Ook zijn er bepaalde ontwikkelingen die zich voordoen niet meegenomen in de analyse. Daarom is als onderdeel van deze planstudie een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

In eerste instantie is kwalitatief ingegaan op een aantal onzekerheden. Het betreft:

- Onzekerheden in de groeiprognoses van het vervoerd volume.
- Prijseffect van mogelijk beladen terugreizen. In de planstudie is uitsluitend van de kosten van beladen reizen uitgegaan.
- Gevolgen van een actieve verschoning van de binnenvloot op de emissie van schadelijke stoffen.
- Het mogelijk weglekken baten naar het buitenland.

In een alternatief scenario zijn de effecten doorgerekend indien alle bruggen reeds in 2010 op de voorgeschreven breedte worden gebracht. Dit heeft een groot negatief effect op het KBA-saldo. Het effect is zichtbaar in onderstaande tabel.

Tabel 12 Investerings en KBA saldo uit OEI-tabel bij aanleg bruggen in 2010 (NCW 2010)

		Midden variant	Maxvariant	Maxvariant bruggen 2010
Groei scenario 1%	Sluis en bruggen, baggeren, zinkers	-27,4	-29,2	-29,2
	Overige bruggen	-3,6	-3,6	-36,6
	Totaal kosten	-31,0	-32,8	-65,8
	KBA saldo	<b>15,9</b>	<b>14,3</b>	<b>-18,8</b>
Groei scenario 2%	Sluis en bruggen, baggeren, zinkers	-27,4	-29,2	-29,2
	Overige bruggen	-3,6	-3,6	-36,6
	Totaal kosten	-31,0	-32,8	-65,8
	KBA saldo	<b>31,9</b>	<b>31,0</b>	<b>-2,0</b>
Groei scenario 4%	Sluis en bruggen, baggeren, zinkers	-27,4	-29,2	-29,2
	Overige bruggen	-3,6	-3,6	-36,6
	Totaal kosten	-31,0	-32,8	-65,8
	KBA saldo	<b>87,8</b>	<b>87,9</b>	<b>54,9</b>

Tenslotte is voor een aantal aspecten de invloed van een forse wijziging in deze uitgangspunten op het KBA-saldo doorgerekend. Het betreft:

- de groei van het kruisend verkeer;
- de extra wachttijd kruisend verkeer bij schutten grootste schepen;
- de discontovoet;
- het kostenvoordeel voor verladers.

In onderstaande tabel zijn de invloeden van wijzigingen in deze factoren weergegeven.

Tabel 13 Gevoeligheidsanalyse (bij groeiscenario 2%)

	Midden variant	Vershil t.o.v. basis	Maxvariant	Vershil t.o.v. basis
<b>NCW basis</b>	<b>31,9</b>		<b>31,0</b>	
<b>NCW bij variaties</b>				
<b>Bereikbaarheid</b>				
30% minder reistijdwinst kruisend verkeer		-1,5		-1,6
30% meer reistijdwinst kruisend verkeer		1,5		1,5
2 minuten minder verkorting schuttijd grotere schepen		-3,2		-3,3
2 minuten meer verkorting schuttijd grotere schepen		3,2		3,2
<b>Discontovoet</b>				
1,5% hogere discontovoet	14,9	-17,0	13,8	-17,2
1,5% lagere discontovoet	63,4	31,5	63,1	32,1
<b>Kostenvoordeel verladers</b>				
Geen groei vervoerd volume grootste schepen		-1,2		-1,2

## **Conclusie**

De invloed van de doorgerekende onzekerheden op de uitkomsten van de planstudie zijn beperkt. Indien deze wijzigingen in de omstandigheden zich voordoen, blijft het KBA-saldo van de projectvarianten ruimschoots positief. Alleen de doorgerekende wijzigingen van de discontovoet hebben - logischerwijs - een groter effect. De resultaten worden dus slechts beperkt gewijzigd hetgeen geen invloed heeft op de beleidsvorming.

## **5 Conclusie MKBA**

In de studie zijn alle relevante economische en maatschappelijke kosten en baten van de verruiming van de Zaan in beeld gebracht. Na doorrekening van de effecten in de verschillende ijkjaren en toepassing hiervan in de OEI-tabel, **blijkt het economisch en maatschappelijk verantwoord te zijn om de projectvarianten toe te passen. In alle varianten en bij elk groeiscenario is een positief maatschappelijk effect voorzien.** Directe aanpassing van alle bruggen die niet aan het profiel van een vaarweg klasse Va voldoen is uitsluitend verantwoord bij een groei van 4% van het vervoer over de Zaan. Omdat er geen negatieve gevolgen voor de baten zijn, is het verstandig deze investeringen samen te laten vallen met de vervanging van deze bruggen bij het einde van de levensduur.

Doordat de baten van verruiming hun oorsprong vinden in de diepte van de vaarweg (en niet zozeer in de breedte van de vaarweg) zijn de baten in beide varianten nagenoeg gelijk. Verruiming van de Zaan volgens **de middenvariant** leidt uiteindelijk tot het **grootste positieve maatschappelijke effect**. Het verschil met de maxvariant is echter zeer klein en bij een groeiscenario van 4% is het effect van de maxvariant het grootst.

De vervanging van de Wilhelminasluis die voortvloeit uit de uitvoering van de projectvarianten lost ook de problemen op die in de probleemanalyse naar voren gekomen zijn. Het betreft o.a. de slechte **onderhoudssituatie van de Wilhelminasluis**, de lange schuttijden in de Wilhelminasluis en draagt bij aan de opwaardering van de Zaan tot een volwaardige klasse Va vaarweg.



# Hoofdstuk 1 **Inleiding**

## 1.1 Aanleiding

Begin jaren negentig hebben de regionale overheden en het bedrijfsleven besloten gezamenlijk de knelpunten in de bevaarbaarheid van de Zaan aan te pakken. Onder de noemer 'Vaart in de Zaan!' zijn vanaf 1995 een groot aantal activiteiten ingezet om deze ambitie te ondersteunen. Het doel van het project 'Vaart in de Zaan!' is de bevaarbaarheid van de Zaan te verbeteren en daarmee de economische voorwaarden in te vullen zodat (nieuwe) bedrijven in de Zaanstreek en overig Noord-Holland in hun logistieke planning de modaliteit vervoer over water blijvend kunnen benutten, c.q. verder uitbreiden.

Deze inspanningen hebben ertoe geleid dat in april 2000 de formele Verkenningenstudie aan de minister van Verkeer en Waterstaat is aangeboden. In 2002 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat de Zaan erkend als een vaarweg met een nationaal belang.

In aanvulling hierop heeft de provincie Noord-Holland in 2006, samen met de partners in 'Vaart in de Zaan!' een planstudie uitgevoerd. Uit deze planstudie kwam naar voren dat de verruiming van de Zaan economisch en maatschappelijk verantwoord kan worden uitgevoerd. Verruiming van de Zaan volgens de gefaseerde middenvariant leidt uiteindelijk tot de grootste positieve maatschappelijke effecten.

De positieve uitkomsten van de planstudie zijn gebruikt voor de besprekingen tussen de regionale partijen en het Rijk over de financiering van de beoogde verruiming. Ter ondersteuning van deze besprekingen is door ingenieursbureau Tauw een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de huidige technische situatie van de Wilhelminasluis. Omdat uit dit onderzoek naar voren is gekomen dat de kosten voor instandhouding van de Wilhelminasluis beduidend hoger zijn dan berekend in de calculaties die ten grondslag hebben gelegen aan de Planstudie, is besloten de Planstudie uit 2006 te actualiseren. De actualisering wordt tevens benut om de laatste inzichten rond de sluis in de planstudie te verwerken.

Het betreft o.a:

- Aanpassing van de middenvariant:
  - Er is nu gekozen voor een diepgang van 4,70 meter van de sluis in de middenvariant (dit was 4,20 meter), omdat hiermee – gezien de lange levensduur van de sluis – een meer robuuste oplossing voor de lange termijn wordt gerealiseerd.
  - Op basis van de Richtlijnen Vaarwegen (RVW 2005) wordt voor de waterdiepte uitgegaan van 5,00 meter (krap profiel). Hiervoor is reeds een QuickWin voorstel bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat ingediend.

- Niet alle bruggen voldoen aan de minimale doorvaartbreedte van 16,50 meter, zoals in het RVW 2005 voor een klasse Va vaarweg is voorgeschreven. Uitgangspunt is dat deze bruggen bij vervanging aan het einde van de levensduur verruimd worden naar deze voorgeschreven breedte.
- Uit het instandhoudingsplan dat door Tauw in 2008 is opgesteld, komt naar voren dat er op korte termijn grootschalige renovatie nodig is om de functie van de Wilhelminasluis in stand te houden. De kosten van deze reconstructie liggen aanmerkelijk hoger dan tot op heden werd voorzien. Rijkswaterstaat heeft de calculaties van Tauw voor de kosten voor de instandhouding getoetst.
- Verwerking van de uitkomsten van de risico-sessie uit de studie van Tauw, waarin de risico's op uitval van de sluis door ouderdom, achterstallig onderhoud en incidenten zijn gekwantificeerd.
- Gezien het uitvoeringsjaar van de oorspronkelijk PRI-ramingen voor de kosten van nieuwbouw en het onderhoud van de Wilhelminasluis en bijbehorende bruggen, heeft Tauw in 2009 nieuwe PRI-berekeningen opgesteld. Hierin is eveneens de wijziging van de middenvariant ten opzichte van de Verkenning (drempeldiepte sluis van 4,20 naar 4,70 m) verwerkt.
- Toetsing en actualisering van de probleemanalyse.
- Toetsing van de vervoerprognoses en de mogelijke inzet van coasters bij de verruiming van de Zaan.
- Het verwerken van wijzigingen in de binnenvaartvloot en de gevolgen van de verminderde beschikbaarheid van kleinere binnenschepen voor gebruikers langs de Zaan.

De uitkomsten van deze actualisering zijn in het oorspronkelijke rapport van de planstudie uit september 2006 verwerkt.

## 1.2 Opzet planstudie

De provincie Noord-Holland heeft Buck Consultants International (BCI) opdracht gegeven tot het uitvoeren van een actualisering van de planstudie voor de Zaan. Voorliggend rapport is het resultaat hiervan.

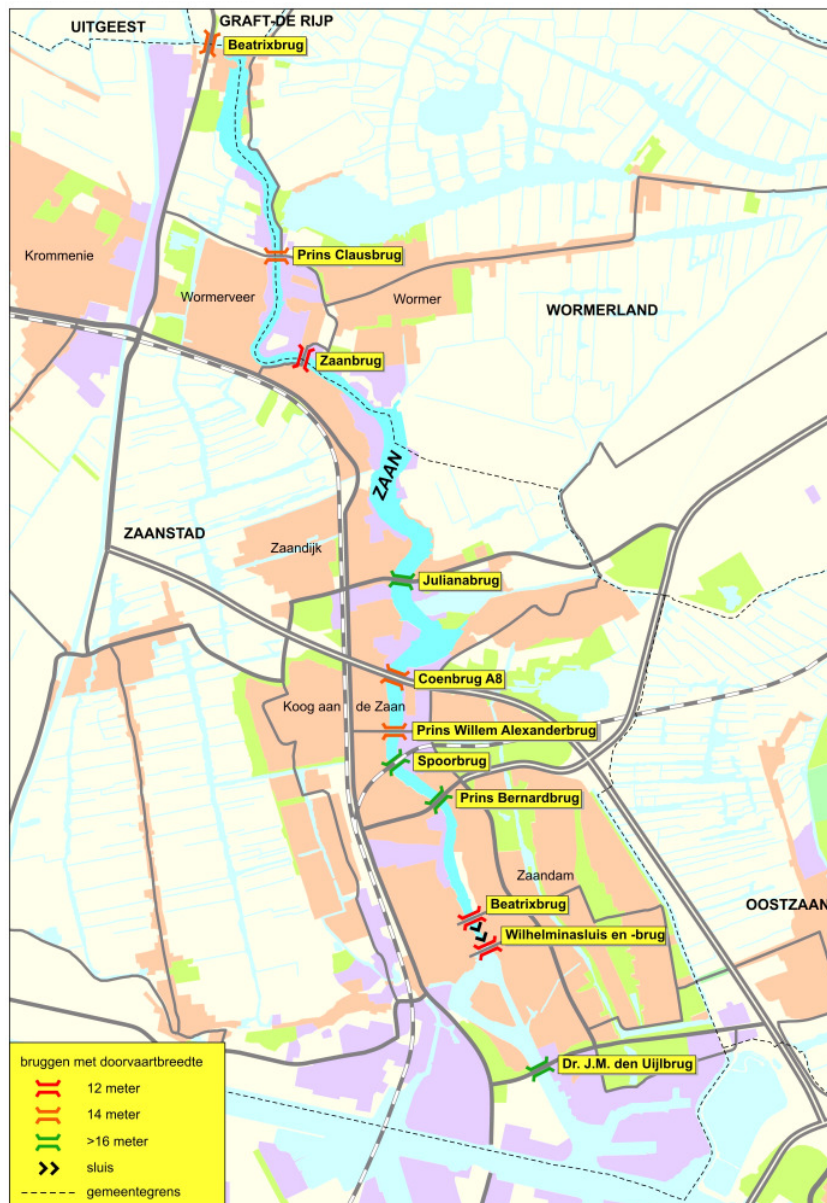
Bij het uitvoeren van de planstudie zijn de kosten en effecten van maatregelen aan de vaarweg de Zaan onderzocht. De planstudie is uitgevoerd conform het MIT-spelregelkader dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat hiertoe in 2004 heeft opgesteld. De planstudie is meer dan alleen een kosten- baten analyse, en bevat alle vereiste onderdelen van een projectnota.

De planstudie is verder tot stand gekomen op basis van:

- Uitgangspunten uit de Verkenningenstudie.
- Informatie uit onderzoeken die gedaan zijn in het kader van de Verkenningenstudie.

- Analyse van de ontwikkelingen in de vervoersstromen over de Zaan (volume en type).
- Interviews met bedrijven die gevestigd zijn langs de Zaan (2006 en 2008).
- Analyse van de te verwachten verschuivingen in de vervoersstromen als gevolg van de realisatie van het project.
- Instandhoudingsplan Wilhelminasluis Zaandam (Tauw maart 2008) en second opinion hierop door Rijkswaterstaat Noord-Holland.
- PRI-raming bouwkosten Wilhelminasluis (Tauw, april 2009).
- Quick-scan Passeertijden Wilhelminasluis (RWS-DVS, april 2009).

Figuur 1.1 Kaart studiegebied De Zaan



Bron: ANWB Waterkaart, 2009-2010, bewerkt door provincie Noord-Holland, 2000

Als studiegebied voor de Planstudie wordt gehanteerd de Zaan vanaf de Voorzaan (ter hoogte van de Den Uijlbrug) tot aan de Tapsloot te Molletjesveer. Op dit punt gaat de vaarwegklasse van de Zaan over van klasse IV/Va naar een beperktere maatvoering van de schepen (maximale lengte 95 m en diepgang 2m70). In het zuiden loopt het studiegebied tot en met de Den Uijlbrug; in het noorden tot en met de gemeentegrens tussen Zaanstad/Wormerland met Graft-De Rijk/Uitgeest. Binnen het studiegebied vallen tevens de oevers en de hierlangs gelegen industrieën.

Het project is niet 'MER-plichtig'<sup>2</sup>. Dit betekent dat voor het project geen Milieu Effectrapportage op hoeft te worden gesteld. De milieueffecten zijn in het onderzoek op basis van kentallen meegenomen. Alle onderzochte effecten zijn vervolgens op een rij gezet in het Overzicht Effecten Infrastructuur (OEI). Het gaat hierbij om een vereenvoudigde OEI, waarbij de werkwijze OEI bij MIT verkenningen als basis is gehanteerd (een werkwijze OEI bij MIT planstudies is op het moment van onderzoek nog niet voorhanden). De tijdshorizon voor de effectbepaling is 2020.

## 1.3 Leeswijzer

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 is de probleemstelling gedefinieerd. Daarnaast is het kader waarbinnen het probleem speelt nader beschreven. Vervolgens zijn de oplossingen die verder in deze planstudie aan de orde zijn gesteld weergegeven. Hoofdstuk 3 gaat in op de prognoses met betrekking tot het goederenvervoer over de Zaan. Daarnaast worden gehanteerde uitgangspunten beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de kosten van de voorgestelde alternatieven in kaart gebracht. In hoofdstuk 5 komt de gehanteerde onderzoeksmethodologie aan de orde en zijn de effecten van de alternatieven beschreven. In hoofdstuk 6 worden ten slotte de kosten en de baten tegen elkaar afgezet door middel van de ingevulde OEI-tabel. Hierbij zijn ook de resultaten van de gevoeligheidsanalyse weergegeven.

---

<sup>2</sup> Zie bijlage 1

## Hoofdstuk 2 **Probleemanalyse en oplossingen**

### 2.1 Probleemanalyse

Vanaf 1995 heeft de regio (zowel bedrijfsleven als de regionale en lokale overheden in de regio) aandacht gegeven aan de knelpunten rond de bevaarbaarheid van de Zaan. Onder de noemer Vaart in de Zaan! zijn met behulp van diverse studies de belangrijkste knelpunten en problemen rond de Zaan in kaart gebracht. Zoals in de inleiding beschreven is in diverse stadia onderzoek gedaan naar de knelpunten rond de Zaan. In deze paragraaf worden deze problemen kort beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Vaart in Zaan! Verkenningrapport verbetering vaarweg de Zaan (april 2000, o.a. Provincie Noord-Holland).
- Interviews onder beroepsmatige gebruikers over de knelpunten bij het gebruik van de Zaan (onderdeel van de Planstudie 2006).
- Interviews met de grootste verladers langs de Zaan (actualisering Planstudie september 2008).
- Instandhoudingsplan Wilhelminasluis Zaandam (maart 2008, Tauw).
- Quick scan kosten Wilhelminasluis te Zaandam (oktober 2008, Rijkswaterstaat Noord-Holland).
- Toekomst klein schip in de binnenvaart (2008, BCI in opdracht van BOB / EICB).

Kort samengevat zijn de volgende knelpunten in de studies naar voren gekomen.

- 1 Grote risico's op uitval van de sluis door technische defecten en verval als gevolg van de slechte bouwkundige en technische staat van de Wilhelminasluis.
- 2 Beperkingen in de diepgang van de vaarroute over de Zaan en daarmee van de inzetbaarheid van duwbakken en coasters door de maatvoering van de sluis, drempels in de sluis, de breedte van de bruggen en de drempels bij diverse bruggen in het traject.
- 3 Teruggang in beschikbaarheid kleine schepen.
- 4 Lange wachttijd voor het kruisend verkeer en een langere passeertijd van Klasse Va schepen in de Wilhelminasluis door sluishoofden met een beperkte doorvaartbreedte.
- 5 Wachttijden voor het kruisend verkeer door de vele brugopeningen.
- 6 Doorvaart Zaanbrug is een knelpunt voor grotere schepen in verband met de ligging van de brug in een bocht van de rivier en de smalle doorvaartopening. Ook voldoen niet alle bruggen aan de normen voor de doorvaartbreedte uit de RVW 2005 voor een klasse Va vaarweg.

Hierna zijn de knelpunten nader uitgewerkt en onderbouwd.

## **1 Het uitvalrisico van de sluis is te hoog**

De Wilhelminasluis is in 1904 opgeleverd en zal in 2010 meer dan 100 jaar oud zijn. Gelet op een mogelijk besluit over de nieuwbouw van de sluis heeft de beheerder van het kunstwerk, het Hoogheemraadschap Noord-Hollands Noorderkwartier in samenwerking met de provincie Noord-Holland, het bureau Tauw gevraagd een instandhoudingplan voor de sluis op te stellen. In dit plan wordt de onderhoudstoestand van de sluis inzichtelijk en worden de werkzaamheden in beeld gebracht die tussen nu en 2060 nodig zullen zijn om de sluis in stad te houden. Ter voorbereiding op het instandhoudingplan heeft Tauw een aantal technische onderzoeken laten uitvoeren naar de huidige onderhoudssituatie van de sluis en benodigde herstelwerkzaamheden. Ook heeft er een risico-sessie plaatsgevonden.

De belangrijkste conclusies van Tauw over de onderhoudstoestand van de sluis en de hieruit voortvloeiende risico's op stremming zijn hieronder weergegeven.

- **Boven de waterlijn is de staat van onderhoud redelijk** te noemen. De elektrotechnische installaties zijn sterk verouderd en ook de werktuigbouwkundige installaties zijn verouderd, maar in redelijk goede staat. Het complex voldoet niet helemaal aan de arbo-normen, zo voldoen bijvoorbeeld de drenkelingentrappen niet. Ter plaatse van het binnenhoofd is een scheur in het metselwerk aangetroffen. Verder zijn er boven de waterlijn geen **ernstige** verzakkingen of scheurvormingen geconstateerd.
- Onderzoek naar de houten palen heeft uitgewezen dat het geringe aantal bereikbare palen van de fundering **overwegend vergaand zijn aangetast**. Gesteld kan worden dat de restlevensduur van deze palen minder is dan 50 jaar.
- De **stalen damwand van de westelijke kolkwand is in zeer slechte staat**. Er bevinden zich grote gaten in de damwand. Op de drempel van het binnenhoofd zijn in het verleden kunststofplaten aangebracht. Lokaal zijn deze losgeraakt en verdwenen waardoor flinke lekkage is ontstaan. De diepe ligging van de bodem van het kanaalpand voor de drempel geeft de mogelijkheid tot uitspoeling onder het binnenhoofd.
- Ook **na een grootschalige renovatie blijft er een relatief hoog risico bestaan** gezien de algemene hoge leeftijd van de sluis en de beperkte afmetingen (breedte van de sluis hoofden) en diepte van de sluis (drempel en kolkbodem). Alleen door het bouwen van een nieuwe sluis met grotere afmetingen en diepte worden de risico's teruggebracht naar normale proporties

De vrees voor uitval wordt gedeeld door veel ondernemers die gebruik maken van de Zaan als aanvoerroute en door de schippers die de Zaan bevaren. Zo blijkt uit de vraaggesprekken met de ontvangers langs de Zaan dat meer dan de helft van de ondervraagde logistiek managers een noodplan heeft uitgewerkt. Hierin zijn maatregelen opgenomen om bij eventuele calamiteiten rond de Wilhelminasluis snel alternatieve aanvoermogelijkheden voor grondstoffen beschikbaar te krijgen.

## 2 Te veel beperkingen in de belading van grotere schepen

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste afmetingen van de Wilhelminasluis weergegeven. Op basis van deze afmetingen is de sluis geschikt voor schepen in de CEMT-klasse IV.

Tabel 2.1 Huidige afmetingen Wilhelminasluis (meter)

Lengte sluiscolk	Breedte sluiscolk	Breedte sluishoofd	Diepte sluiscolkvloer	Diepte drempel	Max. diepgang schepen
120,00 m	18,70/19,70 m	12,00 m	4,20 m	3,70/3,60 m	2,80 m

Bron: Tactisch Beheerplan Wilhelminasluis, Oranjewoud 2005

In aanvulling op de formele classificatie van de Wilhelminasluis en de Zaan als CEMT klasse IV vaarweg, is in overleg met de beheerder een regeling ingevoerd voor het toelaten van klasse Va schepen. Door deze uitzonderingspositie kunnen ook Klasse Va schepen ingezet worden voor het vervoer over de Zaan, waarbij de maximale belading niet benut kan worden door de diepgangsbepaling van 2,85 m in de sluis.

Vanaf 1995 heeft het bedrijfsleven langs de Zaan gepleit voor verruiming van de vaarweg. Met name de diepgangsbepalingen in de Wilhelminasluis en bij de diverse bruggen beperkte de inzet van dieper beladen klasse Va schepen, die met name bij de aanvoer van bulkgoederen ingezet worden. Door de drempels bij de sluis en de bruggen is de diepgang van de schepen beperkt tot 2,80 m.

Veel aanvoer van grondstoffen voor de levensmiddelenindustrie langs de Zaan vindt plaats met coasters. In de huidige maatvoering van de sluis is het niet mogelijk om rechtstreeks door te varen van de zeehaven naar de loskade langs de Zaan omdat de Wilhelminasluis en andere kunstwerken te smal en te ondiep zijn. Zonder aanpassing van de Zaan blijft voor deze aanvoerwijze overslag in de zeehaven en natransport per binnenschip of vrachtauto noodzakelijk.

In de Richtlijnen Vaarwegen is een classificatie opgenomen van de maatgevende schepen voor de zee- en riviervaart, wat een indicatie is van de scheepsgroottes in de kustvaart (zie tabel 2.2). Hieruit komt naar voren dat bij de huidige maatvoering van de sluis zowel de breedte als de diepgang de inzet van coasters belemmeren.

Tabel 2.2 Maatgevende afmetingen (m) van zee-/rivierschepen

Klasse	Lengte	Breedte	Diepgang	Doorvaarthoogte
R/S 1	90	13,0	3,5/4,5	7,0/9,1
R/S 2	135	16,0	3,5/4,5	9,1
R/S 3	135	22,8	4,5	9,1

Bron Richtlijnen Vaarwegen 2005 (Rijkswaterstaat)

Omdat coasters waarschijnlijk andere afmetingen hebben dan de zee- rivierschepen, is aanvullend onderzoek gedaan naar de maatvoering van coasters (zie tabel 2.3). Hieruit blijkt dat binnen een breedte van de projectvarianten veel voorkomende R/S 1 coasters gebruik kunnen maken van de Wilhelminasluis. Wel blijft de diepgang na verruiming van de sluis voor deze coasters een probleem vormen. Deze schepen zullen gedeeltelijk gelichterend moeten worden voordat ze door de verruimde sluis kunnen varen.

Tabel 2.3 *Samenvatting maatvoering typen coasters (praktijk)*

Type	Laadvermogen (ton)	Diepgang (m)	Breedte (m)
HCC 5000	5200	5.89	15.88
HCC 4000	3900	5.90	14.40
HCC 3000	3100	5.30	12.60
VHC 2000	2000	4.00	12.10

*Bron: Wijnne & Barends*

Inmiddels is zowel bij het baggeren van de Zaan als bij de vervanging van een aantal bruggen rekening gehouden met het in de toekomst toelaten van dieper beladen schepen op de Zaan, tot vaarwegklasse Va. Alle drempels bij de nieuwe bruggen zijn daarmee verdwenen; ook is bij elke brug een doorvaarbreedte van 16 tot 17 meter gecreëerd. Ook stijgt de vrije doorvaarhoogte van bijvoorbeeld de Julianabrug van 3,20 m naar 4,35 m.

Doordat aan de Wilhelminasluis geen verruimingen zijn toegepast, is de sluis de bottleneck voor de toegang van dieper beladen schepen tot de Zaan en het achterland in de rest van Noord-Holland. Na uitvoering van de projectvarianten, voldoet het vaarwegvakprofiel van de gehele vaarweg tot de Beatrixbrug minimaal aan de eisen voor een CEMT Klasse Va vaarweg (krap profiel).

### **3 Teruggang schepen in CEMT klasse IV en kleiner voorzien**

Op grond van de huidige sluisafmetingen kunnen schepen groter dan klasse IV niet in de sluis toegelaten worden. Als noodmaatregel is afgesproken om ook, indien de afmetingen dit toelaten, schepen uit de klasse V toe te laten. Dit betreft een klein deel van de klasse V schepen die in de markt beschikbaar zijn. Uit onderzoek door BCI<sup>3</sup> komt naar voren dat, door veranderingen in de samenstelling van de binnenvaartvloot, in de periode tussen 2010 en 2050 een sterke teruggang in de beschikbare schepen in de vaarwegklassen onder CEMT klasse Va (met name CEMT III en IV) te verwachten is. Deze trend is zo sterk dat verwacht wordt dat in 2040 het overgrote deel van de kleine schepen tot 86 meter verdwenen is.

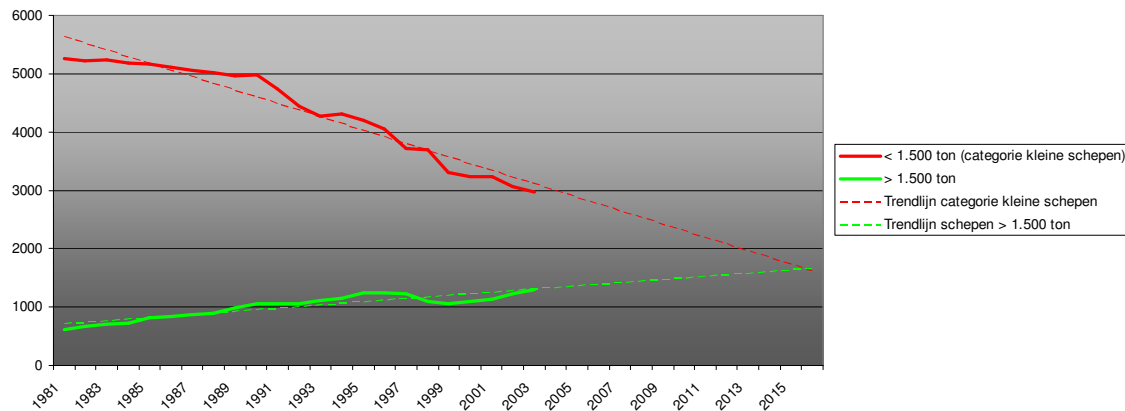
Onder invloed van de sloopregeling zijn in het verleden al veel kleine schepen gesloopt. Op dit moment vindt er veel nieuwbouw plaats maar vrijwel uitsluitend in het segment boven dat van het kleine schip. Het betreft hoofdzakelijk schepen met een afmeting van 110 bij

<sup>3</sup> Toekomst klein schip in de binnenvaart (2008) in opdracht van BOB / EICB



11,40 meter of groter. Uit een analyse door BCI van CBS-data blijkt dat in de periode 1981 – 2003 een afname van het aantal schepen in de laadvermogenklasse tot 1.500 ton met 40% en een verdubbeling in het aantal schepen met een laadvermogenklasse groter dan 1.500 ton. Een trendlijn laat zien dat in 2016 het aantal grote schepen gelijk is aan het aantal kleine schepen in de Nederlandse binnenvaartvloot.

Figuur 2.1 Trendlijn kleine schepen (< 1.500 ton) en schepen > 1.500 ton in de periode 1983-2016



Bron: CBS, bewerking BCI

#### 4 Lange wachttijd sluis door moeilijk manoeuvreren grotere schepen en duwbakken

Uit de telgegevens van de sluispassages komt naar voren dat 12% van de passerende schepen in de grootste klasse (Va) vallen die de sluis nog kunnen passeren. Op zich zijn de afmetingen van de sluiskolk geen beperking voor het schutten van deze schepen. Door de waterverplaatsing van deze schepen en de beperkte ruimte tussen scheepswand, sluisdrempel en sluishoofden, moeten deze grote schepen zeer langzaam de sluis in- en uitvaren. Dit heeft tot gevolg dat de in- en uitvaartijd van deze grote schepen in de praktijk oploopt tot 10 á 15 minuten.

Gedurende deze lange periode is het autoverkeer over de Wilhelminabrug gestremd. Dit geeft langere wachttijden voor het kruisend verkeer in het toch al drukke centrum van Zaanstad, waardoor het verkeer hier regelmatig volledig vast staat. Ook leidt dit tot extra kosten voor de betrokken klasse Va schepen.

Tevens vergroot deze beperking het risico op aanvaringen met de sluishoofden of de sluisdeuren, met mogelijke vervolgschade en stremming van de sluis als ongewenst effect.

## 5 Wachtijden kruisend verkeer

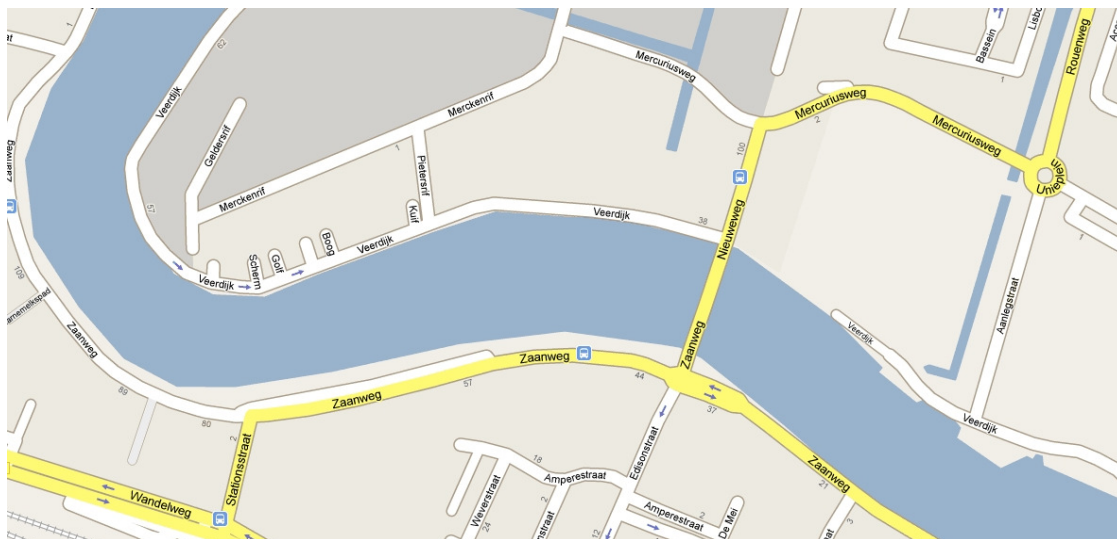
De Zaan ligt midden in Zaanstad en tussen Zaanstad en Wormer. Een groot aantal bruggen verbindt beide oevers. Het merendeel van deze bruggen moet geopend worden bij de passage van de beroepsvaart, waardoor wachttijden voor het kruisend verkeer optreden. Jaarlijks passeren ongeveer 10.000 schepen deze bruggen.

Schaalvergroting van de binnenvaart over de Zaan zal ertoe leiden dat hetzelfde tonnage met minder schepen vervoerd kan worden, waardoor de wachttijd van het kruisend verkeer kan verminderen. Doordat in de projectvarianten de knelpunten voor de grotere schepen bij de ingang en uitgang van de sluis worden weggenomen, zal de wachttijd bij deze bruggen in het drukke centrum van Zaanstad fors kunnen teruglopen.

## 6 Doorvaart Zaanbrug en enkele andere bruggen

De huidige maatvoering van de Zaanbrug in combinatie met de ligging in de bocht van de Zaan vormt een nautisch probleem voor de grotere schepen op de Zaan. Deze schepen moeten met grote voorzichtigheid dit knelpunt nemen, wat risico's voor aanvaringen met zich meebrengt. De Zaanbrug verbindt Zaanstad met Wormerveer en is gedeeld eigendom van de gemeenten Zaanstad en Wormerland. Met een doorvaartopening van 12,00 meter kunnen in principe klasse Va schepen (met een breedte van 11,40 meter) de opening passeren. Door de ligging van de brug ten opzichte van de vaargeul, bochten in de vaarweg en aanlegkades is het echter lastig manoeuvreren met deze grotere schepen. Vooral de combinatie van grotere, onbeladen schepen en wind geeft risico's op aanvaringen en leiden tot trage passages van deze schepen door de brug. Onderstaande figuren illustreren de huidige situatie.

Figuur 2.1 Ligging Zaanbrug



Bron: Google Earth

*Figuur 2.2 Invaart brug en aansluitende bocht*



*Bron: Google Earth*

Niet alle bruggen over de Zaan bieden een doorvaartbreedte van 16,50 meter, zoals voorgeschreven in de RVW 2005. In de praktijk levert dit bij de andere bruggen momenteel geen grote nautische problemen op, maar bij toekomstige vervanging van deze bruggen is een aanpassing aan de normen noodzakelijk.

## **7 Overige afwegingen**

In het kader van het MIT-traject is in de jaren 1999 en 2000 de verkenningenstudie naar de verruiming van de vaarweg de Zaan uitgevoerd. De Zaan is een belangrijke vaarweg in het basisnet voor de beroepsvaart, zoals is vastgelegd in het Verkeers- en Vervoersplan van de provincie Noord-Holland. De Zaan behoort niet tot het Nederlandse hoofdvaarwegennet, maar is door de minister wel aangemerkt als vaarweg met een nationaal belang. De vaarweg wordt vooral gebruikt door bedrijven die rond de Zaan en in de kop van Noord-Holland gevestigd zijn. Tijdens koude winters is de Zaan het enige ijsvrije alternatief voor scheepvaart die doorgaans gebruik maakt van het IJsselmeer.

De bevaarbaarheid van de Zaan blijft achter bij toenemende schaalvergroting in de binnenvaart. De hoofdpunten uit de verkenningenstudie zijn:

- Dat de bevaarbaarheid beperkt is tot slechts een deel van klasse Va<sup>4</sup> schepen door:
  - een te ondiepe sluis met een te smalle doorvaartbreedte van de sluishoofden;
  - te smalle doorvaartbreedte en hoogte van bruggen;
  - ondiepe drempels bij een aantal bruggen.
- Dat de bedieningstijden van de kunstwerken te krap zijn.
- Dat de vaargeul dichtslibt.

---

<sup>4</sup> De beheerder van de Zaan heeft een uitzonderingsregeling in het leven geroepen voor schepen uit de CEMT klasse Va. Deze worden toegelaten mits de diepgang beperkt is tot de maximale diepgang van de sluis.

In de verkenningenstudie<sup>5</sup> is al ingegaan op de verwachte gevolgen van het 'niets doen'. Het vervoerde volume over de Zaan zou dalen naar 2,0 miljoen ton per jaar in 2015 ten opzichte van 4,0 miljoen ton in 2000. Dit zou het gevolg zijn van bedrijven die ervoor kiezen dan wel weg te trekken door de beperkingen in transport, dan wel ervoor kiezen hun goederen op een andere wijze te vervoeren. Dit scenario zou ook een verlies aan arbeidsplaatsen met zich meebrengen, een eerste schatting leverde 1.600 arbeidsplaatsen verlies op.

Uit de interviews blijkt dat zowel bedrijven die gebruik maken van de Zaan als bedrijven die dat niet doen ontwikkelingen in de binnenvaart scherp in de gaten houden. Initiatieven zoals AMSbarge worden nauwlettend gevolgd. Het AMSbarge project bestaat uit de ontwikkeling van lijndiensten vanuit het Amsterdamse havengebied naar het achterland (vice versa). Door een speciaal ontworpen schip met een eigen loskraan kan tussen verschillende laaden lospunten onder andere langs de Zaan gevaren worden. Daarmee kunnen containers worden geladen of gelost zonder dat een bedrijf kosten moet maken om haar kade geschikt te maken voor dit type overslag. Door de mogelijkheid lading te bundelen kan een efficiëncywinst worden verwacht.

Sinds de oplevering van de Verkenningenstudie heeft de regio veel initiatieven ondernomen om knelpunten aan te pakken (zie ook paragraaf 2.3 en 4.1). De belangrijkste en meest kostbare verbeteringen (vernieuwing Wilhelminasluis en verdiepen vaargeul) kan de regio niet op eigen kracht uitvoeren. De geconstateerde knelpunten in de Verkenningenstudie zijn daardoor onverkort van kracht.

## ***Conclusie probleemanalyse***

De Wilhelminasluis is en blijft een bottleneck voor de toegankelijkheid van de Zaan en het achterliggende vaarwegennet in de kop van Noord-Holland voor klasse Va schepen. Uit de analyse door Tauw is duidelijk geworden dat de onderhoudstoestand van de Wilhelminasluis slecht is; zonder renovatie zullen er grote problemen ontstaan en komt de betrouwbaarheid van de Zaan als aanvoerroute voor veel bedrijven in het gebied onder grote druk te staan. Daarnaast levert de huidige maatvoering van de Wilhelminasluis ook veel overlast op voor het kruisende verkeer dat gebruik maakt van de Wilhelmina-bruggen. De ligging van de Zaanbrug en de relatief krappe doorvaartopening leveren risico's op voor aanvaringen en leiden tot trage passages van de grotere schepen.

Gelet op bovenstaande knelpunten en problemen is het gewenst nader onderzoek te doen naar de maatschappelijke kosten en baten van een vervanging en verruiming van de Wilhelminasluis, de verdieping van de vaarweg en de vervanging en verruiming van de Zaanbrug.

De hiervoor uitgewerkte probleemanalyse is in deze planstudie als achtergrond gehanteerd, op basis van de meest recente informatie wordt ingegaan op de gevolgen van deze knelpunten voor de regio en de mogelijkheden die een verruiming in een aantal varianten voor de betrokkenen in de regio kan bieden.

---

<sup>5</sup> Vaart in Zaan! Verkenningrapport verbetering vaarweg de Zaan, april 2000, Provincie Noord-Holland et al.

## 2.2 Projectomgeving

In deze paragraaf schetsen wij kort de relevante projectomgeving voor de planstudie. Aandachtspunten zijn:

- Economische positie Zaanregio
- Zaan als toegangspoort voor de Kop van Noord-Holland
- Breed draagvlak voor planstudie
- Beleidskader (nationaal en regionaal)
- Beheer
- Wet op de waterkering

### **A Economische positie van de Zaanregio**

De Zaanstreek is een regio waarin een lange traditie van industriële activiteiten en handelsactiviteiten bestaat. Veel van deze activiteiten komen voort uit de goede bereikbaarheid van de Zaanregio over water. Belangrijke sectoren zijn de productie van levensmiddelen (cacao, zetmeel, andere voedingsmiddelen) en de verwerking van houtproducten.

Een groot deel van de bedrijven in deze sectoren is aan of direct bij de Zaan gevestigd. In deze planstudie wordt in de economische analyse dieper op het belang van deze gebruikers van de Zaan voor de regionale economie ingegaan.

De Zaanstreek is onderdeel van het Amsterdam-Noordzeekanaalgebied (ANZKG), dat van groot economisch belang is voor zowel de regio, de Noordvleugel en Nederland als geheel. Aan weerszijden van het Noordzeekanaal is een havenindustriële complex gevestigd dat werk biedt aan ruim 100.000 mensen, waarvan ca. 38.000 direct havengebonden zijn. De totale toegevoegde waarde van het gebied bedraagt ca. 5 miljard euro, waarvan circa de helft ten goede komt aan de regio zelf, de andere helft aan de rest van Nederland<sup>6</sup>. In eerder onderzoek naar de toekomstkansen voor het gebied, zijn voor ANZKG 14 kansrijke clusters geïdentificeerd<sup>7</sup>. De meeste van deze clusters trekken grote ladingstromen aan. Niet veel grootschalige nieuwe industrieën zullen zich in de regio vestigen, maar het vestigingsklimaat biedt wel voldoende ruimte voor gevestigde industrieën om te investeren en te innoveren. Hierdoor zullen ook de ladingstromen van en naar de regio groeien.

Rond de Zaan zijn vooral de clusters levensmiddelen en Agro-industrie sterk vertegenwoordigd. Het cluster levensmiddelen (invoer, verwerking, opslag, productie en distributie van voedings- en genotmiddelen en de grondstoffen) is sterk, met bijvoorbeeld een belangrijke rol voor Zaandam in de cacaooverwerking en levensmiddelenproductie en –distributie. Uit de

<sup>6</sup> Trajectnota/MER Zeepoort IJmond

<sup>7</sup> Bron: BCI (2004) Marktanalyse ANZKG; Metaal en elektro, Voedingsmiddelen, Chemie en olieproducten, Automotive, Agroindustrie, Energie en recycling, RoRo, Shortsea en neobulk, Papier-, hout- en grafische industrie, Containers, Distributie en VAL, Visserij, Cruisevaart, Bouwnijverheid, Handel en maritieme diensten.

Havenmonitor 2002<sup>8</sup> blijkt de sterke ontwikkeling van de toegevoegde waarde van dit cluster. Tussen 1996 en 2002 is deze gegroeid met ongeveer 35%. Door de reeds sterke aanwezigheid van levensmiddelen- en agro-industrie in het ANZKG en de centrale ligging in Noordwest Europa is de uitgangspositie goed. Ofschoon de consumptie in dit deel van Europa niet sterk zal stijgen, zal de opkomst van de markten in Centraal en Oost-Europa leiden tot een stijgende vraag en een grote behoefte aan logistieke en distributieactiviteiten.

Om een beeld te geven van het belang van de binnenvaart, kan verwezen worden naar de uitkomsten van het onderzoek van TNO Inro (2004) naar het economisch belang van de Zaanse binnenhavens<sup>9</sup>. Het studiegebied omvatte de Zaanoevers en het Kanaalzonegebied. Uit het onderzoek blijkt één op de acht arbeidsplaatsen direct (65%) of indirect (35%) havengebonden te zijn. Dit komt neer op iets minder dan 7.000 arbeidsplaatsen in totaal. Het merendeel van de directe werkgelegenheid komt uit de sector industrie.

Bovenstaande recente studies bevestigen het beeld dat naar voren komt uit een eerdere studie van BCI voor het project Vaart in de Zaan! uit 1997. Hierin werd geconstateerd dat de Zaan als vaarweg voor veel bedrijven langs de rivier van groot belang is. Destijds is bepaald dat indien geen actie ondernomen zou worden ongeveer 1.600 arbeidsplaatsen verloren zouden kunnen gaan. Op basis van de recente werkgelegenheidscijfers<sup>10</sup> is bepaald dat er in Zaanstad en Wormerveer minimaal 4.000 mensen werkzaam zijn bij bedrijven die (deels) afhankelijk zijn van de binnenvaart voor de bedrijfsvoering.

Een studie van de Kamer van Koophandel Amsterdam en Syntens (2005) naar de voedings- en genotmiddelensector in de Zaanstreek<sup>11</sup> laat zien dat er in de regio 5.500 arbeidsplaatsen zijn in deze sector. Het aandeel van de sector in de werkgelegenheid van de regio is 12,4%, ter vergelijking is dit aandeel in Nederland gemiddeld 5%. Een groot deel van deze arbeidsplaatsen is terug te vinden bij bedrijven die de Zaan als vaarweg gebruiken. Er is niet vastgesteld hoe groot dit deel precies is.

## ***B Zaan toegangspoort voor binnenvaart Kop van Noord-Holland***

Het beleid van de provincie Noord-Holland is er op gericht de economische positie van de Kop van Noord-Holland te versterken. Goede vaarwegontsluiting van de bedrijventerreinen in o.a. Alkmaar en Den Helder is daarvoor een belangrijke voorwaarde. Eén van de opvallende ontwikkelingen van de afgelopen jaren is de sterke groei van de Huisvuilcentrale Noord-Holland in Alkmaar en de verwachte extra groei van deze activiteiten voor de komende 5 jaren. In opdracht van DOT en het ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord is begin 2008 een onderzoek naar de ontwikkelingskansen voor de binnenvaart in de kop van Noord-Holland uitgevoerd (Vrachtstromen Noord-Holland Noord, DHV). Hieruit blijkt met name bedrijventerrein Boekelermeer in Alkmaar veel potentie te hebben voor zowel containervervoer over water als voor de afhandeling van bulkstromen.

---

<sup>8</sup> Bron: ECORYS (2002) Havenmonitor 2002, Het economisch belang van Nederlandse zeehavens.

<sup>9</sup> Bron: TNO (2004) Blueports; knooppunten voor de regionale economie. Casestudy binnenhaven Zaanstad.

<sup>10</sup> Bron: Gemeente Zaanstad, Werken langs de Zaan, uitgave 2008

<sup>11</sup> Bron: KvK & Syntens (2005) De voedings- en genotmiddelensector in de Zaanstreek in Beeld.

## **C Breed draagvlak voor de planstudie**

Bij het uitvoeren van deze planstudie is veel aandacht besteed aan de betrokkenheid van belanghebbenden in de regio. Het project wordt begeleid door vertegenwoordigers van de Provincie Noord-Holland, de gemeente Zaanstad, de gemeente Wormerland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK), EVO, Kamer van Koophandel Amsterdam en Schuttevaer. Alle partijen dragen bij in financiering van de planstudie. De actieve betrokkenheid geeft aan dat overheden en bedrijfsleven in de regio veel waarde hechten aan het belang van de bevaarbaarheid van De Zaan en dat er draagvlak is voor de uitvoering van deze planstudie.

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland (RWS NH) heeft een actieve rol gespeeld bij de inhoudelijke begeleiding van de planstudie en de contacten met het Rijk.

## **D Beleidskader**

In de **Ruimtelijk-Economische visie 2020** van het Amsterdam Noordzeekanaalgebied is vastgesteld dat de natte infrastructuur in het gebied van uitstekende kwaliteit is. Hierbij is wel aangetekend dat het verbeteren van de vaarweg de Zaan noodzakelijk is om de bereikbaarheid van de regio via water te waarborgen. Het waarborgen van die bereikbaarheid is ook van groot belang omdat de binnenvaart steeds vaker dient als alternatieve modaliteit, vanwege congestie op de weg. De regio ontwikkelt voor de binnenvaart ook innovatieve vervoersconcepten zoals AMSbarge.

In het **Provinciaal Verkeer en Vervoersplan** (PVVP, 2002 en actualisering 2008) stelt de Provincie Noord-Holland zich tot doel haar waternetwerk optimaal te benutten door de goederenvervoersector te stimuleren de nog onbenutte capaciteit van het water meer te gaan gebruiken. Het is een doelstelling met een dubbel rendement: de economische potentie van het water beter aanspreken en de druk op de wegen door het vrachtverkeer verminderen.

Het verbeteren van de bevaarbaarheid van de Zaan sluit aan bij deze doelstelling.

Vaart in de Zaan en actieplan Binnenvaart zijn als concrete op uitvoering gerichte plannen in het PVVP opgenomen, met als doel de binnenwateren in het algemeen en de Zaan in het bijzonder geschikt te maken en te houden voor (grote) binnenvaart met het oog op de economische ontwikkeling van de oevers en het directe achterland van de vaarwegen. Daarmee wordt tevens aan het goederenvervoer een alternatief geboden voor het transport over de weg.

De provincie heeft de Zaan opgenomen als belangrijke vaarweg in het **basisnet voor de beroepsvaart**. De provincie onderschrijft hiermee het belang van de Zaan voor de regionale economie in Noord-Holland.

Ten aanzien van recreatievaart geldt volgens het NVVP dat Noord-Holland een van de meest belangrijke watersportgebieden van Nederland is en hier een belangrijk deel van haar recreatieve aantrekkingskracht aan dankt. Noord-Holland heeft in 2002 244 jachthavens met bijna 28.000 ligplaatsen.

De provincie Noord-Holland heeft in de beleidsnota **'Water als economische drager'**<sup>12</sup> het economisch belang van het goederenvervoer over het water erkend. Hierbij is aangegeven dat goed gebruik van deze modaliteit een spreiding kan aanbrengen in de vervoersmogelijkheden in Noord-Holland en zo kan bijdragen aan de ontlasting van het wegennet. Een belangrijk economisch voordeel van deze watergebonden ontwikkeling van bedrijvigheid is het positieve spin-offeffect op naburige branches en sectoren die gerelateerd zijn aan water.

In vervolg op deze nota is in 2008 de **'Netwerkstrategie vaarwegen en binnenhavens Noord-Holland'** vastgesteld. Hierin wordt o.a. een schets gegeven van de binnenvaartontwikkelingen in Noord-Holland. De netwerkstrategie geeft aan dat de binnenvaartuitdagingen in de eerste plaats in de 'corridor' De Zaan – Noordhollands Kanaal liggen, om het vervoer van huisvuil, containers, off shore-producten en bouwgrondstoffen en -materialen te stimuleren. De strategie ter versterking van de Noord-Hollandse binnenvaart wordt langs een aantal hoofdlijnen vorm gegeven:

- bereikbaarheid: gericht de bereikbaarheid verbeteren op vaarroutes en van binnenhavens die potentie hebben voor vergroting van het vervoer over water;
- ruimte voor binnenvaart en binnenhavens. Stimuleren (binnen)havengebonden bedrijvigheid door behoud van natte bedrijventerreinen en zoeken van ruimte voor nieuwe kansrijke natte activiteiten;
- beheer en onderhoud voor een bevaarbaar, betrouwbaar en veilig vaarwegennet;
- invoeren van centrale (24-uurs)brugbediening op afstand, om te beginnen langs drukke trajecten voor de beroepsvaart.

In de **Nota Mobiliteit** (2006) is ten aanzien van binnenvaart aangegeven dat Nederland beschikt over een uitgebreid hoofdvaarwegennet dat de belangrijkste economische kerngebieden, het onderliggend vaarwegennet en het trans-Europese vaarwegennet met elkaar verbindt. De rijksoverheid streeft naar betrouwbare reistijden voor het vervoer van goederen over water en wil de autonome groei van dit vervoer mogelijk maken zonder dat dit de reistijd langer of onzekerder maakt. Daarvoor neemt het rijk maatregelen om de onderhoudsachterstanden op de waterwegen weg te werken en specifieke capaciteitsknelpunten op te lossen. De prioriteit ligt daarbij op de hoofdverbindingssassen. Het doel is in 2020 te voldoen aan de geformuleerde streefbeelden voor breedte, diepte en vrije doorvaarhoogte, en een gemiddelde structurele wachttijd bij sluisen van niet meer dan dertig minuten. Het rijk zoekt daarnaast samen met andere vaarwegbeheerders naar mogelijkheden om de bediening van bruggen en sluisen beter af te stemmen op de vraag vanuit de markt.

Via het programma Transport Efficiënte Economie zal het rijk invulling geven aan modal shift nieuwe stijl. Daarbij wordt aansluiting gezocht bij EU-regelgeving, zoals Marco Polo. Dat betekent een efficiencyverbetering binnen de modaliteiten en in logistieke ketens; dit kan leiden tot een verschuiving naar spoor, binnenvaart en short sea.

---

<sup>12</sup> Actualisering visie prioritair UNA-projectenprogramma, "Water als economische drager", Provincie Noord-Holland, mei 2005



## **E Verantwoordelijkheden binnen het studiegebied**

De verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud van de Zaan als vaarweg ligt bij de gemeente Zaanstad. Overigens is het beheer van de sluis en bruggen bij diverse partijen ondergebracht (zie tabel 2.3).

Tabel 2.4 Overzicht beheersstructuur kunstwerken de Zaan

	Beheerder	Bediening
<b>Vaarweg</b>	Gemeente Zaanstad	nvt
<b>Kunstwerken</b>		
Dr. J.M. den Uijlbrug	Gemeente Zaanstad	Gemeente Zaanstad
Wilhelminabrug	Gemeente Zaanstad	Gemeente Zaanstad
Wilhelminasluis	HHNK	HHNK <sup>1)</sup>
Beatrixbrug	Gemeente Zaanstad	Gemeente Zaanstad
Prins Bernhardbrug	Gemeente Zaanstad	Gemeente Zaanstad
Spoorbrug	Prorail	Gemeente Zaanstad <sup>2)</sup>
Prins Willem Alexanderbrug	Gemeente Zaanstad	Gemeente Zaanstad
Coenbrug	RWS NH	Gemeente Zaanstad
Julianabrug	Provincie Noord-Holland	Gemeente Zaanstad <sup>3)</sup>
Zaanbrug	Gemeente Zaanstad/gemeente Wormerland	Gemeente Zaanstad
Prins Clausbrug	Provincie Noord-Holland	Gemeente Zaanstad
Beatrixbrug (Tapsloot)	Provincie Noord-Holland	Gemeente Zaanstad

1) HHNK heeft de gemeente Zaanstad verzocht de (bediening van de) sluis over te nemen. De besprekingen hierover zijn gaande.

2) Prorail en de gemeente Zaanstad zijn in onderhandeling over de overdracht van de bediening.

3) De Julianabrug is in 2007 uit bediening genomen in verband met vervanging en verruiming van de brug. Na heropening medio 2009 wordt de bediening of afstand overgenomen door de Gemeente Zaanstad.

In de voorbereidingen voor deze planstudie heeft de minister van Verkeer en Waterstaat de Zaan erkend als een vaarweg met nationaal belang en de vaarweg als zodanig in het MIT (inmiddels MIRT) opgenomen<sup>13</sup>. Dit heeft geen gevolgen voor het beheer van de vaarweg, maar is wel mede aanleiding voor de uitvoering van deze planstudie.

## **F Wet op de waterkering**

De beheerder van de Wilhelminasluis (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) heeft vastgesteld dat door uitvoering van de projectvarianten in deze planstudie geen effecten optreden ten aanzien van de waterkerende functie van de Wilhelminasluis en de waterbeheersing in het gebied. In het kader van de Wet op de Waterkering zal de beheerder van de sluis als onderdeel van de verdere realisatie van het project een plan van aanpak moeten opstellen waarin melding wordt gemaakt van de voorzieningen die getroffen worden voor de primaire waterkerende functie en voor de beperking of voorkoming van eventuele negatieve effecten die gevolg kunnen zijn van de werkzaamheden.

<sup>13</sup> Brief van de minister van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer, 14 mei 2002

Mocht naar aanleiding van de werkzaamheden reden zijn tot aanpassing van ruimtelijke plannen, zoals streekplan of bestemmingsplan dan zal de procedure van de zogeheten Watoets in gang moeten worden gezet. Voorlopige conclusie is dat een watoets niet aan de orde is.

## 2.3 Alternatieven

Om de bevaarbaarheid van de Zaan te verbeteren en de groei in transport zo goed mogelijk te faciliteren moet een aantal maatregelen worden uitgevoerd. Het gaat om onder meer het aanpassen van sluis en bruggen en het baggeren van de vaarweg. Ook aanpassingen in het bedieningsregime van kunstwerken behoren tot de projectalternatieven. De mate waarin de aanpassingen aan sluis en bruggen, het baggeren en de aanpassing van de brugbediening plaatsvindt kan variëren. In de planstudie zijn op basis van de verkenningenstudie naast het nulalternatief twee projectalternatieven onderzocht:

- de middenvariant;
- de maxvariant.

De **middenvariant** en de **maxvariant** zijn uitwerkingsrichtingen van het voorkeursalternatief dat op basis van de verkenningenstudie is vastgesteld. In deze beide varianten wordt uitgegaan van het direct en volledig uitvoeren van de verbeteringswerken aan de sluis en de waterdiepte van de Zaan. De aanpassingen aan de bruggen (verbreding doorvaartbreedte naar 16,50 meter) vindt plaats bij de vervanging bij einde levensduur van deze kunstwerken. In de gevoeligheidsanalyse worden de effecten inzichtelijk gemaakt indien deze bruggen reeds in 2010 worden vervangen en verruimd.

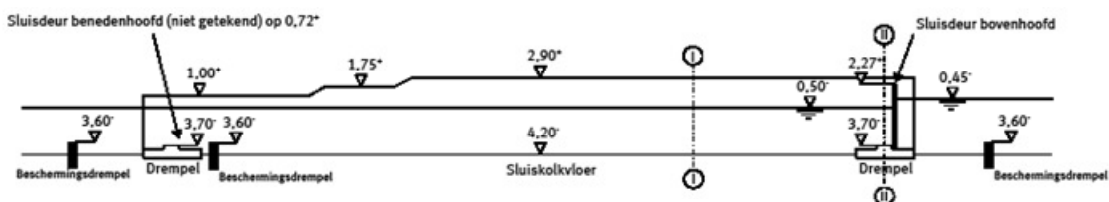
Tevens is aandacht besteedt aan de situatie waarin **de sluis** volledig **uitvalt**. Teslotte is er in de planstudie aandacht besteedt aan het **meest milieuvriendelijke alternatief**. De keuze van alternatieven is tot stand gekomen in overleg met de stuurgroep van dit project.

### **Nulalternatief**

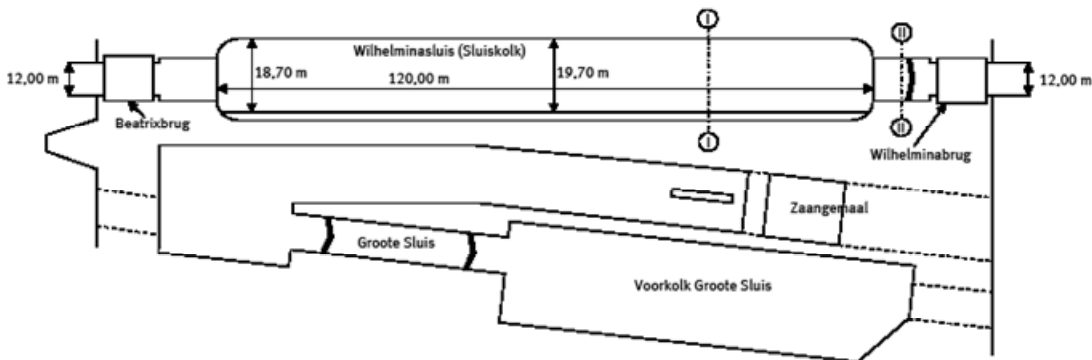
Het nulalternatief vormt de uitgangssituatie van deze planstudie. Het nulalternatief is de situatie waarbij er **geen extra aanpassingen** worden gedaan om de vaarweg te verbeteren. Dit betekent o.a. dat reeds door de regio uitgevoerde verbeteringen aan de vaarweg niet als extra investeringen in het nulalternatief en dus ook niet in de berekeningen worden meegenomen.

Figuur 2.3 Maatvoering Wilhelminasluis in nulalternatief

ZIAANZICHT



BOVENAANZICHT



Bron: Tactisch beheersplan Wilhelminasluis

In onderstaande tabel zijn de verbeteringen die reeds zijn uitgevoerd inzichtelijk gemaakt.

Tabel 2.5 Voorafgaande investeringen door de regio

Investering	Periode uitvoering	Omvang investering (€)
• Baggerwerkzaamheden Verdieping vaargeul tot 4,20 m	2003 - 2007	3,25 miljoen
• Centrale brugbediening	2005 – 2006	3 miljoen
• Nieuwbouw bredere Prins Bernhardbrug	2005 – 2007	16,75 miljoen
• Nieuwbouw bredere Julianabrug	2008 – 2009	22 miljoen
Totaal		45 miljoen

Bron: Gemeente Zaanstad, 2002, 2003 en 2005, Provincie Noord-Holland 2008

Uit onderzoek door Tauw is naar voren gekomen dat de onderhoudstoestand van de sluis slecht is. Renovatie is nodig om de scheepvaartfunctie van de Wilhelminasluis te behouden. In de nulvariant wordt deze renovatie in 2010 uitgevoerd. Dit betekent geen verruiming van de doorvaartbreedte en diepte van de Zaanbrug, terwijl dit nautisch wel dringend gewenst is.

Tabel 2.6 Overzicht investeringen nulvariant

---

Investeringen
• Renovatie Wilhelminasluis
• Vervanging bruggen bij einde levensduur (gefaseerd)

---

Doordat er in het nulalternatief **geen verruiming van de Wilhelminasluis** plaatsvindt, kan de grotere doorvaartdiepte van de reeds verbeterde kunstwerken niet door volbeladen klasse Va schepen worden benut. In het nulalternatief blijft de Zaan dus beperkt toegankelijk voor binnenvaartschepen met CEMT klasse IV en Va, waarvoor de diepgang beperkt blijft tot 2,85 m waardoor de laadcapaciteit van deze schepen slechts beperkt benut kan worden. Het nulalternatief is de basis voor de effectbeschrijving van de projectalternatieven.

De vaargeul van de Zaan heeft in het nulalternatief, tussen de kunstwerken, een waterdiepte van 4,20 meter. Maar de bevaarbaarheid blijft beperkt tot schepen met een diepgang van 2,80 meter door de drempels bij de Wilhelminasluis. De drempels bij de andere kunstwerken vormen geen belemmering omdat in het nulalternatief dieperliggende schepen de sluis niet kunnen passeren.

In deze planstudie is bij de bepaling van effecten van verruiming (uitvoering van de midden- of maxvariant) ervan uit gegaan dat in het nulalternatief de vaarweg bevaarbaar blijft. Door de toegenomen onbetrouwbaarheid van de Wilhelminasluis moet er rekening gehouden worden met een scenario waarin de sluis uitvalt. In de studie die Tauw heeft uitgevoerd is geconcludeerd dat in 2010 een renovatie van de sluis nodig is om op langere termijn de betrouwbaarheid te kunnen garanderen. Indien besloten wordt om tot vervanging van de sluis over te gaan (dus uitvoering van de middenvariant of de maxvariant) wordt de renovatie niet uitgevoerd en kunnen de kosten voor de renovatie vermeden worden.

## **Middenvariant**

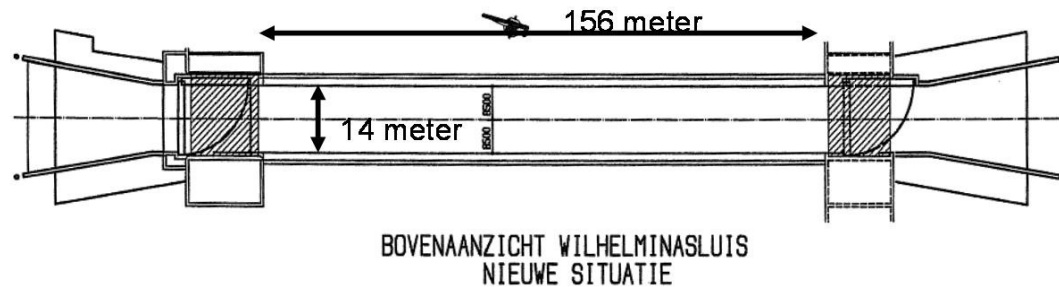
In de actualisering van deze planstudie is de middenvariant uit de verkenningenstudie aan nieuwe inzichten aangepast<sup>14</sup>. Gezien de beoogde levensduur van de Wilhelminasluis (100 jaar), is er voor gekozen de sluis in deze geoptimaliseerde middenvariant te verdiepen tot 4,70 meter (drempeldiepte), waardoor de vaarweg geschikt is voor duwbakken met een maximale diepgang van 4,00 meter. De oorspronkelijke middenvariant is daardoor in deze planstudie verder niet meer als alternatief doorgerekend. In bijlage 3 zijn de belangrijkste kenmerken van deze afgevalen variant opgenomen (afmetingen en benodigde investeringen).

---

<sup>14</sup> Rijkswaterstaat DVS heeft naar aanleiding van capaciteitsberekeningen voor de projectvarianten geadviseerd om altijd de variant met een diepere sluisdrempel te bouwen ongeacht de breedte van de sluis. De maatgevende diepgang van een Europa IIa duwbak en van kleinere kustvaart is circa 4 meter. Met een kielspeling van 70 cm tussen bodem schip en de drempel resulteert dat in een waterdiepte van 4,7m boven de sluisdrempel bij Maatgevend Laagwater. Dit advies is in deze planstudie overgenomen, waardoor de middenvariant op dit punt afwijkt van de middenvariant in de Verkenning.

Uitgangspunten voor mogelijke aanpassingen is nieuwbouw van de sluis met een kolk van 156 bij 14 meter en een drempeldiepte van 4,70 meter, een vaargeul met een diepte die geschikt is voor schepen met een maximale diepgang van 3,50 meter en duwbakken met een maximale diepgang van 4,00 meter (waterdiepte 5,00 meter volgens krap profiel) en – op termijn bij einde levensduur - een breedte van kunstwerken van 16,50 meter (zie bijlage 2). In deze bijlage is een overzicht van de kunstwerken opgenomen. De hierin rood gemarkeerde kenmerken van enkele kunstwerken moeten in deze variant aangepast worden. De maatvoering van de Wilhelminasluis en de twee bijbehorende bruggen en de Zaanbrug zijn gebaseerd op reeds bestaande plannen/studies naar deze kunstwerken.

Figuur 2.4 Maatvoering Wilhelminasluis middenvariant



Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat 1999

De maatvoering van deze variant van de Wilhelminasluis wijkt af van de standaardmaatvoering voor kunstwerken zoals opgenomen in de Richtlijnen Vaarwegen RVW 2005. Belangrijkste aanleiding hiervoor is het gegeven dat de nieuwe sluis op de huidige locatie van de Wilhelminasluis moet worden gerealiseerd. Door de ligging midden in het centrum van Zaanstad is er geen ruimte om de sluis op een andere plaats te bouwen. Om de stremming voor de scheepvaart tijdens de bouw zo veel mogelijk te beperken, is er een bouwwijze gekozen waarbij de nieuwe sluiswanden binnen de huidige breedte van de kolk worden gerealiseerd.

Tabel 2.7 Overzicht investeringen middenvariant

Investeringen
• Vervanging en verruiming complex Wilhelminasluis (14 m doorvaartbreedte)
• Baggerwerkzaamheden verdieping vaargeul tot 5,00 m <sup>15</sup>
• Zinkers verdiepen
• Verruiming bruggen bij einde levensduur
– Zaanbrug
– Prins Willem Alexanderbrug
– Coenbrug
– Prins Clausbrug
– Beatrixbrug (Tapsloot)

<sup>15</sup> De baggerwerkzaamheden voor de Zaan zijn ingebracht als voorstel voor de Quick Win regeling van Verkeer en Waterstaat, waardoor 50% van de financiering door het Rijk zal worden verzorgd. In de KBA zijn de integrale kosten opgenomen

Tabel 2.8 Einde economische levensduur kunstwerken

Kunstwerk	Jaar einde economische levensduur
Wilhelminasluis (inclusief 2 bruggen)	2010
Prins Willem Alexanderbrug	2026
Coenbrug	2030
Zaanbrug	2015
Prins Clausbrug	2068
Beatrixbrug (Tapsloot)	2030
Baggerwerkzaamheden	2010
Zinkers en Duikers	2010

De bevaarbaarheid van de rivier wordt in deze variant verbeterd tot schepen met een maximale diepgang van 3,50 meter. Voor de binnenvaart betekent dit dat schepen met een tonnage tot ± 3.000 ton gebruik kunnen maken van de vaarweg. Dit zijn schepen die horen tot de klasse Va van de CEMT classificatie. Ook wordt de Zaan bevaarbaar voor de kleinste klasse coasters (CEMT/PIANC R/S 1).

Tabel 2.9 Kenmerken middenvariant

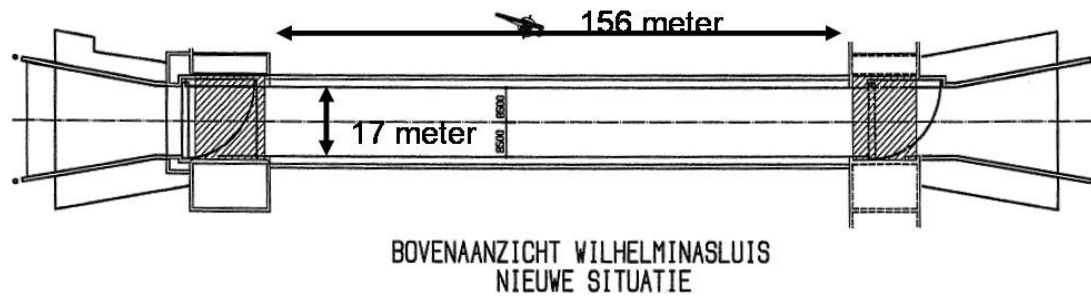
	Middenvariant
Breedte sluisolk	14,00 m
Waterdiepte vaargeul Zaan	5,00 m
Doorvaartbreedte bruggen	16,50 m <sup>1)</sup>
Diepte drempels	4,70 m
Maximale diepgang schepen / duwbakken	3,50 m / 4,00 m
CEMT klasse vaarweg	Va
Coasters	CEMT/PIANC R/S 1

1) op termijn, bij einde levensduur

## Maxvariant

De maxvariant volgt uit de voorgestelde maxvariant in de verkenningenstudie. Uitgangspunten voor mogelijke aanpassingen zijn de nieuwbouw van de Wilhelminasluis met een kolk van 156 bij 14 meter en een drempeldiepte van 4,70 meter, een vaargeul met een diepte die geschikt is voor schepen met een maximale diepgang van 3,50 meter en duwbakken met een maximale diepgang van 4,00 meter en een breedte van kunstwerken van 16,50 meter. De enige aanpassing ten opzichte van de middenvariant is de verbreding van de sluis tot 17 meter. Het manoeuvreren in de sluis wordt hierdoor nog veiliger en gemakkelijker. Dit heeft een positief effect op de schuttijd en is daarmee efficiency verhogend. Ook de maatvoering van de maxvariant wijkt af van de standaard sluisafmetingen. Hiervoor gelden dezelfde overwegingen als voor de middenvariant.

Figuur 2.5 Maatvoering Wilhelminasluis maxvariant



Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (1999)

Tabel 2.10 Overzicht investeringen maxvariant

Investerings	
•	Vervanging en verruiming complex Wilhelminasluis (17 m doorvaartbreedte)
•	Baggerwerkzaamheden verdieping vaargeul tot 5,00 m
•	Zinkers verdiepen
•	Verruiming bruggen bij einde levensduur
–	Zaanbrug
–	Prins Willem Alexanderbrug
–	Coenbrug
–	Prins Clausbrug
–	Beatrixbrug (Tapsloot)

In de maxvariant worden duidelijk grotere investeringen gedaan om de bevaarbaarheid van de Zaan te verbeteren. Door de genoemde aanpassingen wordt de rivier, in aanvulling op de middenvariant, ook bevaarbaar voor coasters in de klasse R/S 1.

Tabel 2.11 Kenmerken maxvariant

	Maxvariant
Breedte sluiscolk	17,00 m
Waterdiepte vaargeul Zaan	5,00 m
Breedte bruggen <sup>1)</sup>	16,50 m
Diepte drempels	4,70 m
Maximale diepgang schepen / duwbakken	3,50 m / 4,00 m
CEMT klasse vaarweg	Va
Coasters	CEMT/PIANC R/S 1

1) op termijn

## Onderlinge vergelijking varianten

Tabel 2.12 geeft een beeld van hoe de Zaan er na uitvoering van de verschillende varianten uit komt te zien.

Tabel 2.12 Overzicht varianten

	Nulalternatief	Middenvariant en	Maxvariant
Breedte sluishoofd	12,00 m	14,00 m	17,00 m
Waterdiepte vaargeul Zaan	4,20 m	5,00 m	5,00 m
Breedte bruggen (op termijn)	12 m	16,50 m	16,50 m
Diepte drempels	3,20 m	4,70 m	4,70 m
Maximale diepgang schepen	2,80 m	3,50 m	3,50 m
CEMT klasse vaarweg	IV	Va	Va
CEMT klasse coaster	-	R/S 1	R/S 1

Bron: Provincie Noord-Holland, 2000 en CEMT, 1992

Tabel 2.13 geeft een overzicht van de concrete werkzaamheden die in de verschillende varianten moeten worden uitgevoerd.

Tabel 2.13 Vergelijking werkzaamheden varianten

	Nulalternatief	Middenvariant	Maxvariant
Wilhelminasluis	• Renovatie	• Vervanging en verruiming complex	• Vervanging en verruiming complex
Vaargeul		• Baggerwerkzaamheden verdieping vaargeul tot 5,00 m	• Baggerwerkzaamheden verdieping vaargeul tot 5,00 m
Bruggen	• Vervanging bruggen einde levensduur	• Vervanging en verruiming bruggen bij einde levensduur	• Vervanging en verruiming bruggen bij einde levensduur

## Uitval van de sluis

In het nulalternatief is de voorgenomen renovatie van de Wilhelminasluis conform het Instandhoudingsplan van Tauw meegenomen. Tegen deze achtergrond wordt in een aantal onderdelen van deze studie aandacht besteed aan de mogelijke effecten van de uitval van de sluis. Daarvoor is gebruik gemaakt van de uitkomsten van de risico-sessies die als onderdeel van de studie van Tauw zijn gehouden. Hierin zijn de risico's op verstoring van de scheepvaart, de kansen hierop en de effecten in beeld gebracht. Uit deze sessies komt naar voren dat - zonder verruiming van de sluis - de kans op uitval van de sluis groter is dan na verruiming. De gegevens zijn echter onvoldoende hard om deze risico's te monetariseren en daarmee kwantitatief in de KBA op te nemen. In de kwalitatieve onderdelen van deze planstudie wordt uitgegaan van een hogere betrouwbaarheid van de projectvarianten.

Om inzicht te geven in de mogelijke effecten voor de omgeving is een indicatieve berekening opgenomen van de mogelijke effecten van een dergelijke uitval. In deze berekeningen



is uitsluitend op de directe effecten op transportkosten en uitstoot van NO<sub>x</sub> en fijnstof ingegaan; de overige effecten zijn niet gekwantificeerd. Gezien de hoge kosten voor het bedrijfsleven zal het langdurig uitvallen van de sluis te allen tijde voorkomen moeten worden.

### ***Meest Milieuvriendelijke alternatief***

De vaststelling van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief wordt bepaald op basis van de uitkomsten van de planstudie, met name door analyse van de milieueffecten van de verschillende varianten. In het afsluitende deel van de planstudie wordt hier op teruggekomen.



## Hoofdstuk 3 **Vervoerprognoses**

De basis voor de batenanalyse vormt het gebruik van de Zaan door de beroepsvaart. In dit hoofdstuk wordt het huidige gebruik van de vaarweg uiteengezet, vervolgens worden de prognoses beschreven.

### 3.1 Gebruik van de Zaan

De Zaan vormt de belangrijkste vaarroute voor de beroepsvaart tussen het Noordzeekanaal, de Zaanstreek en de Kop van Noord-Holland. Veel bedrijven hebben zich in verband met de aan- en afvoer van goederen van oudsher langs de Zaan gevestigd. Een groot aantal middelgrote en grote bedrijven is daardoor direct afhankelijk van de bevaarbaarheid van de Zaan. Het gaat hierbij o.a. om belangrijke industriële vestigingen in de Zaanstreek zoals ADM Cacao, Loders Croklaan, etc.

Het economisch belang van deze industrieën is groot voor de gemeenten Zaanstad en Wormerland. Het levensmiddelencluster is een belangrijke motor voor de regionale economie, en zorgt voor veel directe en indirecte werkgelegenheid.

Ook voor de bedrijven in de kop van Noord-Holland is de Zaan van belang, o.a. voor de huisvuilcentrale in Alkmaar en het vervoer van zand- en grind vanaf Den Helder en Harlingen naar locaties in de regio. Daarmee vervult de Zaan ook een functie voor de vele bouwactiviteiten die de komende jaren in het Noorzeekanaalgebied en de rest van Noord-Holland zullen plaatsvinden.

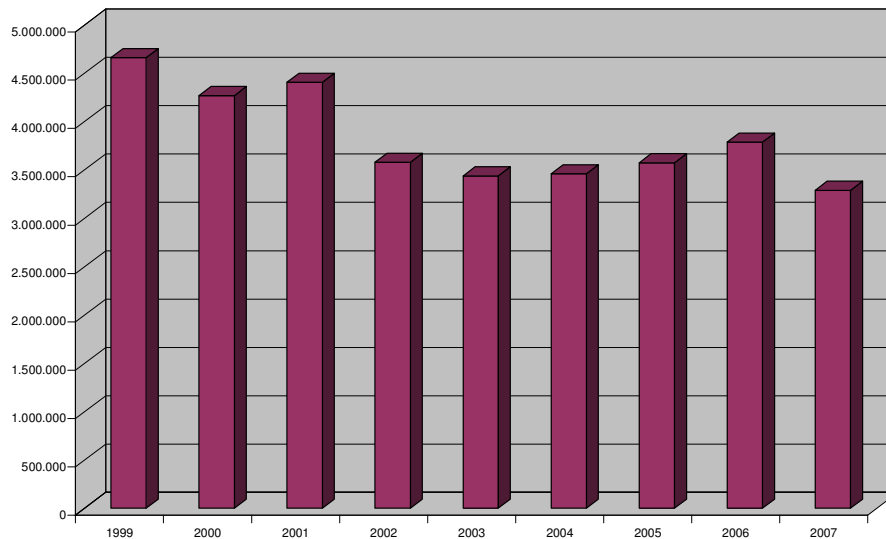
#### ***Ontwikkeling goederenstromen over de Zaan***

Om een beeld te schetsen van het gebruik van de vaarweg is figuur 3.1 opgenomen. De figuur laat zien dat er een substantieel volume over de Zaan vervoerd wordt. In totaal gaat het in 2007 om ongeveer 3,3 miljoen ton. De langjarige ontwikkeling laat een licht stijgende lijn zien, rekening houdend met enkele pieken rond 1999 en enige terugval in de jaren daarna.

De terugval in vervoerd volume na 1999 deed zich met name voor van 2001 naar 2002. Op basis van 'expert opinion'<sup>16</sup> kan gesteld worden dat door het achterblijven van bouwactiviteiten ten noorden van het Noordzeekanaal ook het volume zand en grind via de Zaan is achtergebleven. Deze ontwikkeling kan mede verklaard worden uit de stagnatie in de bouwsector door de economische problemen in die jaren en de grote problemen om nieuwe groot-schalige bouwprojecten volgens planning te laten starten.

Ook hebben enkele (grote) verladers zoals Brokking (veevoederbedrijf) activiteiten in de regio gestaakt. Hierbij is een jaarlijkse stroom van 140.000 ton verloren gegaan. De lichte groei van de afgelopen jaren geeft aan dat de overige bedrijven die gebruik maken van de Zaan, ondanks de algehele economische stagnatie, een verdere groei van het gebruik van de Zaan hebben weten te realiseren.

*Figuur 3.1 Ontwikkeling totaal volume goederenvervoer over de Zaan (tonnen, 1999-2007)*

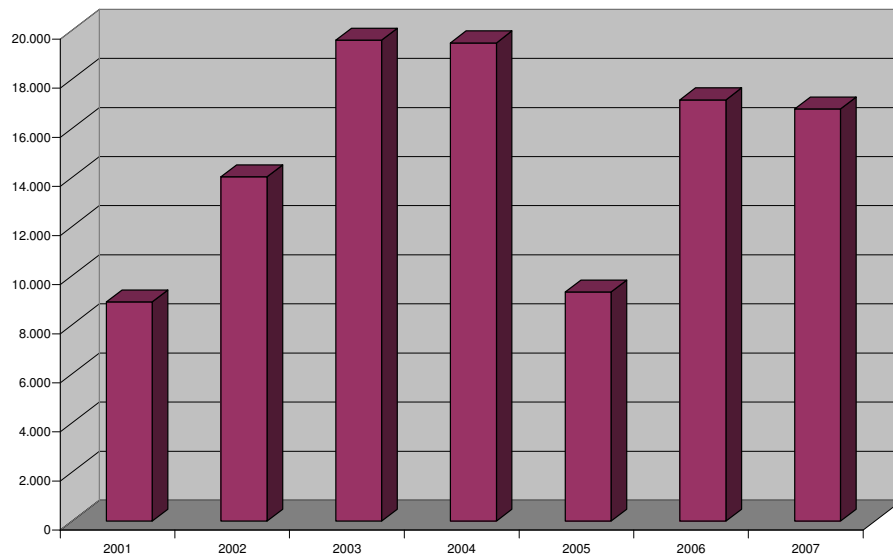


*Bron: Gemeente Zaanstad, 2008*

Een deel van dit volume wordt vervoerd met containers. Figuur 3.2. laat zien dat er sinds de start van deze activiteiten sprake is geweest van een forse groei. Inmiddels worden ongeveer 17.000 containers op jaarbasis vervoerd. In 2005 werden er incidenteel minder containers vervoerd. In dat jaar werd een containerterminal in Lelystad aangepast en was daardoor niet in bedrijf. Dit leidde tot een éénmalige en tijdelijke verplaatsing van het vervoer van afval van Flevoland naar de Huisvuilcentrale in Alkmaar van het water naar de weg. In het voorjaar van 2006 is de containerservice via de binnenvaart weer hervat. Daarnaast wordt voor de komende jaren een verdere groei van het containervervoer over de Zaan verwacht, met name door de verdere ontwikkeling van het project Pieken in Bereikbaarheid van het Havenbedrijf Amsterdam (het voormalige Amsbarge).

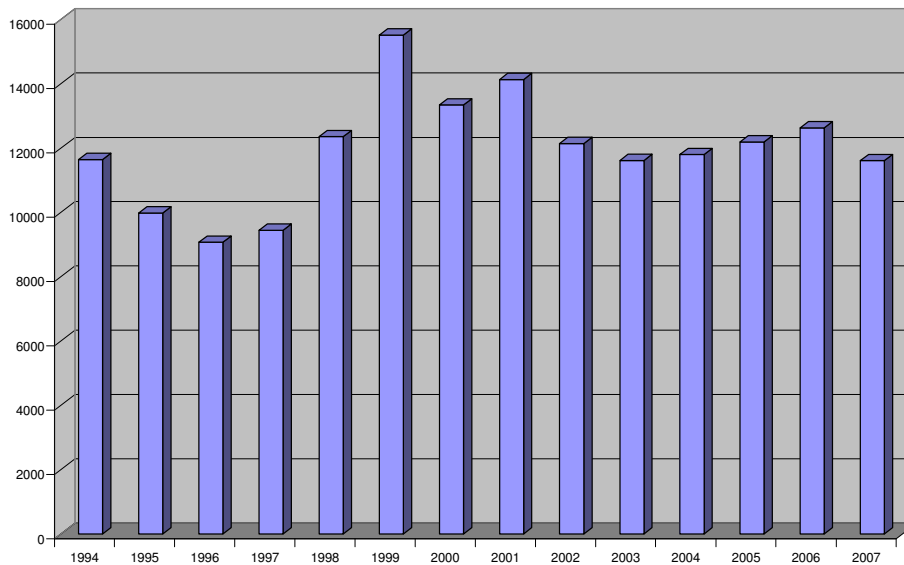
<sup>16</sup> Gegevens zijn gebaseerd op gesprekken met logistieke dienstverleners met binnenvaartdiensten over de Zaan en gegevens van de Kamer van Koophandel Amsterdam.

*Figuur 3.2 Ontwikkeling containervervoer over de Zaan (2001<sup>17</sup>-2008)*



*Bron: Gemeente Zaanstad, 2008*

*Figuur 3.3 Ontwikkeling aantal schepen beroepsvaart passage Wilhelminasluis (1994 – 2007)*



*Bron: Gemeente Zaanstad, 2008*

<sup>17</sup> Containers 2001 is schatting op basis van historische gegevens en tellingen van april t/m december, van januari t/m maart geen gegevens beschikbaar. In 2005 waren er tijdelijk minder transporten voor de afvalverwerking in Alkmaar

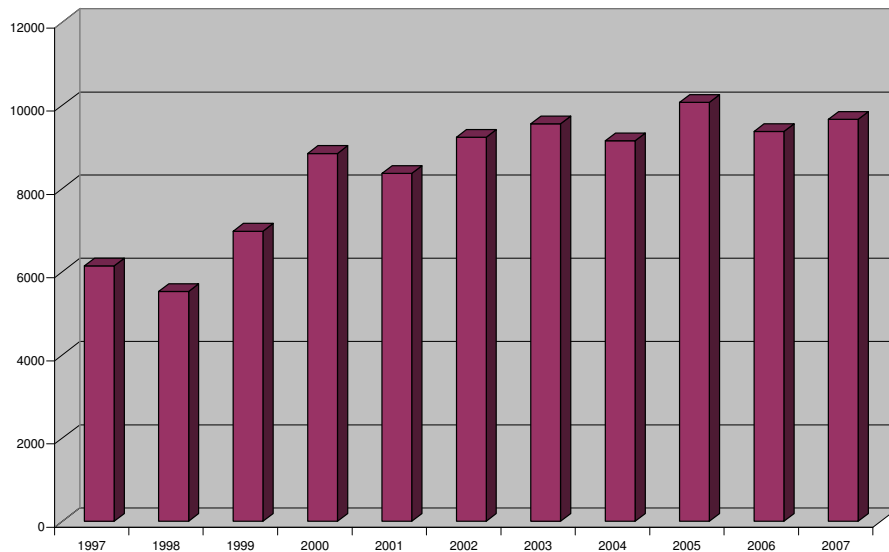
Een belangrijk doel van de verruiming van de Zaan is het stimuleren van de bereikbaarheid van bedrijven die gevestigd zijn langs de vaarweg. In figuur 3.3 is het aantal passages bij de Wilhelminasluis te zien over de periode 1995 – 2007.

De lange termijn trend is een geleidelijke stijging sinds 1996. De afgelopen vijf jaar is – met uitzondering van 2007 - het aantal bewegingen nog licht gestegen en bevindt het zich rond de 12.000 schepen per jaar.

De cijfers over het vervoersvolume en het aantal scheepsbewegingen maken duidelijk dat de gemiddelde belading in de afgelopen jaren is afgenomen. Deze trend past in het algemene beeld waarbij meer variatie ontstaat in de gemiddelde partijgrootte van goederenstromen naar de verwerkende industrie, door specialisatie in producten en meer spreiding van aanvoer over de tijd. Dit betekent overigens niet dat er geen markt is voor de inzet van zwaarder beladen schepen. Dit zal met name in het bulksegment en voor ladingstromen die sterk geüniformeerd zijn een grote rol blijven spelen.

De Zaan wordt naast beroepsvaart ook gebruikt voor recreatievaart. Vanaf eind jaren '90 is er een forse stijging waar te nemen in het aantal passages van de recreatievaart (zie figuur 3.4). In 2007 passeerden ongeveer 10.000 jachten de Wilhelminasluis. Deze ondervinden geen belemmeringen van de huidige diepgang van de vaart en dimensies van de kunstwerken. De betrouwbaarheid van de Wilhelminasluis is wel van belang voor de recreatievaart.

*Figuur 3.4 Passages recreatievaart Wilhelminasluis (1997-2007)*



*Bron: Gemeente Zaanstad, 2008*

## 3.2 Prognose

In het kader van de planstudie is een prognose opgesteld voor de verwachte ontwikkeling van het vervoersvolume over de Zaan. Als voeding voor deze prognose is gebruik gemaakt van een aantal invalshoeken en bronnen:

- Actualisering economisch onderzoek (1999), voorstudie voor het Verkenningenrapport waarin de studie van Buck Consultants International uit 1997 (Economische betekenis van de Zaan) is geactualiseerd.
- Verkenningenrapport 2000, met name de onderbouwing van de prognoses.
- Raadpleging van de huidige gebruikers van de Zaan, zowel in Zaanstad en Wormerveer als in de kop van Noord-Holland. Hierbij zijn de vervoersgegevens van deze bedrijven in kaart gebracht en zijn de verwachtingen van de logistieke managers van deze bedrijven voor de toekomstige inzet van vervoer over water van en naar de vestiging van deze bedrijven langs de Zaan en de kop van Noord-Holland in kaart gebracht. Dit onderzoek is in 2008 onder de grootste gebruikers van De Zaan herhaald.
- Goederenvervoeranalyse Noord-Holland (BCI/AGV 2004 i.o.v. Rijkswaterstaat Noord-Holland).
- Algemene prognoses voor ontwikkeling binnenvaart in Nederland (AVV, 2004, voorbereidingen voor Nota Mobiliteit).

Bij een autonome ontwikkeling van scheepspassages en vervoerd volume (dus zonder aanpassingen aan de vaarweg of aan de Wilhelminasluis) tot 2020 speelt een aantal factoren een rol. De belangrijkste factoren die een positieve danwel een negatieve uitwerking hebben op het aantal scheepsbewegingen en/of het vervoerde volume zijn:

- Autonome toename goederenvervoer door economische ontwikkeling in de Zaanstreek en de kop van Noord-Holland. Algemene economische groei in de regio, Nederland en daarbuiten, zal ervoor zorgen dat productie zal toenemen. Dit leidt tot een toename in het transportvolume en ook tot toename van vervoer via de binnenvaart.
- Ontwikkeling bedrijventerreinen en bedrijvigheid langs de Zaan en Noord-Holland Noord; de voorgenomen aanleg van een Regionaal Havengebonden Bedrijventerrein in de gemeente Anna-Paulowna zal bijvoorbeeld een impuls zijn voor het binnenvaart transport over de Zaan en het Noordhollandskanaal.
- Grote bouwprojecten in Zaanstreek en Noord-Holland Noord, in verband met transport bouwmaterialen. In het streekplan van de Provincie Noord-Holland (2004) voor de regio Noord-Holland-Noord zijn plannen opgenomen voor uitbreiding van bedrijventerreinen en woningbouwprojecten. De bedrijventerreinen Boekelermeer (Alkmaar) en De Vork (Langedijk) moeten deels nog ontwikkeld worden het gaat daarbij om respectievelijk 138 ha. en 80 ha tot 2014. Met betrekking tot woningbouw heeft de provincie een opgave voor 15.000 woningen voor de periode tot 2010 aan de gemeenten in de regio Alkmaar opgelegd. Het besluit van de gemeente Langedijk om 1.800 woningen te bouwen tot 2010 is een voorbeeld van concrete uitwerking hiervan. Deze ontwikkelingen zullen het vervoer van grondstoffen voor de bouw via de Zaan naar verwachting stimuleren.

- Afnemende betrouwbaarheid Wilhelminasluis kan leiden tot minder vertrouwen in de binnenvaart. Stremmingen in de vaarweg kunnen ervoor zorgen dat bedrijven voor een andere modaliteit, bijvoorbeeld wegvervoer, kiezen.

In de binnenvaart doet zich daarnaast een aantal ontwikkelingen voor die van invloed zullen zijn op het toekomstig gebruik van de binnenvaart

- Schaalvergroting in de scheepvaart kan een positief effect hebben op het gebruik van de binnenvaart. Omdat grotere volumes per schip vervoerd kunnen worden kunnen kosten worden gedrukt, waardoor binnenvaart aantrekkelijker wordt.
- Initiatieven als AMSbarge en mogelijk Distrivaart maken het transport over water aantrekkelijker voor bedrijven. Er kan ingespeeld worden op specifieke behoefte van bedrijven. Door AMSbarge bijvoorbeeld kunnen ook kleine partijen containers die anders niet rendabel per schip kunnen worden vervoerd gecombineerd worden met andere kleine partijen. Op deze manier worden vervoerskosten verdeeld over verschillende verladers.

Tabel 3.1 Impact verschillende factoren op groei volume

Factoren	Impact
1 Autonome toename goederenvervoer	+
2 Ontwikkeling bedrijvigheid langs de Zaan	+
3 Grote bouwprojecten in de regio	+
4 Afnemende betrouwbaarheid Wilhelminasluis	-
5 Schaalvergroting in de scheepvaart	+
6 Initiatieven voor efficiënter vervoer	+

Legenda: + = positief effect, - = negatief effect

## A Prognose bulkvervoer

Aan de hand van algemene groeicijfers van de binnenvaart, telgegevens van de Wilhelminasluis en gegevens uit de interviews met bedrijven langs de Zaan is een prognose opgesteld voor de ontwikkeling van het vervoerde volume over de Zaan. De belangrijkste uitgangspunten voor deze prognose zijn:

- In het Verkenningenrapport is een groei tussen 2005 en 2015 voorzien van 2 tot 4% per jaar. Omdat deze prognose gebaseerd is op een aantal studies uit de periode 1997 tot 1999 is een actualisatie noodzakelijk.
- Hiervoor is in eerste instantie gebruik gemaakt van de inzichten en verwachtingen van de huidige gebruikers van de Zaan. Deze bedrijven zijn de belangrijkste factor voor de verwachte ontwikkeling van de Zaan over de komende jaren. In de interviews met deze bedrijven is naar voren gekomen dat het merendeel van de bedrijven over de gevraagde periode een verdere groei van de productieactiviteiten voorziet, waardoor ook de aan- en afvoer van goederen voor de bedrijven zal stijgen. Gezien het dominante karakter van de inzet van de binnenvaart binnen de logistieke structuur van de bedrijven, kan vastgesteld worden dat deze groei een direct gevolg zal hebben voor het vervoersvolume over de Zaan. Gemiddeld komt hier een jaarlijkse groei van 1 – 4 % uit naar voren.

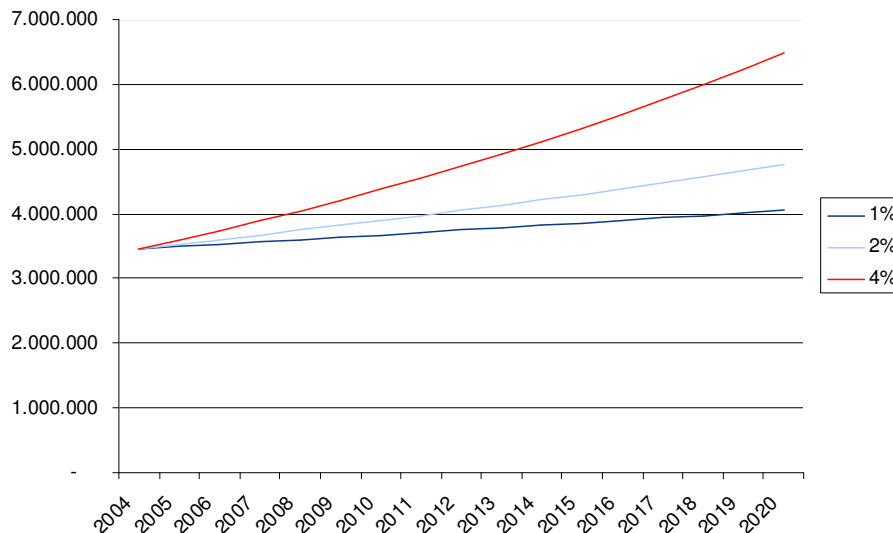


- De groeiprognoze die uit deze gesprekken naar voren is gekomen, sluit aan bij de landelijke prognoses voor de binnenvaart. Hier wordt een groei van het totaal vervoerd tonnage via de binnenvaart voorzien van 50 – 70 % tot 2020 ten opzichte van 2000. Jaarlijks is de groei tussen 2 – 3% (AVV, 2004) en bij het onderzoek dat in 2001 door Decisio is uitgevoerd. Hierin is een groeipercentage van volume over de Zaan tot 2020 berekend van 1 tot 3% op jaarbasis.
- Ten tijde van deze actualisatie waren de maatgevende lange termijn scenario's de Lange Termijn verkenning van het CPB voor 1995-2020, met een zichtjaar tot 2020. In deze verkenningen wordt uitgegaan van een aantal groeiscenario's, met een bandbreedte van 1,5 tot 3,25%.
- Uitgaande van het scenario European Coordination 2020 van het Centraal Planbureau neemt het vervoerde volume in het bulktransport tot 2020 met ruim 40% toe, wat neerkomt op bijna 2% per jaar. Het containervervoer groeit de laatste jaren met 7 tot 10% per jaar en deze groei zal naar verwachting de komende jaren aanhouden.
- De nieuwe prognoses van het CPB (Vier vergezichten op Nederland) kennen een wat gematigder groei van 0,7% tot 2,1%.

Op basis van de praktijkgegevens van de bedrijven en de ondersteuning hiervan in een aantal andere onderzoeken, wordt voor de planstudie uitgegaan van een zekere bandbreedte voor het jaarlijks groeipercentage. Naar verwachting groeit het vervoerde volume gemiddeld met 1% tot 4% per jaar tot 2020. In de planstudie zijn de volgende drie groeiscenario's gehanteerd:

- Beperkte groei van 1% per jaar
- Gematigde groei van 2% per jaar volgens lange termijn verwachtingen voor de scheepvaart in Nederland
- Grotere groei van 4% per jaar als gevolg van aanvullende modal shift in de regio en verdere groei van de containervaart.

Figuur 3.5 Prognose goederenvervoer over de Zaan tot 2020 (tonnen)



Bron: Gemeente Zaanstad 2006, (berekening BCI, 2008)

Ter controle zijn de gehanteerde groeicijfers vergeleken met een goederenvervoeranlyse die BCI in samenwerking met AGV (2004) heeft opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.

Op basis van het Transport Economisch Model (TEM) in combinatie met de applicatie Bridge<sup>18</sup> is een prognose gemaakt van de groei van het goederenvervoer voor de provincie Noord-Holland. De totale groei van goederenvervoer in Noord-Holland tot 2020 ten opzichte van 2000 is 81%. In de Zaanstreek zal volgens de analyse de groei uitkomen op 78%. Dit zou een gemiddelde groei van 2,9% per jaar betekenen voor de Zaanstreek, waarmee deze groei binnen de bandbreedte van de gehanteerde prognose valt.

Om de berekening van effecten van groei van goederenstromen over de Zaan overzichtelijk te houden, is in de volgende hoofdstukken geen rekening gehouden met de eindigheid van groei aan volume over de Zaan. Eindigheid van groei kan ontstaan wanneer (1) er gebrek ontstaat aan (fysieke) uitbreidingsmogelijkheden van bedrijven langs de Zaan en (2) beperkingen aan groei van bedrijven door toenemende wet- en regelgeving, met name op het gebied van Hinderwetvergunningen. Deze twee beperkingen kwamen bij verschillende interviews met gebruikers naar voren en zullen naar verwachting in de onderzoeksperiode een rol spelen. De betrokken gemeenten hebben echter al aangegeven dat beide vraagstukken de komende periode opgepakt zullen worden.

## **B Prognose containervaart**

Wat de containervaart betreft is de verwachting dat deze in de komende jaren sterk zal toenemen. Ten tijde van het opstellen van de Verkenningen, is reeds een onderbouwde prognose opgesteld voor de ontwikkeling van het vervoer van containers over de Zaan. Hierin werd het vervoer van 17.000 containers voor 2005 voorzien. Uit de telgegevens (zie ook figuur 3.2) is naar voren gekomen dat dit aantal al in 2003 werd overtroffen. In 2005 is echter een terugval opgetreden als gevolg van groot onderhoud aan de container terminal in Lelystad. In het voorjaar van 2006 is de afvalstroom per container per binnenvaartschip van Flevoland naar de Huisvuilcentrale Alkmaar weer hervat. Het AMSbarge concept / Pieken in Bereikbaarheid, dat inmiddels concreet vorm krijgt, zal naar verwachting een fors aantal containers gaan vervoeren via de Zaan.

Gelet op de voortgaande ontwikkelingen in de containervaart in Nederland (Rijkswaterstaat hanteert een groeicijfer van 4 tot 6% per jaar voor de komende jaren), neemt het aantal vervoerder containers over de Zaan tot 2020 toe tot 28.000 (bij 4% groei) of 36.000 (bij 6% groei).

Ten opzichte van de 19.000 containers in 2004 wordt dus een zeer sterke groei verwacht. Met het verwachte totaal voldoet de Zaan daarmee in de toekomst ruimschoots aan de ondergrens voor de classificatie als hoofdvaarweg.

---

<sup>18</sup> Met de applicatie Bridge kunnen goederenstromen gekoppeld worden aan onder andere de onderliggende infrastructuur, hierdoor kan de intensiteit van verkeer op deze infrastructuur bepaald worden.

## C Prognose scheepvaart

Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) heeft aan de hand van de beschikbare gegevens een prognose opgesteld van het toekomstig aantal scheepsbewegingen over de Zaan. Hierbij is gebruik gemaakt van het aantal passages van de beroepsvaart in 2004, de verwachte schaalvergroting in de scheepvaart en de groeiprognoses voor het goederenvervoer over de Zaan, zoals gehanteerd in deze planstudie.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van deze prognose weergegeven.

Tabel 3.2 Prognoses scheepvaart Wilhelminasluis;

	Realisatie Basisjaar 2004	1% groei		2% groei		4% groei	
		2020	2040	2020	2040	2020	2040
Vervoerde goederen (mln. ton/jaar)	3.6	4.2	4.9	5.1	7.3	5.6	8.9
Gepasseerd laadvermogen vloot (mln. ton/jaar)	8.0	9.3	10.9	11.3	16.2	12.4	19.8
Gemiddeld laadvermogen van de vloot (ton)	1025	1265	1425	1265	1425	1265	1425
Passages vrachtvervoer vloot (#)	7805	7378	7641	8959	11384	9838	13879

Bron: Gemeente Zaanstad, RWS-DVS, 2009 (bewerking BCI)

In aanvulling op deze prognose heeft DVS ook een berekening gemaakt van de gevolgen van deze groei in de scheepvaart voor de schutcapaciteit van de sluis en mogelijke toekomstige knelpunten hierin. De resultaten van deze berekeningen geven een goede indicatie van de problematiek voor wat betreft de verkeersafwikkeling (lees: scheepvaartcapaciteit) van de huidige en toekomstige sluis voor de verschillende groeiscenario's en alternatieven. Uit de prognoses komt naar voren dat tussen 2020 en 2040 de capaciteit van de sluis in de nulvariant niet langer voldoet aan de criteria uit de Nota Mobiliteit (de gemiddelde passertijd in een maatgevende periode mag niet langer zijn dan 40 tot 45 minuten).

Verder komt uit deze berekeningen naar voren dat het probleemoplossend vermogen voor het weg- en scheepvaartverkeer voldoende is gewaarborgd met een kolkafmeting van 14 x 156 meter (middenvariant) en een diepgang van minimaal 3,50 meter.

In bijlage 5 is de volledige notitie van DVS over de verkeersafwikkeling over de Zaan opgenomen.



## Hoofdstuk 4 **Kosten**

In dit hoofdstuk worden de kosten en investeringen beschreven die bij de verschillende uitvoeringsalternatieven aan de orde zullen komen. Daarbij is waar mogelijk uitgegaan van bestaande studies. Omdat voor een aantal kunstwerken een eventuele aanbesteding pas over een aantal jaren op de agenda zal komen te staan, zijn enkele aannames noodzakelijk geweest en netto contante waarde berekeningen uitgevoerd. Deze aanpassingen en aanvullingen worden hieronder meer in detail beschreven.

### 4.1 Nulvariant

#### ***Reeds uitgevoerde of geplande investeringen***

De regio heeft de afgelopen jaren zelf het initiatief genomen om de vaarweg op te waarderen. De vaarweg is van groot belang voor het behoud van werkgelegenheid en toegevoegde waarde in de Zaanstreek. In het recente verleden zijn daarom door de regio forse investeringen gedaan in de vaarweg en haar kunstwerken. Ook zijn er besluiten genomen om enkele kunstwerken in de nabije toekomst aan te passen, daarmee vooruitlopend op een eventueel positief besluit van de minister voor de verruiming van de gehele Zaan.

Tabel 4.1 *Overzicht gedane en geplande investeringen*

Investering	Periode uitvoering	Omvang investering (€)
• Baggerwerkzaamheden Verdieping vaargeul tot 4,20 m	2003 - 2007	3,25 miljoen
• Centrale brugbediening	2005 – 2006	3 miljoen
• Nieuwbouw bredere Prins Bernhardbrug	2005 – 2007	16,75 miljoen
• Nieuwbouw bredere Julianabrug	2008 – 2009	22 miljoen
Totaal		45 miljoen

*Bron: Gemeente Zaanstad, 2002, 2003 en 2005, Provincie Noord-Holland 2008*

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van deze investeringen. Te zien is dat de regio de vaarweg van groot belang acht en dat ze zelf initiatieven ontplooit om de Zaan als vaarweg

te verbeteren c.q. te behouden. De totale investeringen van € 45 miljoen worden geheel door de regio gedragen. Omdat deze investeringen al hebben plaatsgevonden zijn deze **niet in het nulalternatief verwerkt**.

### ***Aanvullende investeringen voor instandhouding Wilhelminasluis***

Uit het Instandhoudingsplan voor de Zaan (Tauw 2008) komt naar voren dat er uiterlijk in 2010 een grootschalige renovatie uitgevoerd moet worden om de sluis tussen 2010 en 2060 in stand te houden. In de renovatie wordt ondermeer een vervangende constructie in de fundering aangebracht die de functie van de houten palen moet overnemen. Mogelijke aanvullende investeringen in de bruggen en landhoofden vallen buiten deze renovatie.

In het Instandhoudingsplan is een PRI-raming opgenomen waarmee inzicht wordt gegeven in de hoogte van de renovatiekosten. Deze calculatie is door Rijkswaterstaat getoetst (Quick scan kosten Wilhelminasluis te Zaandam). Daarin werd geconstateerd dat in het Instandhoudingsplan de kosten voor de renovatie te laag zijn ingeschat. Voor de uitwerking van de KBA gaan wij daarom uit van de aangepaste PRI-raming van Rijkswaterstaat.

Inclusief interne kosten (opslag van 20%) is de totale investering in de renovatie van de Wilhelminasluis **Euro 10.900.000,-** in 2010 (prijspeil 2009). Deze investering komt te vervallen als één van de projectalternatieven wordt uitgevoerd.

## **4.2 Investeringen projectvarianten**

Om de vaarweg aantrekkelijker te maken voor de binnenvaart en coasterverkeer moet de bevaarbaarheid verbeterd worden. Bij elke variant zijn investeringen nodig in kunstwerken en/of de vaargeul.

De belangrijkste investeringen in de **projectvarianten** zijn aanpassingen aan het complex van de Wilhelminasluis en de verdieping van de vaarweg.

- Bij de uitvoering van de **middenvariant** gaat het om vervanging van de Wilhelminasluis en aanpalende bruggen door een sluis en bruggen van **14 meter breed**. In de **maxvariant** worden de Wilhelminasluis en aanpalende bruggen vervangen door een sluis en bruggen van **17 meter breed**.
- Ten opzichte van de huidige diepte moet nog 40 centimeter bagger worden verwijderd om tot een gewenste diepte van 5,00 te komen. Door deze aanpassing in diepte van de vaargeul moeten ook investeringen gedaan worden in zinkers.
- De doorvaartbreedte van enkele bruggen over de Zaan zal **in beide projectvarianten** op termijn (na afloop van de technische levensduur) aangepast worden naar 16,50 me-

ter. Als nieuwbouw volgens de maatvoeringen van de RVW 2005 plaatsvindt, zijn slechts de meerkosten voor de verbetering van de functie toegerekend aan de verruiming van de Zaan. De vervangingskosten volgens de huidige maatvoeringen worden dus in de vergelijking buiten beschouwing gelaten.

De investeringskosten voor de twee projectvarianten zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 4.2 *Investeringskosten per variant (€, ex. Btw, prijzen 2009)*

	Fasering	Nulalternatief	Midden	Max
Wilhelminasluis <sup>1)</sup>	2010	11,9	33,5	35,5
Zaanbrug	2015, 2065	33,6	38,7	38,7
PWA-brug	2026, 2076	11,4	13,2	13,2
Coenbrug	2030, 2080	17,1	19,7	19,7
Prins Clausbrug	2068	5,7	6,6	6,6
Beatrixbrug (Tapssloot)	2030, 2080	33,6	38,7	38,7
Baggeren		0	6,0	6,0
Duikers en zinkers		0	2,4	2,4
Totaal		113,5	162,2	164,2

1) midden- en maxvariant op basis van PRI-raming (EPK en interne projectkosten, excl btw)

De investeringsbedragen zijn gebaseerd op verschillende bronnen. Deze worden hieronder toegelicht:

- De investeringen in de Wilhelminasluis zijn gebaseerd op de PRI-berekeningen van Tauw uit 2009. Ook bij deze investeringen is rekening gehouden met een opslag voor interne kosten. De PRI-raming is bijgevoegd als bijlage 4.
- De benodigde investeringen in bruggen zijn gebaseerd op de kostenramingen die Bake Business Support in 2001 heeft samengebracht.
- De investeringen in baggerwerkzaamheden en zinkers zijn als onderdeel van de Quick Win aanvraag door de gemeente Zaanstad berekend.
- De investeringen in de nulvariant in de Wilhelminasluis zijn gebaseerd op het onderzoek door Tauw (Instandhoudingsplan 2008) en de herberekeningen die hierop zijn gemaakt door Rijkswaterstaat. Daarbij is rekening gehouden met een opslag voor de interne kosten.
- Voor een aantal kunstwerken is door beheerders geen berekening gemaakt die inzicht geven in de vervangingskosten. Wel is bij de bepaling van kosten altijd gebruik gemaakt van de PRI-systematiek. De risico's en reserveringen tijdens de bouwwerkzaamheden zijn in de calculaties meegenomen. In een gezuiverde kostenraming van Van der Wall Bake (2001) zijn deze risico's meegenomen. De gegevens uit deze studie zijn als basis gebruikt voor de berekening van de investeringen. Voor de aanpassing van de Wilhelminasluis inclusief de twee bruggen is gebruik gemaakt van de raming van Tauw (2009). De geplande baggerwerkzaamheden zijn gebaseerd op de opgave van de provincie Noord-Holland (2009). Deze is eveneens gehanteerd voor de Quick Win aan-

vraag die de provincie Noord-Holland voor de baggerwerkzaamheden bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft ingediend.<sup>19</sup>

Bij uitvoering van de middenvariant zijn de totale investeringskosten voor de verbetering van de vaarweg € 162.200.000,-. In de maxvariant zijn deze totale investeringskosten € 164.200.000,- (prijspeil 2009).

Voor de KBA worden alle investeringen berekend in prijzen van 2006. 2010 is het aangenomen jaar waarin besluitvorming rondom financiering van het project is afgerond en gestart kan worden met de werkzaamheden. De investeringskosten in prijzen voor 2006 (gehanteerd in de KBA) zijn weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Investeringskosten per variant (€, prijzen 2006)*

	Fasering	Nulalternatief	Midden	Max
Wilhelminasluis	2010	10,9	30,6	32,5
Zaanbrug	2015	17,0	18,0	19,3
Baggeren			5,5	5,5
Duikers en zinkers			2,2	2,2
Totaal		27,9	56,3	59,5

*Bron: Bake business Support (2001), Tauw (2008 + 2009), Rijkswaterstaat (2008)*

Toelichting: Herinvesteringen na 2015 zijn in bovenstaand overzicht niet meegenomen. Deze zijn wel onderdeel van de KBA. De vervanging van de bestaande Beatrixbrug in het nulalternatief kost 33,6 mln. en vindt plaats in 2030, aan het eind van de levensduur. In de Midden en Max variant bedragen de vervangingskosten in 2030 en 2080 38,7 mln. De meerkosten van 5,1 mln. worden veroorzaakt door de bestaande brug te vervangen door een bredere brug die aan de Richtlijnen VaarWegen 2005 voldoet.

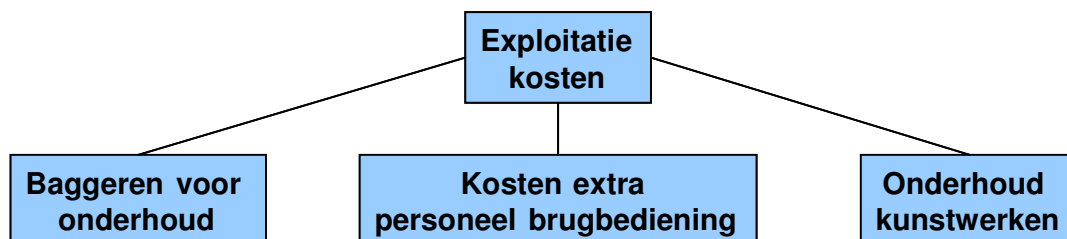
<sup>19</sup> Ten opzichte van de pro forma Quick Win aanvraag zijn de kosten van baggeren verlaagd tot 5,5 miljoen, omdat de waterdiepte is verminderd van 4,70 meter in de aanvraag naar 4,60 meter in de planstudie. Met deze waterdiepte voldoet de Zaan aan de normen uit RVW 2005 voor een klasse Va vaarweg



## 4.3 Exploitatiekosten

De exploitatiekosten van de Zaan kunnen worden beschouwd aan de hand van figuur 4.1

Figuur 4.1 Overzicht exploitatiekosten



De kosten voor het **baggeren** van de vaargeul in het kader van onderhoud zijn niet meegenomen in deze planstudie. Er wordt namelijk uitgegaan van het feit dat onderhoud aan de vaarweg in elke variant hetzelfde is. Dat wil zeggen als er een sliblaag verwijderd moet worden van 10 centimeter om de vaargeul weer op diepte te krijgen dan maakt het niet uit of de vaargeul 4,20 meter of 5,00 meter diep is. Wel kan bij uitvoering van de maxvariant bij een slimme aanbesteding en planning een combinatie gezocht worden van onderhoudsbaggerwerkzaamheden en de verdieping van de vaargeul naar 5,00 meter. Op die wijze kunnen de kosten van één onderhoudsronde vermeden worden.

De kosten voor extra personeel bij de **brugbediening** volgen uit de verruiming van de openingstijden van kunstwerken naar 24 uur. In de situatie van 24 uur bediening moeten personen extra worden ingezet. Doordat de investering in de 24-uurs bediening ook als een aparte investering beschouwd kan worden, dus buiten de infrastructurele aanpassingen, dienen effecten van deze investering niet te worden meegenomen in de planstudie. Een investering in de optimalisatie van de brugbediening laat echter wel zien dat Vaart in de Zaan! een integraal project is waarbij in brede zin aandacht besteedt wordt aan efficiencyverbetering van het vervoer over de Zaan.

Het bepalen van de **onderhoudskosten** van kunstwerken in de verschillende varianten is niet mogelijk op basis van de huidige beschikbare gegevens. De onderhoudskosten verschillen sterk per kunstwerk. De omvang van de kosten hangt af van veel factoren waaronder; de huidige staat van onderhoud van kunstwerken, de ouderdom van kunstwerken en de specifieke technische uitvoering van objecten (elektronica en complexe aandrijving bijvoorbeeld). Op grond van deze informatie is besloten geen onderscheid te maken tussen de onderhoudskosten voor de bruggen in de nulvariant en de onderhoudskosten in de midden- en maxvariant.



## Hoofdstuk 5 **Baten**

In dit hoofdstuk worden de baten die resultaat zijn van de verruiming van de Zaan volgens de midden- en de maxvariant beschreven en afgezet tegen het nulalternatief. In de eerste paragraaf beschrijven wij de effecten die in deze planstudie aan de orde komen, vervolgens gaat paragraaf 5.2 in op de analysemethode waarmee de omvang van de effecten is uitgevoerd. Vervolgens zijn in de opvolgende paragrafen de effecten in beeld gebracht.

### 5.1 Bepaling baten

In de verkennende studies ter voorbereiding op deze planstudie zijn de mogelijke effecten van de realisatie van de projectvarianten in beeld gekomen. In deze paragraaf beschrijven wij kort de effecten die in de rest van dit hoofdstuk uitgewerkt worden. Het gaat om de baten die het resultaat zijn de investeringen in de Zaan<sup>20</sup>.

#### **A Economische effecten**

Hieronder zijn de effecten van de verruiming van de Zaan voor de gebruikers van de vaarweg opgenomen. Uitgangspunt is dat de verruiming van de Zaan mogelijkheden biedt om het laadvermogen van de Klasse Va schepen die verladers inzetten voor het vervoer over de Zaan te vergroten. Bij een betere benutting van de laadcapaciteit van deze schepen dalen de vervoerkosten per ton. In de uitwerking van deze planstudie noemen wij dit het '**kostenvoordeel voor verladers**'. Kostenvoordelen voor de binnenvaart als gevolg van de snellere schuttijd in de Wilhelminasluis zijn onder de Bereikbaarheidseffecten opgenomen als '**passeertijdbaten**'.

De verruiming van de Zaan leidt er ook toe dat het vestigingsklimaat voor bedrijven in de Zaanstreek en daarbuiten verbetert. Bedrijven die gebruik willen maken van binnenvaart voor transport van hun eindproducten of grondstoffen hebben door verruiming van de Zaan een ruimere keuze uit scheepstypen die ze kunnen inzetten. Dit economisch effect is in deze planstudie niet verder gekwantificeerd.

---

<sup>20</sup> In deze planstudie is bij het beschrijven van effecten uitgegaan van de OEI-methodiek.

## **B Bereikbaarheidseffecten**

Uitvoering van de twee projectalternatieven heeft gevolgen voor de bereikbaarheid van en binnen de regio voor zowel de scheepvaart als voor het (kruisend wegverkeer).

De effecten zijn:

- De passeertijd voor de scheepvaart verbetert door uitvoering van de projectvariant. De baten hiervan zijn doorberekend en benoemd als **passeertijdbaten**.
- Op langere termijn voorkomen de projectvarianten het sterk oplopen van de I/C verhouding van de sluis en daarmee het oplopen van de wachttijd voor schutting. Omdat dit effect zich pas rond 2040-2050 voordoet, is dit verder niet in de planstudie doorberekend.
- De bereikbaarheid voor het kruisend verkeer (**bereikbaarheid wegverkeer**) verbetert na uitvoering van de projectvarianten. Bij het doorrekenen van de effecten wordt onderscheid gemaakt naar de volgende twee oorzaken van deze baten:
  - door een daling van het aantal scheepsbewegingen als gevolg van de inzet van zwaardere beladen klasse Va schepen, neemt het aantal brugopeningen af, waardoor de wachttijd van het kruisend verkeer afneemt;
  - na verruiming van de sluis kunnen de klasse Va schepen sneller de sluis in- en uitvaren. Dit leidt tot een verkorting van de wachttijd van het kruisend verkeer voor de bruggen van de Wilhelminasluis.

## **C Leefomgevingseffect**

Het effect van de varianten op de leefomgeving wordt in deze planstudie bepaald door de veranderingen te bepalen op de uitstoot van schadelijke stoffen (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub><sup>21</sup>). Dit is uitsluitend gedaan voor de beroepsvaart. Voor het kruisende verkeer zijn de effecten zeer moeilijk vast te stellen omdat de samenstelling van het verkeer niet bekend is.

Er is in de voorstudie ook nog aandacht besteed aan de waterbeheerseffecten van de verzuimingsopties. Hiervoor is o.a. in het project Vaart in de Zaan de inbreng van het HHNK benut. Vastgesteld is dat geen van de onderzochte varianten significante effecten op de waterbeheersing heeft.

De verminderde uitstoot van CO<sub>2</sub> en de verbetering luchtkwaliteit zijn ondergebracht onder de externe baten en benoemd als '**milieu-effecten**'.

---

<sup>21</sup> PM<sub>10</sub> = fijnstof

## 5.2 Analysemethode

In deze paragraaf geven wij inzicht in de methoden die gebruikt zijn om baten van de projectvarianten vast te stellen. Om effecten te kunnen schatten op het moment dat de fysieke werkzaamheden daadwerkelijk zijn afgerond, is het noodzakelijk een prognose te maken van het goederenvervoer en het kruisende verkeer in de Zaanstreek. Als uitgangspunt hierbij is genomen dat uiterlijk in 2010 de werkzaamheden van start kunnen gaan en dat de effecten bepaald kunnen worden in 2020. Dan zijn alle werkzaamheden afgerond en zijn de effecten meetbaar geworden.

De effecten van de verruiming van de Zaan in de verschillende varianten zijn bepaald met behulp van:

- De verandering in omvang van ladingstroom.
- De verandering in beladingsgraad van schepen.
- Versnelde afhandeling van grotere schepen in de Wilhelminasluis.
- Versneld schutproces voor alle schepen in de Wilhelminasluis.

Eén van de beoogde effecten van de verruiming van de Zaan is de mogelijkheid tot het inzetten van zwaarder beladen van schepen door de gebruikers van de vaarweg. Deze wijziging in de samenstelling van de scheepvaart over de Zaan is van belang voor het bepalen van de volgende effecten:

- Kostenvoordelen voor verladers
- Bereikbaarheid wegverkeer
- Milieu-effecten

Om deze gegevens te achterhalen, is een onderzoeksanpak gebruikt die uit de volgende stappen bestaat:

### **Prognoses**

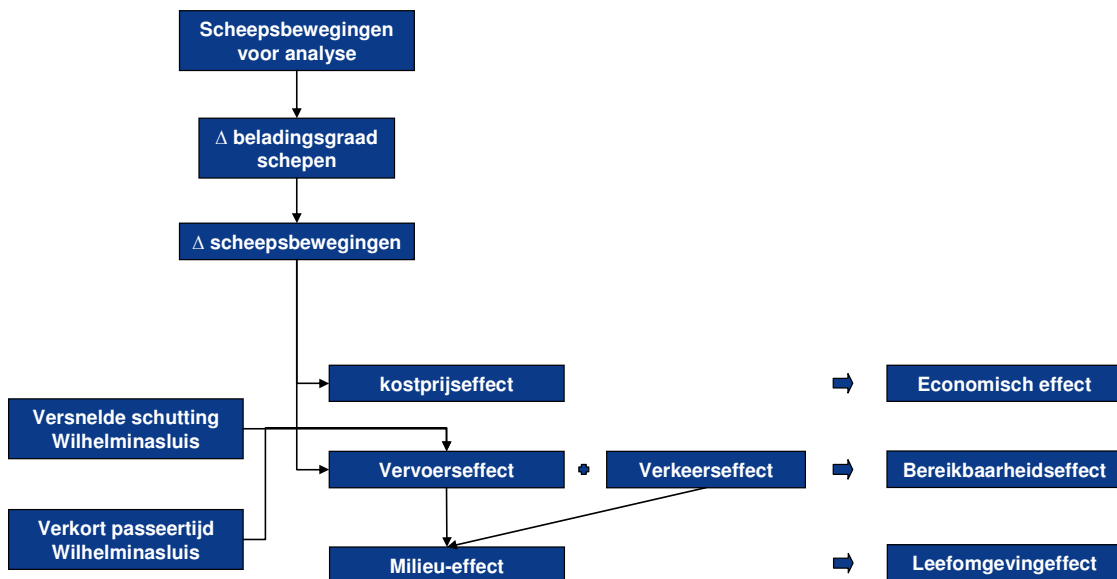
- 1 Prognose vervoersomvang over de Zaan.
- 2 Bepalen van het aandeel in de totale goederenstroom dat beïnvloed wordt door een verruiming, beladen klasse Va schepen (onderzoekspopulatie).
- 3 Vaststelling van de verandering in het aantal binnenschepen in 2004.
- 4 Prognose van de verandering in het aantal binnenschepen in 2020.

### **Effecten**

- 5 Vaststellen van de kostprijseffecten in 2020.
- 6 Vaststellen van bereikbaarheidseffecten (kruisend verkeer en scheepvaart) in 2020.
- 7 Vaststellen van leefomgevingseffecten in 2020.

Figuur 5.1 geeft een overzicht van de samenhang tussen de verschillende stappen en de wijze waarop effecten worden bepaald.

Figuur 5.1 Bepaling van effecten



De onderzoeksstappen worden hieronder per stap nader toegelicht:

## ad 1 Prognose vervoersomvang Zaan

### A Bulkvervoer

In hoofdstuk 3 is beschreven welke algemene uitgangspunten gehanteerd zijn om de prognoses voor het vervoer over de Zaan uit te werken. Belangrijke bronnen zijn:

- Actualisering economisch onderzoek (1999), voorstudie voor het Verkenningenrapport waarin de studie van Buck Consultants International uit 1997 (Economische betekenis van de Zaan) is geactualiseerd.
- Verkenningenrapport 2000, met name de onderbouwing van de prognoses.
- Goederenvervoeranlyse Noord-Holland (BCI/AGV 2004 i.o.v. Rijkswaterstaat Noord-Holland).
- Algemene prognoses voor ontwikkeling binnenvaart in Nederland (AVV, 2004, voorbereidingen voor Nota Mobiliteit).
- Raadpleging van de huidige gebruikers van de Zaan (2005 en 2008).

Uit de interviews die in het kader van deze planstudie zijn afgenomen blijkt dat al veel gebruik wordt gemaakt van de Zaan voor de aanvoer van producten en halffabrikaten. Met name de afvoerstromen van deze bedrijven gaan via de weg. Het is lastig gebleken om aan te geven of verruiming er toe zal leiden dat de huidige gebruikers bestaande wegtransportstromen naar de binnenvaart zullen brengen. Vaak zijn hiervoor ook aanvullende investeringen bij de bedrijven nodig, die pas opgepakt zullen worden als de verruimde vaarweg een feit is. Vooralsnog is nog niet vast te stellen of door de verruiming van de Zaan extra

vervoer wordt gegeneerd. Daardoor wordt bij de bepaling van de effecten in dit hoofdstuk uitgegaan van de autonome groei van het vervoersvolume, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Hierbij maken wij onderscheid naar drie groeiscenario's, met achtereenvolgens 1%, 2% en 4% groei.

## ***B Containervervoer***

Mogelijke andere vormen van modal shift zullen vooral samenhangen met de inzet van Amsbarge of andere vormen van containervervoer over water. In 2006 is in de Zaanstreek Amsbarge van start gaan. Een zelfladend en –lossend containerschip is ingezet om een deel van de gecontaineriseerde afvoerstromen van de bedrijven langs de Zaan over water te laten plaatsvinden. Na een start in Zaanstad, moet deze dienst uitgroeien tot een netwerk dat de ruimere regio rond het ANZKG bedient. Het initiatief is mede tot stand gekomen met steun van de Provincie Noord-Holland en het Havenbedrijf Amsterdam, omdat deze modal shift kan bijdragen aan het verminderen van de bereikbaarheidsproblemen in de regio.

Ervaring in andere regio's leert dat deze stromen zonder aanpassing aan de diepgang en breedte van de vaarwegen afgewikkeld kunnen worden. De betrouwbaarheid van de vaarweg en de kunstwerken is echter wel van groot belang voor een succesvolle exploitatie van deze dienst.

### ***ad 2 Bepaling inzet klasse Va schepen***

De vaststelling van de onderzoekspopulatie is gebaseerd op telgegevens van de Wilhelminasluis, zoals te zien is in figuur 5.2 (volgende pagina). Van alle scheepspassages in 2004 is bekend wat de herkomst-bestemming relatie is, wat de maximale capaciteit van het schip is en hoe zwaar het schip beladen is. Op basis van deze gegevens is vastgesteld welke Va schepen bij een eventuele verruiming van de vaarweg zwaarder beladen zouden kunnen worden. Daarbij moet aangetekend worden dat in een enkel geval sprake is van verkeerde registratie van belading. In sommige gevallen is namelijk de maximale belading opgevoerd als daadwerkelijke belading terwijl de diepgang van het schip maximale belading niet toestaat gezien het profiel van de Zaan, c.q. Wilhelminasluis. Omdat het hier om slechts een enkel geval gaat en omdat niet meer is vast te stellen wat de werkelijke belading is geweest is ervoor gekozen geen zuivering van deze schepen toe te passen.

Figuur 5.2 Bepaling onderzoekspopulatie klasse Va



Alleen schepen uit de CEMT klasse Va zijn meegenomen in de analyse. Reden hiervoor is dat schepen binnen kleinere CEMT klassen op dit moment al maximaal beladen door de sluis kunnen, verruiming van de Zaan zal voor deze goederenstromen daarom niet leiden tot een hogere belading van de ingezette schepen. Ook mag niet verwacht worden dat de opdrachtgever na verruiming van de vaarweg alsnog voor de inzet van grotere schepen zal kiezen.

Dit kan mede verklaard worden door andere factoren die de gewenste scheepsgrootte bepalen, zoals o.a. de omvang van partijen. Veel bedrijven hebben hun processen afgestemd op een bepaalde partijgrootte die wordt aangeleverd. Sommigen hebben zelfs speciaal schepen laten ontwikkelen die deze partijgrootte kunnen leveren.

Belangrijk is op te merken dat in deze studie wordt uitgegaan van schepen die daadwerkelijk door de sluis varen. Het maximale tonnage van de waargenomen schepen is gebruikt om de doorvaart- en beladingsmogelijkheden te bepalen. Bij de huidige diepgang kan slechts een klein deel van deze schepen volledig beladen de sluis passeren.

Uit de telgegevens van de Wilhelminasluis valt niet op te maken of een schip een coaster of een binnenvaartschip is. In de uitwerking van de gegevens zijn daarom alle scheepsbewegingen in het goederenvervoer door de Wilhelminasluis meegenomen in de analyse. Ook is er voor gekozen geen onderscheid te maken in de effecten op coasters en binnenvaart die verruiming met zich meebrengt.

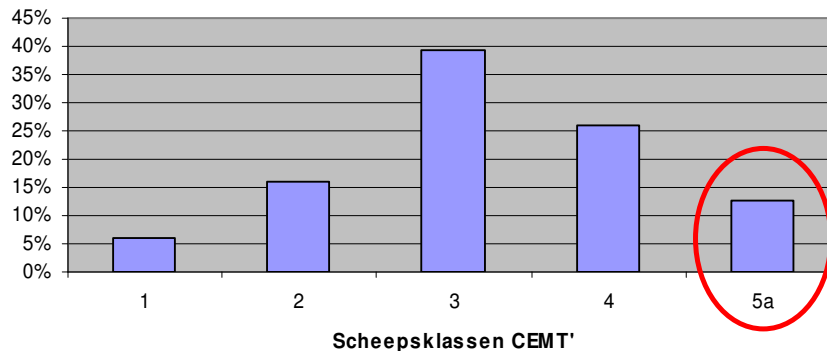
Dit is gedaan op basis van gegevens uit de gehouden interviews waaruit blijkt dat het merendeel van de coasters die gebruikt worden voor de aan- of afvoer van bedrijven te groot is om zelfs bij de maxvariant door de Wilhelminasluis te varen. In 2008 heeft een aantal van de geïnterviewde bedrijven aangegeven dat zij verwachten dat binnen de maxvariant de inzet van coasters mogelijk zal zijn. Randvoorwaarde daarbij is wel dat in overleg met andere ketenpartijen besloten wordt om hiervoor geschikte coasters in te zetten en er investerin-



gen plaatsvinden aan de losvoorzieningen van de bedrijven. Tot nu toe meren deze coasters in Amsterdam of Rotterdam af en de lading wordt daar overgeslagen op binnenvaartschepen. In de afvoerstroam gebeurt het omgekeerde.

Overigens valt niet uit te sluiten dat in een bestaande ladingstroam over de Zaan waarbij schepen van  $\pm 1000$  ton worden ingezet bij een verruiming van de vaarweg worden vervangen door schepen met een groter laadvermogen. Drie schepen van 1.000 ton zouden bijvoorbeeld vervangen kunnen worden door 2 schepen van 1.500 ton. Uit de interviews die gehouden zijn met gebruikers van de Zaan is niet gebleken dat dergelijke vervanging structureel plaats zou gaan vinden. Eén van de grootste verladers langs de Zaan die op dit moment al grote schepen inzet, heeft wel aangegeven dat bij verruiming van de Zaan nog grotere schepen zullen worden ingezet.

*Figuur 5.3 Aandeel scheepsklassen passages Wilhelminasluis 2004*



*Bron: Gemeente Zaanstad, 2005*

In figuur 5.3 is de verdeling van scheepspassages bij de Wilhelminasluis in 2004 naar CEMT klasse te zien. Van de schepen uit CEMT klasse Va is zoveel mogelijk bekeken of er een beperkingen zijn in:

- de kenmerken van de verlader, of;
- de kenmerken van de vaarweg

Het kan zijn dat, net als bij de schepen in de kleinere CEMT klassen, de verlader een reden heeft om geen dieper beladen schepen in te zetten. Dat kan zijn omdat de investeringen in de eigen vestiging te hoog zouden zijn. Daarbij moet men denken aan kadeverlenging, eigen baggerwerkzaamheden langs de kade om schepen te kunnen laten afmeren of aanschaf van overslagmaterieel.

Het kan daarnaast ook zijn dat niet de Zaan beperkend is voor de inzet van een groter schip of het maximaal beladen, maar dat de route van of naar de bestemming- of herkomstlocatie dat niet toelaat. Oorzaken kunnen te vinden zijn in beperkte diepte vaarweg of beperkte capaciteit van een sluis elders op het traject. Schepen waarbij deze relatie beperkend is zijn

beschouwd als niet relevant voor de analyse. Om dit vast te stellen is voor de geselecteerde schepen bekeken of de herkomst/bestemming aan een kanaal of rivier ligt die tot de lagere CEMT-klassen behoort dan de Zaan.

In figuur 5.3 is te zien dat ongeveer 12 % van alle scheepsbewegingen door de Wilhelminasluis bestaat uit schepen uit de CEMT Va klasse. Dit komt overeen met iets minder dan 1.000 schepen per jaar. Gezien de beperkingen van herkomst- of beschermingsgebieden, kan slechts een deel van deze schepen zwaarder beladen worden na verruiming van de Zaan. Op grond van deze beperkingen zijn er uiteindelijk 355 passages overgebleven die meegenomen kunnen worden in de analyse.

### ***ad 3 Verandering scheepsbewegingen basisjaar 2004***

De basis van de effectbepaling op het gebied van economie, verkeer & vervoer en omgeving ligt in de verandering van het aantal scheepsbewegingen. Door de uitvoering van de middenvariant of de maxvariant verandert het aantal scheepsbewegingen.

#### ***Middenvariant en maxvariant***

In beide projectvarianten vindt dezelfde vermindering van het aantal scheepsbewegingen plaats. Basis hiervoor zijn de waargenomen schepen in de klasse Va. Door uitvoering van de projectvarianten zal een deel van deze schepen zwaarder beladen kunnen worden. Dit geldt dus niet voor alle scheepsbewegingen in deze klasse. De schepen in CEMT klasse Va die vanwege beperkingen in de herkomst-bestemmingsrelatie of om andere redenen niet zwaarder beladen kunnen worden zijn daarom uit de populatie van schepen gehaald. Het is dus niet zo dat alle schepen uit de CEMT klasse Va na verruiming volledig beladen door de Wilhelminasluis gaan varen.

In het basisjaar zijn in het nulalternatief 355 Va schepen waargenomen die aan bovenstaande criteria voldoen. Na verruiming kunnen deze schepen maximaal beladen worden door vergroting van de maximale diepgang. De gemiddelde belading van deze schepen was 1.690 ton. Zij vervoerden in totaal 600.000 ton. Na verruiming van de diepgang van de Zaan, kunnen deze schepen hun laadvermogen volledig benutten. Op basis van de kenmerken van de waargenomen schepen, leidt dit tot een gemiddelde belading per schip van 2.650 ton. Het ladingpakket van 600.000 ton wordt in de projectvarianten vervoerd door  $600.000 \text{ ton} / 2.650 \text{ ton} = 225$  schepen.

Er worden dus 130 schepen minder ingezet om hetzelfde volume te vervoeren. Aangenomen is verder dat de schepen beladen de Zaan op- of afvaren en leeg weer teruggaan<sup>22</sup>. Dit betekent dat de totale reductie van scheepsbewegingen neerkomt op 260 scheepsbewegingen.

---

<sup>22</sup> Op basis van interviews met verladers en logistiek dienstverleners en scheepvaartgegevens bij de Wilhelminasluis is gebleken dat de Zaan voornamelijk gebruikt wordt in de aanvoerstromen van bedrijven. De meeste schepen varen leeg terug.

## ad 4 Verandering scheepsbewegingen in 2020

In hoofdstuk 3 zijn drie groeiscenario's beschreven, respectievelijk 1%, 2% en 4% per jaar. Door deze scenario's toe te passen in de analyse is het aantal scheepsbewegingen per alternatief in 2020 vastgesteld. Daarbij is overigens wel rekening gehouden met de autonome verandering in de samenstelling van de vloot. Als gevolg van een voortgaande schaalvergroting in de binnenvaart verandert de samenstelling tussen nu en 2020. Uitgangspunt daarvoor is tabel 3.2.

Afhankelijk van de ontwikkeling van de ladingstroom over de Zaan zijn er in de projectvariant tussen de 97 (1% groeiscenario) en 155 (4% groeiscenario) minder schepen nodig om de ladingstroom te verwerken. Over het algemeen kan aangenomen worden dat de schepen beladen de Zaan op- of afvaren en leeg weer teruggaan. Dit blijkt uit telgegevens bij de Wilhelminasluis. Dit betekent dat de totale reductie van scheepsbewegingen tussen de 194 en 310 scheepsbewegingen per jaar. Tabel 5.2 geeft het totaalbeeld van het vervoerseffect in 2020.

Tabel 5.1 Ontwikkeling aantal scheepsbewegingen klasse Va in de projectvarianten per groeiscenario (2020)

Variant/groeiscenario	Aantal scheepsbewegingen
<b>Nulalternatief</b>	
1% groei	437
2 % groei	512
4% groei	698
<b>Projectvarianten</b>	
1% groei	340
2 % groei	398
4% groei	543

Bron: analyse BCI, 2009

In het scenario dat de Wilhelminasluis het begeeft en er voor een langere periode geen scheepvaart meer mogelijk is zal het effect op het aantal vervoersbewegingen extreem zijn. Er is immers geen scheepvaart mogelijk.

## ad 5 Vaststellen van de kostprijseffecten in 2020

De betere belading van de schepen zorgen ervoor dat de kostprijs van vervoer over de Zaan daalt. Door het gebruik van kentallen is het mogelijk een schatting te maken van dit **kostprijseffect**. Dit kostprijseffect kan gezien worden als het economische effect.

Om de prijsberekening te kunnen maken is een verdeling aangebracht onder deze schepen naar herkomst of bestemmingsgebied (zie tabel 5.3). Per gebied is de **gemiddelde kostprijs per reis** voor een gemiddeld klasse Va schip bepaald door het gemiddeld aantal kilometers te vermenigvuldigen met de gemiddelde kostprijs per kilometer á € 32,- (RWS-DVS,

2009). Een exact gemiddelde kostprijs is niet te bepalen in deze analyse omdat de prijs afhangt van tal van factoren, zoals exacte afstand, wachttijden op het traject, vervoerde tonnage, aantal sluispassages op het traject, etc.

De inzet van dieper beladen schepen heeft een kostprijseffect. In de tabel hieronder is te zien welke kostprijzen zijn gehanteerd.

Tabel 5.2 *Kostprijzen per regio*

Regio	Gemiddelde kostprijs voor schepen met gemiddeld laadvermogen	
	gem. afstand (km)	kostprijs (€)
Nederland	100	3.200
België/Noord-Frankrijk	200	6.400
Middenrijn	450	14.400
Bovenrijn	650	20.800
Noord-Duitsland	550	17.600

Bron: analyse BCI, 2009 (op basis van cijfers RWS-DVS, 2009)

## **ad 6 Vaststellen van bereikbaarheidseffecten in 2020**

Deze effecten ontstaan voor het kruisend verkeer, door vermindering van de openingstijd van de bruggen als gevolg van een daling van het aantal scheepsbewegingen en een korte wachttijd voor de scheepvaart door de korte afhandelingstijd in de nieuwe sluis.

### **Weggebruiker**

Tabel 5.3 schetst de verkeerssituatie bij elke lokale brug. De spoorbrug is in deze analyse niet opgenomen. Reden hiervoor is dat de brugopeningen zijn afgestemd op de passerende treinen en niet op de passerende schepen. Ofwel treinen hebben voorrang op schepen.

Tabel 5.3 *Verkeersintensiteit per weekdagemaal over de Zaanbruggen (2008, 2020)*

Zaanbruggen	2008	2020
J.M. Den Uijlbrug	30.960	65.340
Wilhelminabrug	8.316	4.653
Beatrixbrug	4.128	960
Prins Bernhardbrug	15.640	26.312
Prins Willem Alexanderbrug	7.200	7.200
Coenbrug	68.808	85.540
Julianabrug	6.324	7.812
Zaanbrug	11.316	10.672
Prins Clausbrug	9.200	11.592
Beatrixbrug (Tapsloot)	14.014	17.563

Bron: PROZA v4.0, gemeente Zaanstad

De 2008 situatie is gebaseerd op tellingen zoals die door de gemeente Zaanstad zijn verricht. De 2020 situatie is gebaseerd op berekeningen door middel van PROZA v4.0. Dit is een verkeersprognosemodel dat de gemeente Zaanstad gebruikt voor bepaling van verkeersprognoses. In het model zijn alle socio-economische inzichten die de gemeente anno 2002 had als variabelen meegenomen. Dat wil zeggen dat alle projecten en beleidsplannen van groot tot klein van invloed kunnen zijn op de berekeningen. Voorbeelden van de belangrijkste plannen zijn; ontwikkeling van de Kanaalzone met Zuiderhout-noord (PDV), uitontwikkeling van bedrijventerrein Hoogtij, ontwikkeling stationsgebied (Inverdan) en ontwikkeling van het Hembrugterrein. Daarnaast zijn ook de demografische ontwikkelingen van bestaande wijken volgens de gemeentelijke bevolkingsprognose meegenomen. Ook van belang zijn de infrastructurele werken aan de Zuidelijke Randweg en het streven naar een autoluw centrum van Zaanstad (minder verkeer over de centrumbruggen).

Het effect van de varianten op het kruisende verkeer wordt bepaald aan de hand van de wachttijden van het kruisende verkeer. Deze wachttijden worden beïnvloed door het aantal scheepsbewegingen dat over de Zaan plaatsvindt. Doordat het aantal vervoersbewegingen verandert, verandert ook het aantal momenten dat de bruggen over de Zaan niet beschikbaar zijn voor het kruisende verkeer. Door het gebruik van kentallen voor reistijdwaardering kan het **verkeerseffect** voor de weggebruikers worden bepaald. De verandering in het aantal scheepsbewegingen zoals hiervoor beschreven bepaald het vervoerseffect. Het verkeerseffect en het vervoerseffect bepalen samen of de bereikbaarheid van Zaan(streek) wordt verbeterd.

## ***Scheepvaart***

Bij verruiming van de Zaan wordt het vaarwegprofiel gewijzigd. Kunstwerken worden breder waardoor schepen gemakkelijker kunnen manoeuvreren. Bij de vervanging van de Wilhelminasluis is als uitgangspunt de huidige locatie genomen. Een verplaatsing van de sluis is in de verkenningenfase als onhaalbaar aangemerkt. Door nieuwbouw van de sluis op de huidige locatie en volledige vervanging van de sluishoofden, wordt de schutlengte van de sluis vergroot van 120 meter tot 154 meter.

Door de verbreding en verlenging van de sluis in de varianten wordt het schutproces versneld. Met name door de verlenging van de sluis kolk van 120 meter naar 156 meter is het effect. Het is bijvoorbeeld in de nieuwe situatie mogelijk een klasse III schip (67 meter) en een klasse IV schip (80-85 meter) in de lengterichting tegelijk te schutten. Deze twee scheepstypen komen relatief het meeste voor in de Zaan (ongeveer 60% van de passerende beroepsvaart). Er zullen naar verwachting hierdoor minder schuttingen nodig zijn dan voorheen.

Doordat de breedte van de sluishoofden wel wordt aangepast, namelijk van de huidige 12 meter naar 14 of 17 meter, wordt ook het risico tot aanvaringen minder groot. Op dit moment moeten grote schepen uitermate voorzichtig zijn om de sluis kolk binnen te varen, door aanpassing zal dit eenvoudiger worden en zal het schutproces naar verwachting sneller verlopen. Omdat de lengte van de sluis in zowel de midden- als de maxvariant gelijk zal zijn is er geen verschil in de mate waarin dit effect zal optreden.

Rijkswaterstaat (DVS) heeft in 2009 met behulp van het spread-sheet model van Kooman berekeningen gemaakt van de passeertijden van de schepen voor de verschillende alternatieven en groeiscenario's ('quick-scan Passeertijden Wilhelminasluis te Zaandam', zie bijlage 6 voor deze notitie). De verkorting van de schuttijd is van toepassing op de gehele vloot die gebruik maakt van de Zaan in tegenstelling tot de overige effecten die in deze studie naar voren worden gebracht. In tabel 5.4 zijn de effecten op de wachttijd voor het scheepvaartverkeer (beroepsvaart) weergegeven voor elke variant.

De berekening van de gemiddelde passeertijd is gebaseerd op het gepasseerde laadvermogen van de vloot over de Zaan in combinatie met de samenstelling van de vloot (gemiddelde laadvermogen). De bedieningstijd van de sluis (112 uur/week) is constant gehouden. Te zien is dat de huidige afmeting van de Wilhelminasluis in het groeiscenario van 4% niet toereikend is om de afhandeling van schepen te faciliteren. Het aantal wachtende schepen wordt dan zo groot dat een aantal schepen niet meer in de eerstvolgende schutting mee kan, waardoor extra lang moet worden gewacht.

Tabel 5.4 Gemiddelde passeertijd van schepen - Wilhelminasluis

Groeiscenario's	Gemiddelde passeertijd (minuten)		
	Nulalternatief	Middenvariant	Maxvariant
1% groeiscenario			
• 2004 (basisjaar)	30	NVT	NVT
• 2020	32	19	18
• 2040	39	20	19
2% groeiscenario			
• 2004 (basisjaar)	30	NVT	NVT
• 2020	44	21	19
• 2040	75	40	28
4% groeiscenario			
• 2004 (basisjaar)	30	NVT	NVT
• 2020	50	26	20
• 2040	149	62	44

Bron: RWS-DVS, 2009

## ad 7 Vaststellen van leefomgevingseffecten in 2020

Als laatste is op basis van kentallen voor uitstoot van schadelijke stoffen te bepalen of de aanpassingen aan de vaarweg al dan niet een positief **milieueffect** met zich meebrengt. Op basis hiervan kan een uitspraak worden gedaan of de leefomgeving in de Zaanstreek verbetert.

Het effect van de varianten op de leefomgeving wordt in deze planstudie bepaald door de veranderingen te bepalen op de uitstoot van schadelijke stoffen (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub><sup>23</sup>). Dit is

<sup>23</sup> PM<sub>10</sub> = fijnstof

gedaan voor zowel de beroepsvaart als het kruisende verkeer. Het effect van een verruiming van de vaarweg de Zaan op de uitstoot door de binnenvaart is bepaald door uit te gaan van de wijziging in het aantal scheepsbewegingen dat over de Zaan gaat in de verschillende varianten. Uitgangspunten bij de bepaling zijn hetzelfde als bij de bepaling van de economische effecten:

- Er is door verruiming van de Zaan geen sprake van een extra volume-effect.
- Aantal scheepsbewegingen wordt bepaald door verandering in de samenstelling van inzet scheepstype.
- Aantal scheepsbewegingen wordt bepaald door verandering in de beladingsgraad van schepen.

Daarnaast moet er rekening gehouden worden met het totale traject dat de schepen afleggen. Daarom is het aantal scheepsbewegingen per variant per herkomst- of bestemmingsregio bepaald. Deze regio's zijn dezelfde als die zijn gebruikt in de economische effecten analyse. In tabel 5.4 zijn de regio's gegeven en is de gemiddelde afstand van en naar die regio's ten opzichte van de Zaanstreek bepaald. Op basis van de gemiddelde afstand en het aantal scheepsbewegingen is het aantal vaartuigkilometers bepaald voor de groeiscenario's.

Tabel 5.5 Gemiddelde afstand per herkomst en bestemmingsregio

Regio	Gemiddelde afstand (km)
Nederland	100
België/Noord-Frankrijk	200
Middenrijn	450
Bovenrijn	650
Noord-Duitsland	550

Bron: analyse telgegevens Wilhelminasluis, BCI, 2006

Door het aantal voertuigkilometers te vermenigvuldigen met kentallen voor uitstoot van schadelijke stoffen (zie kentallen CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> in tabel 5.6) is de totale uitstoot van de schepen te berekenen. De kentallen voor de bepaling van de uitstoot per kilometer zijn gebaseerd op eerdere studies die NEA in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft verricht (vergelijkingskader modaliteiten, 2001). Er is bewust voor gekozen geen gebruik te maken van de meer gedetailleerde gegevens die zijn opgenomen in de 'Modelberekening energiegebruik binnenvaartschepen'. Deze bleken bij nadere analyse niet bruikbaar voor de berekeningen van de milieucomponent in deze planstudie. Aanleiding hiervoor is de zeer brede populatie aan schepen die voor vervoer op de Zaan ingezet wordt of ingezet zou kunnen worden na uitvoering van de verbeteringswerken. Deze grote variatie is niet op eenvoudige wijze door te rekenen om op macro-niveau tot betrouwbare uitkomsten te komen.

Tabel 5.6 Kentallen uitstoot schadelijke stoffen per vaartuigkilometer (gram per vaartuigkilometer)

Gemiddelde capaciteit schip	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
3.500 ton <sup>24</sup>	46.901,22	824,17	59,94

Bron: NEA, 2001 en analyse BCI, 2006

Door vervolgens in de varianten de kentallen voor uitstoot van schadelijke stoffen te vermenigvuldigen met het aantal vaartuigkilometers is de totale uitstoot ten opzichte van het nulalternatief berekend.

Gezien de beperkte omvang van het effect, is de verminderde uitstoot als gevolg van de verkorting van de wachttijd van de schepen bij de sluis (zie passeertijdboten) niet afzonderlijk berekend.

## 5.3 Berekende effecten

In de vorige paragraaf is de analysemethodiek beschreven. Hieronder zijn de resultaten per effect weergegeven:

- A Kostenvoordeel voor verladers
- B Passeertijdboten
- C Bereikbaarheidsbatens wegverkeer (door een daling van het aantal scheepsbewegingen)
- D Bereikbaarheid wegverkeer (door het sneller de sluis in- en uitvaren)
- E Milieu-effecten

### **A Kostenvoordeel voor verladers**

Zoals in paragraaf 5.1 is beschreven, zal door de verruiming van de Zaan in de projectvarianten de beladingsgraad kunnen toenemen, waardoor minder schepen nodig zullen zijn voor de aanvoer van dezelfde hoeveelheid lading.

---

<sup>24</sup> De kengetallen voor schepen met een gemiddelde capaciteit van 3.500 ton zijn berekend met het vergelijkingskader modaliteiten 1.0 op basis van representatieve ladingstromen over de Zaan. Reden hiervoor is dat de in het vergelijkingskader gebruikte kengetallen voor de hoogste categorie schepen (3.000 ton capaciteit of meer) te hoog worden geacht. De kengetallen zijn namelijk mede gebaseerd op de uitstoot van schepen van een dermate grote omvang dat ze niet op de Zaan kunnen komen.



Dit heeft twee effecten:

- Volume-effect: van 437 terug naar 340 scheepsbewegingen in de grootste klasse (bij 1% groei).
- Prijs-effect: De kostprijs per reis stijgt bij een zwaardere belading van de schepen (langere laad- en lostijd en hoger brandstofverbruik door grotere diepgang. Ten opzichte van de totale kostprijs is dit effect zo klein, dat dit voor de planstudie op nihil wordt gesteld.

Tabel 5.7 Kosten relevante klasse Va schepen bij verschillende groeiscenario's (nulvariant, 2020)

Regio	Aantal beladen schepen			Gemiddelde kostprijzen <sup>1)</sup> (€)	Totale kosten (€)		
	1%	2%	4%		1%	2%	4%
Nederland	203	238	324	3.200	650.000	761.000	1.038.000
België/Noord-Frankrijk	81	95	130	6.400	520.000	609.000	831.000
Middenrijn	17	20	28	14.400	195.000	228.000	312.000
Bovenrijn	124	146	199	20.800	248.000	291.000	396.000
Noord-Duitsland	11	13	18	17.600	2.587.000	3.028.000	4.131.000
Totaal	437	512	698		4.200.000	4.917.000	6.708.000

1) Prijspeil 2008

Bron: analyse BCI, 2009

De kosten zijn bepaald door de wijziging in het aantal scheepsbewegingen te vermenigvuldigen met de kostprijs per scheepsbeweging per regio. Het transport van en naar de verschillende regio's kan dalen met een verschillend percentage. Dit heeft te maken met het feit dat naar sommige regio's inefficiënt wordt vervoerd, dat wil zeggen dat schepen relatief vaak slechter beladen zijn<sup>25</sup>.

Tabel 5.8 Totaal effect op marktprijs in de projectvarianten op jaarbasis (2020)

Regio	Nulalternatief			Projectvarianten		
	1% (€)	2% (€)	4% (€)	1% (€)	2% (€)	4% (€)
Nederland	650.000	761.000	1.038.000	526.000	615.000	840.000
België/Noord-Frankrijk	520.000	609.000	831.000	415.000	485.000	662.000
Middenrijn	195.000	228.000	312.000	134.000	157.000	214.000
Bovenrijn	248.000	291.000	396.000	153.000	180.000	245.000
Noord-Duitsland	2.587.000	3.028.000	4.131.000	1.929.000	2.258.000	3.081.000
Totaal	4.200.000	4.917.000	6.708.000	3.157.000	3.695.000	5.042.000

Bron: analyse BCI, 2009

<sup>25</sup> Dit kan samenhangen met de voorkeur van de verlader/ontvanger voor bepaalde partijgroottes of bepaald worden door vaarwegbeperkingen op het af te leggen traject

In tabel 5.8 is te zien dat door verbeterde belading een **besparing** voor transport mogelijk is van ongeveer **€ 1.043.000,- op jaarbasis** in het 1% groeiscenario (verschil totale transportkosten nulalternatief en projectvarianten). Als de groei op jaarbasis 2% is loopt de besparing op tot **€ 1.222.000,-** en bij een groei van 4% bereikt kan de besparing oplopen **tot € 1.666.000,-**.

### ***Nulalternatief met uitval***

De effecten in de midden- en de maxvariant zijn bepaald op basis van de in stand gehouden bevaarbaarheid van de Zaan. Door de onbetrouwbaarheid van de Wilhelminasluis moet er rekening mee gehouden worden dat deze kan uitvallen. Dit heeft grote gevolgen voor het vervoer in de Zaanstreek.

In het geval van onbevaarbaarheid van de Zaan zullen verladers in de regio genoodzaakt zijn andere modaliteiten te gebruiken. Het wegtransport zal door de verladers als eerste ingezet worden om het acute probleem op te lossen.

Op basis van expertise van BCI bij modal shift studies is een globale kosteninschatting gemaakt van het verplaatsen van de goederenstroom van de binnenvaart naar het wegverkeer. Deze kosten zijn **in 2020 € 19,7 miljoen** bij een gemiddelde groei van de goederenstroom van **1% per jaar**. Als de gemiddelde groei **4% per jaar** zou zijn dan lopen de kosten op naar **bijna € 31,5 miljoen in 2020**. De kosten van het vervoer over water worden dan uiteraard niet meer gemaakt, maar de kostenstijging zou aanzienlijk zijn. De beschreven kosten hebben betrekking op het vervoer van goederen met bestemming of herkomst in de Zaanstreek. Het totale volume van dit herkomst- en bestemmingsverkeer was in 2004 meer dan 1,8 miljoen ton. Het transitoverkeer is hier nog buiten beschouwing gelaten omdat hiervan onvoldoende gegevens voorhanden waren. Duidelijk is dat ook voor deze stromen geen alternatieven per binnenschip beschikbaar zijn en het vervoer (in ieder geval voor een deel van het traject) over de weg zal moeten plaatsvinden.

Ten grondslag aan deze kosten ligt de fysieke verschuiving van het volume van de binnenvaart naar het wegtransport. Om het genoemde volume in 2020 via de weg te vervoeren zijn tussen de 79.000 vrachtwagenritten (1% groei per jaar) en 126.000 vrachtwagenritten per jaar nodig. Ervan uitgaande dat een vrachtwagen leeg aankomt of vertrekt zou het aantal verkeersbewegingen in beide scenario's verdubbelen. Dit betekent een grote belasting voor het regionale wegennet in de Zaanstreek, met directe negatieve gevolgen voor de leefbaarheid, luchtkwaliteit, verkeersveiligheid en doorstroming van het verkeer. Vooral direct bij de poort van de verladers die overschakelen van watervervoer naar wegvervoer zal de overlast groot zijn. Het bepalen van de totale kosten is gebaseerd op kostprijs per rit. Deze is tot stand gekomen door de reistijd en afstand per herkomst/bestemmingsregio te bepalen. De kosten per kilometer en de kosten per uur zijn gebaseerd op de kostprijscalculaties die de verladersorganisatie EVO voor standaardvoertuigen publiceert. De kosten per rit zijn in de onderstaande tabel weergegeven. Vervolgens is het aantal ritten bepaald per regio die nodig zijn om het volume dat normaal gesproken per binnenvaart wordt vervoerd bij uitval van de sluis via wegtransport te vervoeren. Bij het bepalen van het aantal ritten is rekening gehouden met het feit dat, als gevolg van verschillen in regelgeving voor het maximum toegelaten gewicht, binnen Nederland meer wordt vervoerd per rit dan in het internationale transport, respectievelijk gemiddeld 30 ton per rit tegen 22 ton per rit.

Tabel 5.9 Kosten per rit van/naar verschillende regio's per vrachtwagen

Regio	Afstand	Kosten per rit (€)	Ritten per jaar
Nederland	100	160,-	41.181
België/Noord-Frankrijk	200	257,-	16.317
Middenrijn	450	499,50	6.021
Bovenrijn	650	693,50	586
Noord-Duitsland	550	596,50	3.073

Bron: EVO, 2008; analyse BCI, 2006

Naast een negatieve modal shift is een mogelijk gevolg van uitval van de Wilhelminasluis dat **bedrijvigheid vertrekt uit de regio**. Dit effect is niet berekend in deze planstudie, maar het is van belang dat dit risico hier wel benadrukt wordt. Uit gesprekken met bedrijven en met de Kamer van Koophandel Amsterdam blijkt dat bedrijven die voor aan- of afvoer van goederen (gedeeltelijk) afhankelijk zijn van de Zaan bij uitval van de sluis een vertrek zullen overwegen. Het vertrek van bedrijven uit de Zaanstreek zal een groot effect hebben op de economie van de streek. Zeker omdat het gaat om grote bedrijven met een groot aantal medewerkers is het negatieve effect op de werkgelegenheid aanzienlijk.

## B Passeertijdboten

Voor de bepaling van effecten voor de kosten-baten analyse zijn de effecten voor 2020 zoals beschreven in de vorige paragraaf en weergegeven in tabel 5.4 doorgerekend over de gehele vloot en vervolgens is bepaald wat het verschil is in wachttijd bij uitvoering van de alternatieven ten opzichte van het nulalternatief. Daarnaast is het berekende totale effect doorberekend in besparing van kosten voor de scheepvaart die terug te vinden is in de OEI berekening. Daarbij is de wachttijd per uur voor de binnenvaart van € 81,74 (prijspeil 2008) gebruikt die beschikbaar zijn via de Dienst Verkeer en Scheepvaart. Dit is gebaseerd op de gemiddelde kosten voor de gehele vloot die de Wilhelminasluis passeert

Tabel 5.10 Vermindering totale wachttijd beroepsvaart – Wilhelminasluis (2020)

Groeiscenario's	# Passages 2020	Vermindering totale wachttijd (uren)	
		Middenvariant	Maxvariant
1% groeiscenario	7378	1599	1722
2% groeiscenario	8959	3434	3935
4% groeiscenario	9838	3935	4919

Bron: RWS-DVS, 2009 ; (bewerking BCI)

Tabel 5.11 Vermindering totale wachttijd beroepsvaart – Wilhelminasluis (2020)

Groeiscenario's	# Passages 2020	Vermindering totale wachttijd (€)	
		Middenvariant	Maxvariant
1% groeiscenario	7378	130.700	141.000
2% groeiscenario	8959	280.700	321.600
4% groeiscenario	9838	322.000	402.000

Bron: RWS-DVS, 2009 ; (bewerking BCI)

## C Bereikbaarheidsbaten wegverkeer (daling aantal scheepsbewegingen)

De verandering in het aantal scheepsbewegingen door de uitvoering van de varianten is inmiddels bekend. Het aantal openingen van de kunstwerken is bekend door ervaringsgegevens van de havenmeester en vanuit de telgegevens van de Wilhelminasluis. Omdat de sluis een beperkte capaciteit heeft en niet meer dan één schip uit CEMT klasse Va kan schutten is het aantal schuttingen in deze studie gelijk gesteld aan het aantal passages. Daarmee is ook het aantal brugopeningen bekend.

Voor de meeste kunstwerken in de Zaan geldt dat ze moeten worden geopend als een schip uit de hoogste klasse wil passeren. Alleen de Prins Clausbrug, de Coenbrug en de Den Uijlbrug hoeven niet altijd geopend te zijn als deze schepen passeren. Daarnaast is er rekening gehouden met het feit dat niet alle schepen het hele traject van de Voorzaan tot aan de Beatrixbrug over de Tapsloot afleggen. Veel van de grotere schepen doen bedrijven halverwege de Zaan aan.

Tabel 5.12 Gemiddelde wachttijd kruisend verkeer per week over de Zaanbruggen 2020 (1% groeiscenario)

Zaanbruggen	Intensiteit	Totale wachttijd kruisend verkeer (uren per week)	
		Nulalternatief	Midden- en maxvariant
J.M. Den Uijlbrug	457.380	305	191
Wilhelminabrug	32.571	27	16
Beatrixbrug	6.720	6	3
Prins Bernhardbrug	184.184	153	92
Prins Willem Alexanderbrug	50.400	42	25
Coenbrug	598.780	399	249
Julianabrug	54.684	41	27
Zaanbrug	74.704	50	31
Prins Clausbrug	81.144	41	20
Beatrixbrug (Tapsloot)	122.941	61	31
Totaal		1.125	685
Totale wachttijd per jaar		58.500	35.620

Bron: BVVZ 2002, 2004 (bewerking BCI)

Tabel 5.13 Gemiddelde wachttijd kruisend verkeer per week over de Zaanbruggen 2020 (2% groeiscenario)

Zaanbruggen	Intensiteit	Totale wachttijd kruisend verkeer (uren per week)	
		Nulalternatief	Midden- en maxvariant
J.M. Den Uijlbrug	457.380	305	343
Wilhelminabrug	32.571	27	30
Beatrixbrug	6.720	6	6
Prins Bernhardbrug	184.184	153	169
Prins Willem Alexanderbrug	50.400	42	46
Coenbrug	598.780	399	449
Julianabrug	54.684	41	46
Zaanbrug	74.704	50	56
Prins Clausbrug	81.144	41	47
Beatrixbrug (Tapsloot)	122.941	61	72
Totaal		1.125	1.264
Totale wachttijd per jaar		58.500	51.168

Bron: BVVZ 2002, 2004 (bewerking BCI)

Tabel 5.14 Gemiddelde wachttijd kruisend verkeer per week over de Zaanbruggen 2020 (4% groeiscenario)

Zaanbruggen	Intensiteit	Totale wachttijd kruisend verkeer (uren per week)	
		Nulalternatief	Midden en maxvariant
J.M. Den Uijlbrug	457.380	381	326
Wilhelminabrug	32.571	35	30
Beatrixbrug	6.720	7	6
Prins Bernhardbrug	184.184	200	167
Prins Willem Alexanderbrug	50.400	55	46
Coenbrug	598.780	499	427
Julianabrug	54.684	55	46
Zaanbrug	74.704	68	58
Prins Clausbrug	81.144	61	53
Beatrixbrug (Tapsloot)	122.941	92	80
Totaal		1.453	1.239
Totale wachttijd per jaar		75.556	64.428

Bron: BVVZ 2002, 2004 (bewerking BCI)

Aangenomen is dat een gemiddelde opening 6 minuten duurt. Dit is gebaseerd op de sluis-tellingen bij de Wilhelminasluis waarbij aangegeven is hoe lang de schuttijd is, daarnaast is gevraagd aan de havenmeester hoelang de bruggen gemiddeld open staan bij elke schutting. Op basis hiervan is het mogelijk om het aantal bewegingen van het kruisende verkeer uit te rekenen dat beïnvloed wordt door de brugopeningen. Dat aantal kan vervolgens weer vermenigvuldigd worden met het aantal minuten dat de bruggen open staan. Daaruit volgt de totale wachttijd van het kruisende verkeer. Bij de berekening is rekening gehouden met het feit dat de bruggen niet 24 uur bediend worden. Ongeveer 90% van het kruisende verkeer kan voor een openstaande brug komen te staan.

In de onderstaande tabel is de jaarlijkse besparing opgenomen voor 2020 in de verschillende groeiscenario's. Deze besparing is gebaseerd op de vermindering van de totale wachttijd. Daarbij is rekening gehouden met een verbetering van de betrouwbaarheid van de reistijd met 25% en een gemiddelde bezettingsgraad van 1,2 personen per auto. Daarnaast is

uitgegaan van een gemiddelde waarde van € 9,40 per uur (prijspeil 2006) en een gemiddelde stijging hiervan van 1,68% per jaar. De jaarlijkse baten veranderen door deze uitgangspunten, daar is rekening mee gehouden in de Contante Waarde berekening van hoofdstuk 6.

Tabel 5.15 *Jaarlijkse besparing door vermindering wachttijd kruisend verkeer (2020)*

Groeiscenario's	Vermindering totale wachttijd (€)
	Projectvarianten
1% groeiscenario	230.526,-
2% groeiscenario	259.226,-
4% groeiscenario	326.810,-

Bron: RWS-DVS, 2009 ; (bewerking BCI); prijspeil 2006

## **D Bereikbaarheid wegverkeer (door het sneller de sluis in- en uitvaren)**

Voor de projectvarianten is een extra effect te verwachten voor het kruisend verkeer. De maatvoering van de sluishoofden van de Wilhelminasluis in de nulvariant is dusdanig dat schepen zeer voorzichtig moeten manoeuvreren, waardoor de Wilhelminabridgen lang open moeten staan. Dit effect doet zich vooral voor bij de grootste schepen. De combinatie van de breedte van 11.40 m en de maximale diepgang leiden tot een grote waterverplaatsing in de kleine ruimte tussen de scheepswand en de sluishoofden/sluisdrempel. De schepen moeten daardoor zeer langzaam varen, waardoor de schuttijd en daarmee ook de openingstijd van de Wilhelminabridgen volgens opgave van de sluismeester Wilhelminasluis met gemiddeld 8 minuten per schip wordt verlengd. Als gevolg daarvan staat het verkeer in het centrum van Zaandam volledig vast nadat dit type schip is geschut.

Na verruiming van de sluis (sluishoofden) kan de doorvaart van de klasse Va schepen (12% van het totaal aan scheepsbewegingen in de beroepsvaart) versneld worden. Op basis van informatie van de sluismeester en van de schippers is vastgesteld dat hierdoor per schutting 8 minuten wachttijd voor het kruisend verkeer bespaard wordt.

In de berekening van dit effect is aangenomen dat de intensiteit van het kruisend verkeer lineair wijzigt tussen 2008 en 2020. Vervolgens is aangenomen dat vanaf 2020 de omvang van het kruisend verkeer stabiel is.

Op basis van het aantal voertuigen dat gebruik maakt van de oeververbindingen over de Zaan en de verandering in de totale openingstijden, kan de invloed op de totale wachttijd bepaald worden.

Deze vormt ook de basis voor de bepaling van de reistijdeffecten voor het kruisende verkeer. Door de wachttijd te koppelen aan de reistijdwaardering van de bestuurders van het kruisend verkeer, komen de kosten in beeld. Op basis van recent onderzoek door Buck

Consultants in opdracht van AVV<sup>26</sup> gaan wij uit van een gemiddelde waarde van € 9,40 per uur (prijspeil 2006) en een gemiddelde stijging hiervan van 1,68% per jaar. Verder is rekening gehouden met een verbetering van de betrouwbaarheid van de reistijd met 25% en een gemiddelde bezettingsgraad van 1,2 personen per auto. Omdat door deze uitgangspunten de kosten elk jaar wijzigen zijn deze niet hieronder weergegeven.

### ***Nulalternatief met uitval***

Uitval van de sluis heeft als gevolg dat er geen scheepsbewegingen meer mogelijk zijn over de Zaan. In het scenario dat de Wilhelminasluis het begeeft en er voor een langere periode geen scheepvaart meer mogelijk is zal het effect op het aantal vervoersbewegingen extreem zijn. Er is immers geen scheepvaart mogelijk voor de grootste schepen.

De grote schepen die in deze planstudie voor analyse gebruikt zijn hebben niet de mogelijkheid om een andere route naar de bedrijven te kiezen, omdat de vaarwegen ten noorden van de Zaan een beperktere diepgang kennen en andere knelpunten. Kleinere schepen zouden wel een andere route kunnen kiezen, maar het is onwaarschijnlijk dat dit gebeurt omdat de omweg zou leiden tot hoge extra kosten. Grotere schepen zouden in principe vervangen kunnen worden door kleinere schepen, maar ook deze krijgen te maken met een langere vaarroute, bovendien ligt het meer voor de hand dat verladers kiezen voor het wegtransport omdat dit een betere en snellere oplossing is voor het acute probleem.

Er zijn jaarlijks in 2020 tussen de 14.000 (1% groei scenario) en 22.500 (4% groei scenario) scheepsbewegingen via de Wilhelminasluis. Bij uitval van de sluis vinden deze voor het grootste deel niet meer plaats. Het is niet vast te stellen om hoeveel bewegingen het precies gaat, maar in deze planstudie wordt uitgegaan van een totale blokkade van de Zaan en dus een reductie van het hiervoor genoemde aantal scheepsbewegingen.

Daartegenover staat een toename van het aantal bewegingen in het wegverkeer. Op basis van de groeiscenario's van 1% en 4% zijn er in 2020 zijn voor de bedrijven in Zaanstad tussen de 79.000 en 126.000 vrachtwagenbewegingen nodig om de tonnages die van de binnenvaart komen per as af- of aan te voeren. Dit betekent een grote belasting voor het toch al drukke wegennet in de Zaanstreek.

Deze toename van bewegingen heeft alleen betrekking op de lading met herkomst of bestemming in de Zaanstreek. De ladingstroom die een andere herkomst of bestemming hebben moet grotendeels ook via het wegtransport worden afgewikkeld. Omdat er stromen zijn die bestemd zijn voor of afkomstig zijn uit andere streken dan de Zaanstreek zullen niet al deze vrachtwagenbewegingen via het wegennet in de Zaanstreek worden afgewikkeld, maar wel een groot gedeelte. Als in 2020 de totale stroom op 6.500.000 ton uitkomt dan gaat het bij een gemiddelde belading van een vrachtwagen van 25 ton om 260.000 vrachtwagens op het Noord-Hollandse wegennet extra.

---

<sup>26</sup> Bron: BCI (2005) Economische ontwikkeling en mobiliteit.

## E Milieu-effecten

Door in de varianten de kentallen voor uitstoot van schadelijke stoffen te vermenigvuldigen met het aantal vaartuigkilometers, is de totale uitstoot ten opzichte van het nulalternatief berekend. In de varianten worden schepen beter beladen. Het aantal scheepsbewegingen daalt daardoor. In tabel 5.16 is de totale uitstoot van schadelijke stoffen in de varianten ten opzichte van het nulalternatief weergegeven.

Tabel 5.16 Totale uitstoot schadelijke stoffen in de projectvariante 2020n<sup>27</sup> (kg)

	Nulalternatief	Projectvarianten	Vermindering (kg)	Vermindering (%)
1% groeiscenario				
CO <sub>2</sub>	6.155.632	4.914.883	1.240.749	20%
NO <sub>x</sub>	108.170	86.388	21.782	20%
PM <sub>10</sub>	7.866	6.281	1.585	20%
2% groeiscenario				
CO <sub>2</sub>	7.206.649	5.754.054	1.452.595	20%
NO <sub>x</sub>	126.639	101.112	25.527	20%
PM <sub>10</sub>	9.210	7.354	1.856	20%
4% groeiscenario				
CO <sub>2</sub>	9.832.503	7.850.632	1.981.871	20%
NO <sub>x</sub>	172.781	137.955	34.826	20%
PM <sub>10</sub>	12.566	10.033	2.533	20%

Bron: analyse BCI, 2006

Te zien is dat bij uitvoering de uitstoot van CO<sub>2</sub> daalt van 6,2 miljoen kilogram naar 4,9 miljoen kilogram. De verschillen zijn berekend ten opzichte van het nulalternatief.

De recente discussies rond de uitstoot van fijnstof maken duidelijk dat ook in deze planstudie zorgvuldig naar de gevolgen van de diverse alternatieven voor de uitstoot van fijnstof gekeken moet worden. De Zaanstreek heeft in behoorlijke mate te maken met problematiek rondom fijnstof. Het probleem in de streek ligt in de zogeheten achtergrondconcentratie, fijnstof dat van buitenaf naar de regio wordt aangevoerd. Doordat deze waarde hoog is leidt lokale uitstoot van fijn stof al snel tot overschrijding van de grenswaarden. De betrokken partijen in de regio is er dan ook alles aan gelegen de uitstoot van fijnstof zoveel mogelijk te beperken. Deze planstudie wijst uit dat de verruiming van de Zaan een bijdrage kan leveren aan de reductie van uitstoot van schadelijke stoffen. De bepaling van gevolgen van verruiming voor ontwikkeling van fijnstof is gebeurd door de gevolgen van de schaalvergroting in de binnenvaart via kentallen te berekenen. Gezien de berekende positieve milieueffecten van de diverse varianten, is het niet langer noodzakelijk de meer gedetailleerde effecten volgens het model van TNO in kaart te brengen.

<sup>27</sup> Uitstoot schadelijke stoffen is berekend op Nederlands grondgebied, uitstoot in het buitenland niet meegerekend.



## **Economische waardering milieueffect**

Door bij de midden- en de maxvariant het aantal voertuigkilometers te vermenigvuldigen met de kentallen voor economische waardering kan een economische waarde gehangen worden aan de reductie in uitstoot van schadelijke stoffen. In tabel 5.17 zijn de gebruikte kentallen weergegeven. De kentallen komen uit het Vergelijkingskader Modaliteiten 1.0 (NEA, 2001) en zijn bewerkt door BCI.

Tabel 5.17 Kentallen economische waardering schadelijke stoffen per Kg uitstoot (€)

CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10
0,05	5,40	85,00

Bron: NEA, 2001 en analyse BCI, 2006

Tabel 5.18 Vermindering uitstoot schadelijke stoffen in de varianten (€)

Groeiscenario	Effect
1% groeiscenario	314.556,00
2% groeiscenario	368.264,00
4% groeiscenario	502.447,00

Bron: analyse BCI, 2006

Tabel 5.18 geeft de omvang van de kosten besparing in € weer die in de projectvariant behaald zouden kunnen worden. Bij uitvoering van de varianten kan tussen de € 315.000 (bij 1% groeiscenario) en € 502.000 (bij 4% groeiscenario) jaarlijks bespaard worden aan omgevingskosten.

## **Nulalternatief met uitval**

Bij uitval van de sluis zal de bevoorrading van de bedrijven langs de Zaan per vrachtauto moeten plaatsvinden. De totale effecten hiervan zijn moeilijk in beeld te brengen. Ter vergelijking met de voorgaande berekeningen is er voor de berekeningen daarom een aanname gemaakt, dat de laatste 25 km van de reis niet per binnenschip maar per vrachtauto afgelegd zal worden. Zoals eerder berekend leidt dit tot 260.000 vrachtautobewegingen per jaar. Indien het volledige wagenpark dat ingezet wordt als alternatief voor aanvoer over water uit Euro-3 voertuigen bestaat, leidt dit tot een uitstoot van 61.500 kg NO<sub>x</sub> en 3.025 kg PM<sub>10</sub> per jaar.

## **Milieuwinst verkorting passeertijd**

Gelet op het beperkte effect in vergelijking met de milieu-effecten door inzet van minderscheepen, zijn deze baten verder niet kwantitatief in de planstudie vastgesteld.

## ***Kruisend verkeer***

Door de totale wachttijd van het verkeer zoals in het vorige hoofdstuk is berekend te vermenigvuldigen met kentallen voor uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer kan het effect van verruiming op de totale uitstoot van het kruisende verkeer worden berekend. Voor deze berekeningen zijn echter gegevens met betrekking tot verdeling van het kruisende verkeer in vrachtverkeer en personenverkeer noodzakelijk. Voor de meeste kunstwerken is niet (goed) vast te stellen wat de verhouding tussen vracht- en personenverkeer is. Derhalve zijn deze effecten in deze planstudie buiten beschouwing gelaten.

## ***Meest Milieuvriendelijke alternatief***

Bij de inleiding van de planstudie is de methode geschetst voor de bepaling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). Hierbij is aangegeven dat op basis van de analyse van de milieueffecten van de verschillende varianten bepaald zou worden of één van de geselecteerde varianten als MMA aangewezen zou kunnen worden.

Uit deze analyse (zoals hiervoor in dit hoofdstuk beschreven), komt naar voren dat de middenvariant de grootste positieve bijdrage aan de kwaliteit van de leefomgeving levert. In de vooronderzoeken van de planstudie is nog aandacht besteed aan varianten waarbij de Wilhelminasluis volledig verwijderd zou worden. Inmiddels is duidelijk geworden dat deze varianten niet meegewogen kunnen worden bij de bepaling van het MMA, omdat vanuit het oogpunt van beheersing van de waterstanden en de waterkwaliteit deze varianten als ongewenst en onhaalbaar moeten worden beschouwd.<sup>28</sup>

Op grond van de uitkomsten van de analyse van de milieueffecten van de onderzochte varianten en het gegeven dat 'open' varianten vanuit waterbeheersingoptiek niet toegepast kunnen worden, is vastgesteld dat de middenvariant als MMA kan worden aangewezen.

---

<sup>28</sup> Uitgesproken door HHNK tijdens vergadering coördinatiecommissie Vaart in de Zaan dd 31 mei 2005

## Hoofdstuk 6      **Overzicht Effecten Infra-structuur**

In dit hoofdstuk worden alle effecten die in de voorgaande hoofdstukken beschreven zijn overzichtelijk weergegeven. Deze effecten worden afgezet tegen de benodigde investeringen. In de eerste paragraaf zijn de effecten en investeringen samengevat zoals hiervoor beschreven. In de tweede paragraaf zijn alle gemonetariseerde effecten en de investeringen contant gemaakt met als uitgangspunt 2005.

### 6.1      **Uitgangspunten**

Bij de KBA hanteren we conform de OEI-leidraad en de aanvullingen daarop de volgende uitgangspunten.

- We gaan uit van een reële risicovrije discontovoet van 2,5%, die wordt toegepast op de investeringen. Als opslag voor de macro-economische risico's bij de baten en beheer- en onderhoudskosten hanteren we 3%, waardoor de totale discontovoet hiervoor op 5,5% uitkomt.
- We gaan uit van het prijspeil 2006.
- We gaan er voor deze analyses vanuit dat de uitvoering van het project start in 2010 (jaar van investering). De baten voor de vervanging van de bruggen worden vanaf het tweede jaar na de start van de werkzaamheden meegenomen. Gezien de langere bouw- en onderhoudstijd van de sluis worden deze baten in het derde jaar na de start van de bouw- en onderhoudswerkzaamheden meegenomen.
- In de weergave in de OEI-tabel zijn de investeringen in de projectvarianten verminderd met investeringen in de nulvariant (renovatie Wilhelminasluis en einde economische levensduur Zaanbrug).
- We rekenen de effecten oneindig door.
- In de KBA is rekening gehouden met benodigde herinvesteringen in de kunstwerken, waarbij voor bruggen een economische levensduur van 50 jaar is gehanteerd en voor de sluis een economische levensduur van 100 jaar.
- Onderhoudskosten zijn buiten de berekeningen gehouden omdat hiervoor te weinig informatie voorhanden was om de verschillen tussen het nulalternatief en de projectvarianten inzichtelijk te maken.

- In de investeringskosten zijn de interne kosten van de beheerder in de calculaties meegenomen.
- In de KBA conform OEI wordt afgezien van BTW aangezien dit een herverdeling betreft van gelden tussen overheden: per saldo is er derhalve geen welvaartseffect.

Bij de bepaling van de kosten en baten is uitgegaan van kosten en effecten zoals in voorgaande hoofdstukken beschreven. Samenvattend zijn de belangrijkste punten:

- Er wordt van **3 scenario's voor de groei** van het binnenvaartvervoer over de Zaan uitgegaan; een groei van 1% per jaar, een groei van 2% per jaar of een groei van 4% van jaar. Deze scenario's zijn tot stand gekomen op basis van de resultaten van de Verkenningenstudie, regionale prognoses, WLO-scenario's en een toets van deze studies in interviews met de belangrijkste gebruikers van de Zaan;
- Door uitvoering van de projectalternatieven ontstaan:
  - **kostenvoordelen voor de gebruikers** van de Zaan, omdat deze schepen efficiënter (zwaarder) kunnen beladen en daardoor tegen lagere kosten per ton opereren. Omdat er geen eenduidig onderzoek is naar de ontwikkelingen van deze transportbaten op langere termijn (ontwikkeling kostenvoordeel grotere schepen), wordt deze bate per ton in de KBA constant gehouden;
  - **reistijdvoordelen voor het kruisend verkeer**. Een deel van deze bate komt voort uit een vermindering van het aantal scheepsbewegingen door de inzet van dieper beladen schepen, een ander deel door verkorting van de wachttijd bij de Wilhelminabruggen, doordat de grootste schepen veel sneller kunnen schutten. Tevens is rekening gehouden met een stijging van de reistijdwaardering (uit onderzoek door AVV blijkt dat deze jaarlijks met 1,68% stijgt), een bezettingsgraad van 1,2 personen per auto. Op de reistijdwaardering wordt een opslag van 25% gehanteerd waarin de grotere betrouwbaarheid van de passage van de brug tot uitdrukking komt;
  - **reistijdvoordelen voor de scheepvaart**. Door de nieuwe maatvoering van de Wilhelminasluis ontstaat de mogelijkheid van snellere afhandeling van schepen;
  - **milieueffecten** doordat minder scheepsbewegingen nodig zijn voor dezelfde vervoersprestatie.
- De mogelijke kosten voor de gebruikers bij uitval van de Wilhelminasluis zijn niet kwantitatief in de KBA verwerkt. Er is te weinig harde informatie voorhanden over de verschillen in betrouwbaarheid tussen het nulalternatief en de projectalternatieven. Wel is uit de risicosessie naar voren gekomen dat na verruiming de sluis betrouwbaarder zal zijn dan zonder verruiming. Hierbij is er van uitgegaan dat de renovatie in ieder geval wordt uitgevoerd, dit is ook als kostenpost opgenomen in het nulalternatief.

## 6.2 Onderbouwing van effecten

In deze paragraaf zijn de berekende kosten en baten van het nulalternatief afgezet tegen de kosten en baten van de projectvarianten. In de volgende paragraaf vindt de vertaling naar de netto-contante waarde en de invulling van de OEI-tabel plaats.

## Kosten

Zoals hiervoor aangegeven is in de KBA gerekend met prijspeil 2006. In onderstaande tabel zijn de bijbehorende investeringsbedragen opgenomen. In tabel 4.2 zijn de investeringskosten tegen prijspeil 2009 weergegeven.

Tabel 6.1 Investeringskosten per variant (€, prijzen 2006)

	Fasering	Nulalternatief	Midden	Max
Wilhelminasluis	2010	10,9	30,6	32,5
Zaanbrug	2015, 2065	30,8	35,4	35,4
PWA-brug	2026, 2076	10,5	12,0	12,0
Coenbrug	2030, 2080	15,7	18,0	18,0
Prins Clausbrug	2068	5,2	6,0	6,0
Beatrixbrug (Tapsloot)	2030, 2080	30,8	35,4	35,4
Baggeren			5,5	5,5
Duikers en zinkers			2,2	2,2
Totaal		103,8	145,1	147,0

Bron: Bake business Support (2001), Tauw (2008 + 2009), Rijkswaterstaat (2008)

## Baten in 2020

Tabel 6.2 Jaarlijkse baten in 2020 per variant (2% groeiscenario),

	Projectvarianten
<b>Directe baten</b>	
Bereikbaarheid wegverkeer	
• Baten minder brugopeningen	€ 230.526
• Baten sneller in- en uitvaren sluis	Pm <sup>29</sup>
Passeertijd binnenschepen	€ 154.397
Efficiency verladere	€ 1.164.535
<b>Externe baten</b>	
Milieueffecten	€ 314.556

Tabel 6.3 Jaarlijkse baten in 2020 per variant (1% groeiscenario),

	Projectvarianten
<b>Directe baten</b>	
Bereikbaarheid wegverkeer	
• Baten minder brugopeningen	€ 259.226
• Baten sneller in- en uitvaren sluis	Pm
Passeertijd binnenschepen	€ 331.582
Efficiency verladere	€ 1.519.427
<b>Externe baten</b>	
Milieueffecten	€ 368.264

<sup>29</sup> Omdat door deze uitgangspunten de kosten elk jaar wijzigen zijn deze niet in deze tabel weergegeven.

Tabel 6.4 Jaarlijkse baten in 2020 per variant (4% groeiscenario),

	Projectvarianten
<b>Directe baten</b>	
Bereikbaarheid wegverkeer	
• Baten minder brugopeningen	€ 326.810
• Baten sneller in- en uitvaren sluis	Pm
Passeertijd binnenschepen	€ 379.957
Efficiency verladere	€ 2.566.672
<b>Externe baten</b>	
Milieueffecten	€ 502.447

## 6.3 Kosten en baten

Hieronder zijn alle baten en kosten overzichtelijk weergegeven in een OEI-tabel. Bij het bepalen van effecten is telkens gebruik gemaakt van twee mogelijke groeiscenario's in het goederenvervoer, namelijk 1%, 2% en 4% groei per jaar tot 2020. Per scenario is de tabel opgesteld. De getallen in de tabel volgen uit de analyse vanuit de scheepsbewegingen van de grotere schepen over de Zaan (CEMT klasse Va).

Tabel 6.5 OEI Tabel (1% groeiscenario)

Groei scenario 1%	NCW 2010	Midden variant		Maxvariant	
		CW	Fysiek	CW	Fysiek
<b>KOSTEN</b>					
Investeringen	Sluis en bruggen, zinkers en duikers	-27,1		-29,2	
	Meerkosten overige bruggen	-3,6		-3,6	
<b>Totaal kosten</b>		<b>-31,0</b>		<b>-32,8</b>	
<b>BATEN</b>					
<b>Directe baten</b>					
Bereikbaarheid (wegverkeer)	Minder lange wachttijd door minder schepen	4,5		4,5	
	Minder lange wachttijd door sneller schutten Wilhelminasluis	12,9		12,9	
Bereikbaarheid (scheepvaart)	Passeertijdbaten	3,1		3,3	
Kostenvoordeel verladere	Efficiënter beladen	21,2		21,2	
	Verbeterde betrouwbaarheid Wilhelminasluis		Positief		Positief
<b>Externe baten</b>					
Milieu effecten (CO2, Nox, PM10)		5,1		5,1	
<b>Totaal baten</b>		<b>46,8</b>		<b>47,1</b>	
KBA saldo		15,9		14,3	
KBA ratio		1,51		1,44	

Tabel 6.6 OEI Tabel (2% groeiscenario)

Groei scenario 2%	NCW 2010	Midden variant		Maxvariant	
		CW	Fysiek	CW	Fysiek
<b>KOSTEN</b>					
Investeringen	Sluis en bruggen, zinkers en duikers	-27,1		-29,2	
	Meerkosten overige bruggen	-3,6		-3,6	
<b>Totaal kosten</b>		<b>-31,0</b>		<b>-32,8</b>	
<b>BATEN</b>					
<b>Directe baten</b>					
Bereikbaarheid (wegverkeer)	Minder lange wachttijd door minder schepen	5,1		5,1	
	Minder lange wachttijd door sneller schutten Wilhelminasluis	12,9		12,9	
Bereikbaarheid (scheepvaart)	Passeertijdbaten	6,7		7,6	
Kostenvoordeel verladers	Efficiënter beladen	32,2		32,2	
	Verbeterde betrouwbaarheid Wilhelminalsuis		Positief		Positief
<b>Externe baten</b>					
Milieu effecten (CO2, Nox, PM10)		6,0		6,0	
<b>Totaal baten</b>		<b>62,8</b>		<b>63,8</b>	
KBA saldo		28,6		27,8	
KBA ratio		2,03		1,95	



Tabel 6.7 OEI Tabel (4% groeiscenario)

Groei scenario 4%	NCW 2010	Midden variant		Maxvariant	
		CW	Fysiek	CW	Fysiek
<b>KOSTEN</b>					
Investeringen	Sluis en bruggen, zinkers en duikers	-27,1		-29,2	
	Meerkosten overige bruggen	-3,6		-3,6	
<b>Totaal kosten</b>		<b>-31,0</b>		<b>-32,8</b>	
<b>BATEN</b>					
<b>Directe baten</b>					
Bereikbaarheid (wegverkeer)	Minder lange wachttijd door minder schepen	6,4		6,4	
	Minder lange wachttijd door sneller schutten Wilhelminasluis	12,9		12,9	
Bereikbaarheid (scheepvaart)	Passeertijdbaten	7,6		9,6	
Kostenvoordeel verladers	Efficiënter beladen	83,7		83,7	
	Verbeterde betrouwbaarheid Wilhelminasluis		Positief		Positief
<b>Externe baten</b>					
Milieu effecten (CO2, Nox, PM10)		8,1		8,1	
<b>Totaal baten</b>		<b>118,8</b>		<b>120,7</b>	
KBA saldo		84,6		84,7	
KBA ratio		3,83		3,68	

## 6.4 Gevoeligheidsanalyse

In deze planstudie is een aantal aannames gedaan die van invloed zijn op de uitkomsten van effecten. Ze zijn dus bepalend voor het afzetten van kosten tegen baten. Ook zijn er bepaalde ontwikkelingen die zich voordoen niet meegenomen in de analyse. De gevoeligheidsanalyses zijn bedoeld om voor een aantal aannames en niet meegenomen factoren die van invloed zijn op effecten te bepalen of de resultaten (zoals in de OEI-tabel vermeld staan) anders zullen zijn als de deze factoren wel worden meegenomen.

### ***Onzekerheden in groeiprognoses vervoerd volume***

Door in de analyse gebruik te maken van twee scenario's met betrekking tot de groei van volume dat vervoerd wordt over de Zaan, respectievelijk 1% en 4% groei per jaar, is rekening gehouden met de onzekerheden in groei van volume en dus in de omvang van effecten. De percentages zijn tot stand gekomen door gebruik van externe vervoersprognoses (regionaal en nationaal) en door middel van interviews met bedrijven. Voor een nadere beschrijving van deze methode en de onderbouwing van de gehanteerde percentages wordt verwezen naar paragraaf 3.2.

Als onderdeel van de actualisering in 2008 zijn de 10 belangrijkste verladere op de Zaan nogmaals geïnterviewd. Hierin is o.a. ingegaan op de ontwikkeling in het gebruik van de Zaan over de afgelopen periode en de verwachte groei voor de komende vijf jaren. Voor deze belangrijkste groep van verladere liggen beide groeiontwikkelingen binnen de breedte van 1 tot 4 %.

### ***Prijseffect***

Bij de berekening van het economisch effect in paragraaf 4.2 is geen rekening gehouden met de onbeladen terugreis van de schepen. Er is uitsluitend gerekend met de beladen heenreis. Omdat er bij transport over de Zaan met name sprake is van aanvoer is moeilijk te bepalen wat de terugreis precies is. Over het algemeen zoeken binnenvaartschippers na hun reis richting de Zaanstreek lading binnen Nederland, zodat hun onbeladen vaart zo kort mogelijk is. Daarom is besloten de onbeladen retourreis niet mee te nemen in de berekening. Dit houdt in dat bij de effectbepaling sprake is van een onderschatting. Hoe groot deze onderschatting is kan niet worden bepaald.

## ***Emissie schadelijke stoffen***

De berekeningen in paragraaf 4.4 ten aanzien van de uitstoot van schadelijke stoffen zijn gebaseerd op kentallen voor uitstoot in 2001. Door een actief overheidsbeleid om uitstoot van schadelijke stoffen zoveel mogelijk te beperken is te verwachten dat de kentallen in 2020 anders zullen zijn dan waarmee in deze planstudie is gerekend. Op basis van vastgesteld overheidsbeleid zal de reductie in uitstoot van PM<sub>10</sub> en NO<sub>x</sub> over de gemiddelde vloot ongeveer 30% bedragen. Er is geen reden aan te nemen dat over de Zaan deze reductie van uitstoot door inzet van schonere schepen/motoren niet plaats zal vinden. Het vastgestelde positieve effect op het milieu zal in dit geval minder positief zijn dan uit de berekeningen naar voren is gekomen.

## ***Weglekken baten naar buitenland***

In de planstudie is geen rekening gehouden met het weglekken van effecten naar het buitenland. Over het algemeen lekken bij infrastructurele projecten baten weg naar het buitenland. Stroom die naar het buitenland gaan hebben immers baat bij een verbetering van de infrastructuur in Nederland. Van de aanvoerstroom kan gezegd worden dat de baten van verruiming binnen Nederland blijven. Van de goederenstroom naar het buitenland wordt gesteld dat een deel van de baten weglekt. De binnenvaart in de Zaanstreek is typisch gericht op de aanvoer van grondstoffen en halffabrikaten. Van de 355 schepen die geselecteerd zijn voor analyse hebben 287 de streek als bestemming. Daarnaast hebben 61 schepen een bestemming binnen Nederland. Slechts 7 schepen hebben een bestemming buiten Nederland, bij deze schepen is wel sprake van weglekken van effecten. De omvang is echter dermate gering dat besloten is geen rekening te houden met het weglekken van baten.

## Verruiming bruggen naar normbreedte klasse Va in 2010

Omdat er geen draagvlak is voor het direct vervangen van alle bruggen en daarbij de doorvaartbreedte naar 16,50 meter te vergroten, is in de projectvarianten gerekend met een vervanging bij einde levensduur. In een alternatief scenario zijn de effecten doorgerekend indien alle bruggen reeds in 2010 op de voorgeschreven breedte worden gebracht. Deze variant heeft uitsluitend gevolgen voor de investeringen en niet voor de baten. Deze beslissing heeft grote gevolgen voor het KBA-saldo.

Tabel 6.8 Investeringen en KBA saldo uit OEI-tabel bij aanleg bruggen in 2010 (NCW 2010)

		Midden variant	Maxvariant	Maxvariant bruggen 2010
Groei scenario 1%	Sluis en bruggen, baggeren, zinkers	-27,4	-29,2	-29,2
	Overige bruggen	-3,6	-3,6	-36,6
	Totaal kosten	-31,0	-32,8	-65,8
	KBA saldo	<b>15,9</b>	<b>14,3</b>	<b>-18,8</b>
Groei scenario 2%	Sluis en bruggen, baggeren, zinkers	-27,4	-29,2	-29,2
	Overige bruggen	-3,6	-3,6	-36,6
	Totaal kosten	-31,0	-32,8	-65,8
	KBA saldo	<b>31,9</b>	<b>31,0</b>	<b>-2,0</b>
Groei scenario 4%	Sluis en bruggen, baggeren, zinkers	-27,4	-29,2	-29,2
	Overige bruggen	-3,6	-3,6	-36,6
	Totaal kosten	-31,0	-32,8	-65,8
	KBA saldo	<b>87,8</b>	<b>87,9</b>	<b>54,9</b>

## Groei kruisend verkeer

Een deel van de baten komt voort uit vermindering van de wachttijd van het kruisend verkeer. Daarbij is uitgegaan van een groei van het autoverkeer over de bruggen, zoals aangeleverd door de gemeente Zaanstad. Omdat de bate van vooral de vermindering van de wachttijd bij de Wilhelminabridgen fors doorwerkt in de KBA, is er een gevoeligheidsanalyse op deze groeicijfers uitgevoerd. De effecten zijn in beeld gebracht voor zowel een lagere groei (-30%) als een hogere groei (+30%).

## Extra wachttijd kruisend verkeer bij schutten grootste schepen

Omdat de extra wachttijd voor het kruisend verkeer bij de Wilhelmina- en Beatrixbrug bij het schutten van grote schepen een belangrijke bate zijn in de OEI-tabel is ook voor deze variabele een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De effecten zijn ingeschat van een te hoge en een te lage weergave van de extra wachttijd in het nulalternatief bij het schutten van grotere schepen (eveneens -2 minuten en + 2 minuten, ten opzichte van de 8 minuten extra wachttijd).

## **Discontovoet**

Zoals gebruikelijk is er ook een berekening uitgevoerd waarin de invloed van een lagere (-1,5%) en een hogere (+1,5%) discontovoet is verwerkt. Ook deze uitkomsten zijn in de samenvattende tabel weergegeven.

## **Kostenvoordeel verladers**

In de KBA is er van uitgegaan dat de groei van het vervoerd volume over de Zaan (1% en 4% in beide scenario's) evenredig verdeeld wordt over de scheepsklassen. Dit betekent dat het kostenvoordeel voor verladers, dat uitsluitend gerealiseerd wordt voor de grootste partijen die over de Zaan worden vervoerd, ook evenredig zal toenemen. In de gevoeligheidsanalyse wordt het effect op het saldo van baten en kosten weergegeven indien alle groei van het volume over de Zaan door kleine schepen wordt afgewikkeld.

Tabel 6.9 Gevoeligheidsanalyse (bij groeiscenario 2%)

	Midden variant	Vershil t.o.v. basis	Maxvariant	Vershil t.o.v. basis
<b>NCW basis</b>	<b>31,9</b>		<b>31,0</b>	
<b>NCW bij variaties</b>				
<b>Bereikbaarheid</b>				
30% minder reistijdwinst kruisend verkeer		-1,5		-1,6
30% meer reistijdwinst kruisend verkeer		1,5		1,5
2 minuten minder verkorting schuttijd grotere schepen		-3,2		-3,3
2 minuten meer verkorting schuttijd grotere schepen		3,2		3,2
<b>Discontovoet</b>				
1,5% hogere discontovoet	14,9	-17,0	13,8	-17,2
1,5% lagere discontovoet	63,4	31,5	63,1	32,1
<b>Kostenvoordeel verladers</b>				
Geen groei vervoerd volume grootste schepen		-1,2		-1,2

## **Conclusie**

De invloed van de doorgerekende onzekerheden op de uitkomsten van de planstudie zijn beperkt. Indien deze wijzigingen in de omstandigheden zich voordoen, blijft het KBA-saldo van de projectvarianten ruimschoots positief. Alleen de doorgerekende wijzigingen van de discontovoet hebben - logischerwijs - een groter effect. De resultaten worden dus slechts beperkt gewijzigd hetgeen geen invloed heeft op de beleidsvorming.

## 6.5 Conclusie OEI

In de studie zijn alle relevante economische en maatschappelijke kosten en baten van de verruiming van de Zaan in beeld gebracht. Na doorrekening van de effecten in de verschillende ijkjaren en toepassing hiervan in de OEI-tabel, **blijkt het economisch en maatschappelijk verantwoord te zijn om de projectvarianten toe te passen. In alle varianten en bij elk groeiscenario is een positief maatschappelijk effect voorzien.** Directe aanpassing van alle bruggen die niet aan het profiel van een vaarweg klasse Va voldoen is uitsluitend verantwoord bij een groei van 4% van het vervoer over de Zaan. Omdat verruiming van de bruggen niet noodzakelijk is voor het realiseren van de baten, is het verstandig deze investeringen samen te laten vallen met de vervanging van deze bruggen bij het einde van de levensduur.

Tabel 6.10 Samenvatting KBA saldo's bij varianten en groeiscenario's

Groeiscenario	Middenvariant	Maxvariant
1%	15,9	14,3
2%	31,9	31,0
4%	87,8	87,9

Doordat de baten van verruiming hun oorsprong vinden in de diepte van de vaarweg (en niet zozeer in de breedte van de vaarweg) zijn de baten in beide varianten nagenoeg gelijk. Verruiming van de Zaan volgens **de middenvariant** leidt uiteindelijk tot het **grootste positieve maatschappelijke effect**. Het verschil met de maxvariant is echter zeer klein en bij een groeiscenario van 4% is het effect van de maxvariant het grootst.

De vervanging van de Wilhelminasluis die voortvloeit uit de uitvoering van de projectvarianten lost ook de problemen op die in de probleemanalyse naar voren gekomen zijn. Het betreft o.a. de slechte **onderhoudssituatie van de Wilhelminasluis**, de lange schuttijden in de Wilhelminasluis en draagt bij aan de opwaardering van de Zaan tot een volwaardige klasse Va vaarweg.

# Literatuurlijst

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2004) Ontwikkelingen Verkeer en Vervoer 1990 – 2020, probleemverkenning voor de Nota Mobiliteit, Rotterdam

Bake business Support (2001) Gezuiverde Kostenraming van de noodzakelijke vaarwegverbetering voor een Kosten-Baten Analyse, Notitie.

Buck Consultants International & AGV (2004) Goederenvervoer analyse Noord-Holland. In opdracht van Rijkswaterstaat directie Noord-Holland. Nijmegen/Utrecht

Buck Consultants International (1997) Economische betekenis van de Zaan, Nijmegen.

Buck Consultants International (2005) Economische ontwikkeling en mobiliteit (EcoMob), Nijmegen

Buck Consultants International (2008) Toekomst klein schip in de binnenvaart, Nijmegen

CEMT (1992) New Classification of Inland Waterways. Conference of European Ministers of Transport, Parijs.

Decisio (2001) Vergelijkende kosten-batenanalyse van drie vaarwegen, Eindrapportage. I.o.v. Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

DHV (2008) Vrachtstromen Noord-Holland Noord, Amersfoort

Gemeente Zaanstad (2002) Basisgegevens Verkeer en Vervoer Zaanstad. Rapportage 2000 en 2001, Zaanstad

Gemeente Zaanstad (2004) Basisgegevens Verkeer en Vervoer Zaanstad. Rapportage 2002 en 2003, Zaanstad

Gemeente Zaanstad (2005) Telgegevens Wilhelminasluis, Zaanstad.

Kamer van Koophandel Amsterdam, Syntens (2005) De voedings- en genotmiddelenindustrie in de Zaanstreek in beeld.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000) Leidraad voor kosten-baten analyse; Evaluatie van grote infrastructuurprojecten, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2002) Brief van minister aan provincie Noord Holland, 14 mei 2002, Den Haag

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005) Richtlijnen vaarwegen, RVW 2005, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (2004) Nota Mobiliteit, naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid, Den Haag

NEA Transport, Sterc en Transcare Nederland (2001) Vergelijkingskader modaliteiten 1.0. In opdracht van Adviesdienst Verkeer en Vervoer, ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rotterdam

Oranjewoud (2005) Tactisch beheersplan Wilhelminasluis, zit er vaart in de Zaan? Oranjewoud in opdracht van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Provincie Noord-Holland (2000) Vaart in de Zaan! Verkenningenrapport verbetering vaarweg de Zaan, Haarlem.

Provincie Noord-Holland (2002) Provinciaal Verkeers- en Vervoersplan, ruimte voor mobiliteit, Haarlem

Provincie Noord-Holland (2004) Streekplan, Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord 2030, Haarlem.

Provincie Noord-Holland (2004) Verslagen Stuurgroep Vaart in de Zaan!, 2008, Haarlem.



Rijkswaterstaat Noord-Holland (2008) Quick scan kosten Wilhelminasluis te Zaandam, Haarlem.

Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart (2009) kostenkennallen voor de waardering van binnenvaarprojecten 2009.

Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart (2009) Quick-scan Passeertijden Wilhelminasluis te Zaandam

Tauw (2008) Instandhoudingsplan Wilhelminasluis, Deventer.

Tauw (2009) Kostenramingen vervanging Wilhelminasluis, Deventer.



# Onderbouwing Natuur- en milieuwetgeving

Verruiming van vaarwegen kan in strijd zijn met bepaalde wet- en regelgeving. Verruiming kan bijvoorbeeld een negatief effect hebben op de kwaliteit van de leefomgeving. In deze bijlage wordt de relatie gelegd met de bestaande wet- en regelgeving. Bekeken wordt door uitvoering van het project aanvullende studies moeten worden uitgevoerd naar effecten op de omgeving.

### ***m.e.r.***

Het Besluit Milieueffectrapportage bepaalt o.a. welke activiteiten m.e.r.-plichtig zijn. In onderdeel C wordt bij artikel 3.2 genoemd dat de activiteit 'Vergroting of verdieping van een hoofdvaarweg' een m.e.r.-plicht met zich meebrengt. De Zaan heeft niet de status van hoofdvaarweg en is daarmee formeel niet m.e.r.-plichtig. Gezien de potentiële status van hoofdvaarweg verdient de procedure meer aandacht dan slechts deze constatering. In de gevallen dat een activiteit aan een hoofdvaarweg een vergroting van het ruimteoppervlak van meer dan 20% behelst of een structurele verdieping waarbij meer dan 5 miljoen m<sup>3</sup> grond moet worden verzet dan geldt de m.e.r.-plicht. Dit is niet van toepassing op de verruiming van de Zaan.

In onderdeel D van de wet wordt in artikel 3 genoemd dat 'aanleg, wijziging of uitbreiding van een vaarweg die geschikt is voor schepen met een laadvermogen van 900 ton of meer' een m.e.r.-beoordelingsplicht met zich meebrengt. Dit houdt in dat door de bevoegde instantie onderzocht moet worden of er een m.e.r.-plicht is. Deze beoordeling geldt bij het vaststellen van het eerste ruimtelijke plan dat in de aanleg, wijziging of uitbreiding voorziet. In het geval van de verruiming van de Zaan betekent dit concreet dat op het moment dat op het moment dat de verruiming van de vaarweg opgenomen wordt in bestemmingsplannen van gemeenten (Zaanstad en Wormerland) er door deze gemeenten bepaald moet worden of er een milieueffectrapportage moet komen. Door de Provincie Noord-Holland is na vooronderzoek vastgesteld dat deze m.e.r.-plicht niet aanwezig is.

Een m.e.r.-beoordelingsplicht bestaat ook als er meer dan 500.000 m<sup>3</sup> bagger gestort moet worden én als deze bagger vervuild slib bevat in de categorieën 3 of 4. Hoewel niet uit te sluiten valt dat er vervuild slib uit de Zaan wordt gebaggerd dat vervuild is, kan wel worden uitgesloten dat de hoeveelheid bagger groter is dan de genoemde 500.000 m<sup>3</sup> in de wet. Ook hier bestaat dus geen m.e.r.-plicht.

## ***Natuurbeschermingswet / Natura 2000***

In oktober 2005 is de gewijzigde natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. Door deze wet zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen verankerd in nationale wetgeving. De wetgeving is van toepassing op gebieden die vallen binnen het Natura2000-gebied.

In het kader van uitvoering van de Europese Habitatrichtlijn (richtlijn 92/43/EEG) en de per 1 oktober 2005 van kracht geworden Natuurbeschermingswet 1998, dient ook te worden bepaald of voor de voorgenomen plannen een zogeheten passende beoordeling vereist is. Een passende beoordeling is vereist als de plannen betrekking hebben op gebieden die vallen binnen de Vogel- of Habitatrichtlijnen. In Nederland zijn deze gevangen in de Natura2000-gebieden. Het gebied Wormer- en Jisperveld en Kalverpolder grenst aan de rivier de Zaan en dus grenst aan het gebied waarop deze planstudie betrekking heeft. Door de provincie Noord-Holland is bepaald dat een passende beoordeling niet nodig is, mits de (vervuilde) bagger niet in het gebied aan land wordt gebracht. Omdat er geen negatief effect is als gevolg van de uitvoering van het project op de kwaliteit van het gebied hoeft er ook geen milieuvergunning te worden aangevraagd.

## ***Wet op de Waterkeringen en Watertoets***

In de voorbespreking voor deze planstudie is in overleg met de waterbeheerder (hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) bekeken of er door uitvoering van de planstudie effecten optreden ten aanzien van de waterkerende functie van de Wilhelminasluis en de waterbeheersing in het gebied. In het kader van de Wet op de Waterkering zal de beheerder van de sluis een plan van aanpak moeten opstellen waarin melding wordt gemaakt van de voorzieningen die getroffen worden ten aanzien van de primaire waterkerende functie, ten aanzien van beperking of voorkoming van eventuele negatieve effecten die gevolg kunnen zijn van de werkzaamheden.

Ten aanzien van de waterbeheersing is door de beheerder voorlopig geconstateerd dat uitvoering van de verruiming geen gevolgen heeft op de waterhuishouding van het gebied. Mocht naar aanleiding van de werkzaamheden rede zijn tot aanpassing van ruimtelijke plannen, zoals streekplan of bestemmingsplan dan zal de procedure van de zogeheten Watertoets in gang moeten worden gezet. In een plan van aanpak met betrekking tot de werkzaamheden zal een waterparagraaf moeten worden opgenomen. Voorlopige conclusie is dat een watertoets niet aan de orde is.

## ***Conclusie***

Conclusie is dat op dit moment in het project Vaart in de Zaan! geen m.e.r.-(beoordelings) plicht bestaat noch een passende beoordeling vereist is. Op het moment bestemmingsplannen gewijzigd dienen te worden of dat er plannen opgesteld worden met betrekking tot het vernieuwbouwen van de Wilhelminasluis dan kan het zijn dat een m.e.r. alsnog plaats moet vinden. De werkzaamheden die gevolg zijn van uitvoering van het project en het eindresultaat van het project leiden niet tot wijzigingen ten aanzien van de waterkerende functie. Ten aanzien van de waterbeheersing in het plangebied is een watertoets voorlopig niet aan de orde.



## Bijlage 2

# Specificaties kunstwerken per variant

### *Nulalternatief / Huidige situatie*

Kunstwerk	Afmetingen	Nulalternatief		Drempel-/waterdiepte	
		Afmetingen	Afmetingen		
	Onderdeel		Breedte in Mtr.	Hoogte in mt.	Drempel-/waterdiepte
Dr. J.M. den Uijlbrug	West	Basculebrug	17,70	6,40	4,20 (waterdiepte)
		Vaste overspanning	26,64	7,10	
	Oost	Vaste overspanning	26,05	7,10	
Wilhelminabrug			12,00	2,96	3,20 (drempeldiepte)
Wilhelminasluis	Schutlengte 120 m		18,00		3,75 (waterdiepte)
Beatrixbrug			12,00	3,13	3,20 (drempeldiepte)
Prins Bernhardbrug	West	Vaste overspanning	8,00	3,21	4,90 (waterdiepte) geen koppelbalk
		Basculebrug	18,00	4,36	
		Vaste overspanning	8,00	3,21	
	Oost	Vaste overspanning	8,00	3,21	
Sporbrug	West	Vaste overspanning	8,15	3,23	4,20 (waterdiepte)
		Draaibrug	16,00	2,11	
		Draaibrug	16,00	2,11	
	Oost	Vaste overspanning	8,15	3,23	
Prins Willem Alexanderbrug	West	Vaste overspanning	14,21	2,22	4,50 (drempeldiepte)
		vaste overspanning	14,21	2,94	
		Basculebrug	14,00	2,91	
		Vaste overspanning	14,21	3,13	
		Vaste overspanning	13,51	3,09	
	Oost	Vaste overspanning	14,21	2,49	
Coenbrug	West	Vaste overspanning	25,00	6,25	3,60 (waterdiepte) geen koppelbalk
		Basculebrug	14,00	5,80	
		Vaste overspanning	23,00	6,20	
	Oost	Vaste overspanning	22,30	6,15	
Julianabrug			16,50	4,10	4,90 (drempeldiepte)
Zaanbrug			12,00	2,38	4,20 (waterdiepte) geen koppelbalk
Prins Clausbrug	West	Vaste overspanning	30,00	7,20	4,12 (waterdiepte) geen koppelbalk
		Basculebrug	14,50	7,21	
	Oost	Vaste overspanning	13,00	7,22	
Beatrixbrug (Tapsloot)	Zuid	Basculebrug	13,96	3,26	3,50 (waterdiepte) geen koppelbalk
	Noord	Vaste overspanning	13,96	3,31	

## Midden- en Maxvariant

Kunstwerk	Afmetingen	Nulalternatief			
		Afmetingen	Afmetingen	Drempel-/waterdiepte	
Onderdeel		Breedte in Mtr.	Hoogte in mt.	Drempel-/waterdiepte	
Dr. J.M. den Uijlbrug	West	Basculebrug	17,70	6,40	4,20 (waterdiepte)
		Vaste overspanning	26,64	7,10	
	Oost	Vaste overspanning	26,05	7,10	
Wilhelminabrug			12,00	2,96	3,20 (drempeldiepte)
Wilhelminasluis	Schutlengte 120 m		18,00		3,75 (waterdiepte)
Beatrixbrug			12,00	3,13	3,20 (drempeldiepte)
Prins Bernhardbrug	West	Vaste overspanning	8,00	3,21	
		Basculebrug	18,00	4,36	4,90 (waterdiepte) geen koppelbalk
		Vaste overspanning	8,00	3,21	
	Oost	Vaste overspanning	8,00	3,21	
Spoorbrug	West	Vaste overspanning	8,15	3,23	
		Draaibrug	16,50	2,11	4,20 (waterdiepte)
		Draaibrug	16,50	2,11	4,20 (waterdiepte)
	Oost	Vaste overspanning	8,15	3,23	
Prins Willem Alexanderbrug	West	Vaste overspanning	14,21	2,22	
		vaste overspanning	14,21	2,94	
		Basculebrug	14,00	2,91	4,50 (drempeldiepte)
		Vaste overspanning	14,21	3,13	
	Oost	Vaste overspanning	13,51	3,09	
		Vaste overspanning	14,21	2,49	
Coenbrug	West	Vaste overspanning	25,00	6,25	
		Basculebrug	14,00	5,80	3,60 (waterdiepte) geen koppelbalk
		Vaste overspanning	23,00	6,20	
	Oost	Vaste overspanning	22,30	6,15	
Julianabrug			16,50	4,10	4,90 (drempeldiepte)
Zaanbrug			12,00	2,38	4,20 (waterdiepte) geen koppelbalk
Prins Clausbrug	West	Vaste overspanning	30,00	7,20	
		Basculebrug	14,50	7,21	4,12 (waterdiepte) geen koppelbalk
	Oost	Vaste overspanning	13,00	7,22	
Beatrixbrug (Tapsloot)	Zuid	Basculebrug	13,96	3,26	3,50 (waterdiepte) geen koppelbalk
	Noord	Vaste overspanning	13,96	3,31	



## Bijlage 3

# Middenvariant in oude planstudie

De inmiddels aangepaste middenvariant volgde uit de voorgestelde middenvariant in de verkenningenstudie. Uitgangspunten voor mogelijke aanpassingen zijn een drempeldiepte van 4,20 meter, een vaargeul met een diepte die geschikt is voor schepen met een maximale diepgang van 3,80 meter en een breedte van kunstwerken van 14 meter (zie bijlage 2). In deze bijlage is een overzicht van de kunstwerken opgenomen. De rood gemarkeerde kenmerken van enkele kunstwerken moeten in deze variant aangepast worden. De maatvoering van de Wilhelminasluis en de twee bijbehorende bruggen en de Zaanbrug zijn gebaseerd op reeds bestaande plannen/studies naar deze kunstwerken.

Tabel 6.11 Overzicht investeringen middenvariant

Investeringen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vervanging en verruiming complex Wilhelminasluis</li><li>• Verruiming Zaanbrug (meerkosten ten opzichte van vervanging in nulalternatief)</li></ul>

De bevaarbaarheid van de rivier wordt in deze variant verbeterd tot schepen met een maximale diepgang van 3,80 meter. Voor de binnenvaart betekent dit dat schepen met een tonnage tot 3.000 ton gebruik kunnen maken van de vaarweg. Dit zijn schepen die horen tot de klasse IV of kleine schepen binnen de klasse V van de CEMT classificatie. Ook wordt de Zaan bevaarbaar voor coasters tot 1.500 ton.

Tabel 6.12 Kenmerken middenvariant

	Middenvariant
Waterdiepte vaargeul Zaan	4,20 m
Breedte kunstwerken	14 m
Diepte drempels	4,20 m
Maximale diepgang schepen	3,50 m
CEMT klasse vaarweg	IV / Va
Tonnage (binnenvaart)	tot 3.000 t
Tonnage (coaster)	1.500 t

## **Investeringskosten**

De belangrijkste investeringen in de **middenvariant** zijn aanpassingen aan de Zaanbrug en het complex van de Wilhelminasluis.

Tabel 1 geeft een overzicht van de investeringen die nodig zijn om de Zaan op te waarderen. Alle investeringen zijn gebaseerd op prijzen van 2006 en afgeleid van de ramingen door Bake Business Support. Voor de investeringen in de Wilhelminasluis is uitgegaan van een second opinion van RWS op de oorspronkelijke kostenramingen. 2010 is het aangenomen jaar waarin besluitvorming rondom financiering van het project is afgerond en gestart kan worden met de werkzaamheden.

*Tabel 1 Investeringskosten in 2010 per variant (€, prijspeil 2006))*

Kunstwerk	Nulvariant (€)	Middenvariant (€)
Wilhelminasluis	10.928.000	29.860.000
Prins Willem Alexanderbrug		
Coenbrug		
Zaanbrug (totaal)	14.322.000	16.471.000
• Deel vervanging		14.322.000
• Deel verruiming		2.149.000
Prins Clausbrug		
Beatrixbrug (Tapsloot)		
Baggerwerkzaamheden		
Zinkers en Duikers		
Totaal	25.250.000	46.331.000

*Bron: Gemeente Zaanstad, Gemeente Wormerland, Provincie Noord-Holland, HHNK 2006, Taw 2008, Rijkswaterstaat 2008*

## Bijlage 4

# PRI-raming Wilhelminasluis en bruggen

PRI raming van de Wilhelminasluis VARIANT 14m					
Projectscope omschrijving			Scopedatum:		1 January 2009
<b>PRI 2003 lay-out</b>					
Kostencategorieën	Kostensoorten				Totaal
	Voorziene kosten		Indirecte kosten	Onvoorziene kosten (objectonvoorzien)	
	Directe Kosten				
	Bekend	Nader te detaileren			
<b>Bouwkosten:</b>					
Bouwkosten 1 Sluis	€ 12.084.259,41	€ 966.740,75	€ 3.171.393,04	€ 1.622.239,32	€ 17.844.632,52
Bouwkosten 2 Wilhelmina brug	€ 3.391.174,46	€ 271.293,96	€ 889.979,83	€ 455.244,82	€ 5.007.693,07
Bouwkosten 3 Beatrixbrug	€ 3.391.174,46	€ 271.293,96	€ 889.979,83	€ 455.244,82	€ 5.007.693,07
<b>Totale Bouwkosten</b>	<b>€ 18.866.608,34</b>	<b>€ 1.509.328,67</b>	<b>€ 4.951.352,69</b>	<b>€ 2.532.728,97</b>	<b>€ 27.860.018,66</b>
<b>Vastgoedkosten:</b>					
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>Totale Vastgoedkosten</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>
<b>Engineering (PU) - onderzoekskosten:</b>					
Engineering	€ 2.786.001,87	€ -	€ -	€ -	€ 2.786.001,87
<b>Totale Engineering</b>	<b>€ 2.786.001,87</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 2.786.001,87</b>
<b>Overige Bijkomende Kosten:</b>					
Overige Bijkomende Kosten	€ 575.773,72	€ -	€ -	€ -	€ 575.773,72
<b>Totale Overige Bijkomende Kosten</b>	<b>€ 575.773,72</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 575.773,72</b>
<b>Basisraming</b>	<b>€ 22.228.383,92</b>	<b>€ 1.509.328,67</b>	<b>€ 4.951.352,69</b>	<b>€ 2.532.728,97</b>	<b>€ 31.221.794,25</b>
<b>Projectonvoorzien:</b>					
Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien	€ -	€ -	€ -	€ 852.435,89	€ 852.435,89
<b>Totaal Onvoorzien</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 852.435,89</b>	<b>€ 852.435,89</b>
<b>Onvoorzien tov Voorziene kosten</b>	<b>12%</b>	<b>€ 28.689.065,28</b>	<b>€ 3.385.164,85</b>		
<b>Investeringskosten EPK excl. BTW</b>					<b>€ 32.074.230,14</b>
<b>BTW</b>					
Laag percentage (notariële kosten)	6%	€ -			€ -
Hoog percentage (excl. Vastgoed)	19%	€ 32.074.230,14			€ 6.094.103,73
<b>Totaal BTW</b>					<b>€ 6.094.103,73</b>
<b>Investeringskosten EPK incl. BTW</b>					<b>€ 38.168.333,86</b>
<b>Probabilistische gegevens vanuit de statistiek (bedragen incl. BTW)</b>					
Investeringskosten EPK excl. BTW (Mu)					€ 32.092.184,93
Investeringskosten EPK incl. BTW (Mu)					<b>€ 38.189.700,07</b>
Scheffe					€ 21.366,21
Standaardafwijking					€ 4.931.367,47
Variatiecoëfficiënt					12,9%
Onderschrijdingskans 15%					€ 30.797.673,34
Overschrijdingskans 15%					€ 46.939.669,74
<b>Interne Project Kosten</b>					
IPK's eigen RWS taken	100%	€ 1.393.000,93	€ -		€ 1.393.000,93
Uitbestede IPK's eigen RWS taken	0%	€ 1.393.000,93	€ -		€ -
BTW over uitbestede IPK's	0%	€ 1.393.000,93			€ -
<b>Totale Interne Product Kosten incl. BTW</b>					<b>€ 1.393.000,93</b>
<b>Totale Investeringskosten (IPK's + EPK's (Mu) + BTW)</b>					<b>€ 39.582.701,00</b>
Datum PRI-raming		Printdatum		Opgesteld door:	
30 maart 2009		7 April 2009			

**PRI raming van de Wilhelminasluis VARIANT 17m breed**

Projectscope omschrijving	Scopedatum: 1 January 2009
---------------------------	----------------------------

PRI 2003 lay-out	Kostensoorten				
	Voorziede kosten		Indirecte kosten	Onvoorziede kosten (objectvoorziezen)	Totaal
	Directe Kosten				
Kosten categorieën	Bekend	Nader te detailleren			
<b>Bouwkosten:</b>					
Bouwkosten 1 Sluis	€ 12.583.280,27	€ 1.006.662,42	€ 3.302.356,08	€ 1.689.229,88	€ 18.581.528,65
Bouwkosten 2 Wilhelmina brug	€ 3.866.234,52	€ 309.298,76	€ 1.014.654,59	€ 519.018,79	€ 5.709.206,66
Bouwkosten 3 Beatrixbrug	€ 3.866.234,52	€ 309.298,76	€ 1.014.654,59	€ 519.018,79	€ 5.709.206,66
<b>Totale Bouwkosten</b>	<b>€ 20.315.749,32</b>	<b>€ 1.625.259,95</b>	<b>€ 5.331.665,25</b>	<b>€ 2.727.267,45</b>	<b>€ 29.999.941,97</b>
<b>Vastgoedkosten:</b>					
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
<b>Totale Vastgoedkosten</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>
<b>Engineering (PU) - onderzoekskosten:</b>					
Engineering	€ 2.999.994,20	€ -	€ -	€ -	€ 2.999.994,20
<b>Totale Engineering</b>	<b>€ 2.999.994,20</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 2.999.994,20</b>
<b>Overige Bijkomende Kosten:</b>					
Overige Bijkomende Kosten	€ 551.111,11	€ -	€ -	€ -	€ 551.111,11
<b>Totale Overige Bijkomende Kosten</b>	<b>€ 551.111,11</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 551.111,11</b>
<b>Basisraming</b>	<b>€ 23.866.854,63</b>	<b>€ 1.625.259,95</b>	<b>€ 5.331.665,25</b>	<b>€ 2.727.267,45</b>	<b>€ 33.551.047,27</b>
<b>Projectonvoorziezen:</b>					
Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorziezen	€ -	€ -	€ -	€ 413.206,24	€ 413.206,24
<b>Totaal Onvoorziezen</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 413.206,24</b>	<b>€ 413.206,24</b>
<b>Onvoorziezen tov Voorziede kosten</b>	<b>10%</b>		<b>€ 30.823.779,82</b>	<b>€ 3.140.473,69</b>	
<b>Investeringskosten EPK excl. BTW</b>					<b>€ 33.964.253,51</b>
<b>BTW</b>					
Laag percentage (notariële kosten)	6%		€ -		€ -
Hoog percentage (excl. Vastgoed)	19%		€ 33.964.253,51		€ 6.453.208,17
<b>Totaal BTW</b>					<b>€ 6.453.208,17</b>
<b>Investeringskosten EPK incl. BTW</b>					<b>€ 40.417.461,68</b>
<b>Probabilistische gegevens vanuit de statistiek (bedragen incl. BTW)</b>					
Investeringskosten EPK excl. BTW (Mu)					€ 33.974.713,08
Investeringskosten EPK incl. BTW (Mu)					€ 40.429.908,56
Scheefte					€ 12.446,88
Standaardafwijking					€ 5.062.308,64
Variatiecoëfficiënt					12,5%
Onderschrijdingskans 15%					€ 32.767.951,17
Overschrijdingskans 15%					€ 49.388.559,75
<b>Interne Projeet Kosten</b>					
IPK's eigen RWS taken	100%		€ 1.499.997,10	€ -	€ 1.499.997,10
Uitbestede IPK's eigen RWS taken	0%		€ 1.499.997,10	€ -	€ -
BTW over uitbestede IPK's	0%		€ 1.499.997,10		€ -
<b>Totale Interne Product Kosten incl. BTW</b>					<b>€ 1.499.997,10</b>
<b>Totale Investeringskosten (IPK's + EPK's (Mu) + BTW)</b>					<b>€ 41.929.905,66</b>
Datum PRI-raming		Printdatum		Opgesteld door:	
30 maart 2009		7 April 2009			

## Bijlage 5

# Benadering gebruikers van de Zaan

Tijdens de uitvoering van de planstudie zijn bedrijven in de regio die (potentieel) gebruik maken van de Zaan als vaarweg benaderd. Door middel van een interview is meer informatie verkregen over het algemene bedrijfsbeeld van de ondernemingen en wat de positie van binnenvaart binnen de onderneming is. Het algemene bedrijfsbeeld is met name van belang geweest voor het vaststellen van de groeiverwachtingen van de ondernemingen. Door middel van het invullen van een factsheet hebben bedrijven hun ladingstromen gespecificeerd.

Tabel 1 *Overzicht resultaten interviews*

	Aantal
Aangeschreven bedrijven	46
Geïnterviewde bedrijven	16
Bedrijven waarvan ladingstromen bekend zijn	14
Aantal ladingstromen (binnenvaart)	31

Tabel 1 geeft een overzicht van de resultaten uit de interviews. In totaal zijn 46 bedrijven aangeschreven. Daarvan hebben 16 bedrijven hun medewerking verleend aan de dataverzameling door middel van een interview. Bij deze bedrijven zijn minimaal 2.086<sup>30</sup> mensen werkzaam. Van deze 16 bedrijven maken 12 bedrijven gebruik van de binnenvaart. Alle belangrijke goederenstromen over de Zaan (levensmiddelen, zand en grind en containers) vallen binnen deze onderzoekspopulatie. Van de overige vier bedrijven hebben 2 bedrijven aan ander belang bij de Zaan dan transport. Het gaat daarbij om scheepsbouw en scheepsreparatie.

Door een deel van de geïnterviewde bedrijven zijn ook gegevens over ladingstromen aangeleverd. Dat is gebeurd via een factsheet dat na het interview is toegezonden. Door aanvullend deskresearch is van een aantal bedrijven ook een deel van de ladingstromen in kaart gebracht. In totaal is van 14 bedrijven (een deel van) de ladingstromen vastgesteld. Het totale tonnage dat met deze ladingstromen vertegenwoordigd wordt is 1.1 mln ton per jaar. In 2004 was dat ongeveer 31 % van het totale tonnage over de Zaan.

<sup>30</sup> 2.086 werknemers is een telling op basis van informatie direct aangeleverd door de geïnterviewde bedrijven. Sommige bedrijven konden uit concurrentieoverweging geen informatie verschaffen.



# Quickscan Passeertijden Wilhelminasluis

***Opgesteld door Rijkswaterstaat - Dienst Verkeer en Scheepvaart,  
april 2009 in opdracht van DGLM***

### ***Resultaten capaciteitsberekeningen cq. verkeersafwikkelingen bij de sluis.***

Onderstaand is de belasting van de Wilhelminasluis berekend aan de hand van het spread-sheet programma van Kooman.

Als basisjaar is gekozen voor 2004. De waarden in de tabel voor 2004 zijn gemeten m.b.v. het IVS scheepvaart informatiesysteem op de Wilhelminasluis. Door de sluis is toen 3.6 miljoen ton goederen vervoerd met een vloot van binnenvaartschepen waarvan het gepasseerd laadvermogen gelijk is aan 8 miljoen ton/jaar. Het gepasseerd laadvermogen is de totale capaciteit van alle gepasseerde vrachtschepen uitgedrukt in mln-ton/jaar. Elk schip heeft per reis een maximaal aantal tonnen die hij kan vervoeren (= laadvermogen).

Omdat circa de helft van de schepen op de terugreis de sluis leeg passeert en de geladen schepen ook niet altijd maximaal zijn afgeladen ligt de gemiddelde beladingsgraad beduidend lager.

De gemiddelde beladingsgraad van alle in 2004 door de Wilhelminasluis gepasseerde binnenvaart schepen (van klein tot groot, inclusief leegvaart) bedroeg  $3.6/8 = 45\%$ . Het gemiddeld laadvermogen van de vloot bedroeg in 2004 1025 ton. Door de schaalvergroting in de binnenvaart (d.w.z. dat de goederen in de toekomst vaker met grotere schepen zal worden vervoerd) zal het gemiddeld laadvermogen in 2020 zijn toegenomen tot 1265 ton respectievelijk 1425 ton in 2040.

In de spread-sheet berekening wordt de belasting van de sluis in een bepaald jaar (=Intensiteit) uitgedrukt in het totaal gepasseerd laadvermogen van alle vrachtschepen door die sluis in dat jaar. Dit is invoer voor het model evenals het (toekomstig) gemiddeld laadvermogen van de vloot.

Het toekomstig gepasseerd laadvermogen van de vloot (=toekomstige intensiteit of belasting van de sluis) is gelijk aan het aantal vervoerde goederen in een bepaald prognosejaar gedeeld door de toekomstige beladingsgraad van de vloot. De toekomstige beladingsgraad van de schepen wordt constant verondersteld aan de huidige, circa 45%.

De capaciteit van de sluis, uitgedrukt in miljoen ton gepasseerd laadvermogen per jaar, is theoretisch bepaald met het door DVS ontwikkelde spreadsheet. Hierin spelen de afmetingen van de sluis een rol, het aantal kolken, de bedieningstijden en de samenstelling van het passerende scheepvaartverkeer. Hieruit volgt de I/C factor van de sluis in een bepaald jaar.

Het spreadsheet programma berekent vervolgens de gemiddelde passeertijden van de schepen.

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de I/C factor, de gemiddelde passeertijden bij sluizen en de relatie daartussen wordt verwezen naar Bijlage I.

De resultaten van de spread-sheet berekeningen staan hieronder weergegeven en geven een goede indicatie van de problematiek voor wat betreft de verkeersafwikkeling (lees: scheepvaartcapaciteit) van de huidige en toekomstige sluis voor de verschillende groeiscenario's en alternatieven.

Wilhelminasluis, te Zaandam Quick-scan passeertijden Jaar	Realisatie basisjaar 2004	Prognoses					
		1% groei/jaar		2% groei/jaar		4%/jaar	
		2020	2040	2020	2040	2020	2040
<b>Bedieningstijd sluis is constant: 112 uur/week</b>							
Vervoerde Goederen [mln ton/jaar]	3.6	4.2	4.9	5.1	7.3	5.6	8.9
Gepasseerd Laadvermogen vloot [mln ton/jaar]	8.0	9.3	10.9	11.3	16.2	12.4	19.8
Gemiddeld laadvermogen v/d vloot [ton]	1025	1265	1425	1265	1425	1265	1425
Passages vrachtverv. Beroepsvaart [#]	7805	7378	7641	8959	11384	9838	13879
<b>Huidige Situatie, 19 m brede kolk</b> (kolk lengte 120m, schuttijd 10 min)							
Maatgevende periode: Passeertijd [min]	30	32	39	44	75	50	149
I/C Factor	0,39	0,42	0,47	0,51	0,70	0,56	0,86
Gemiddeld door het jaar: Passeertijd [min]	29	30	33	38	63	44	98
I/C Factor	0,35	0,38	0,43	0,47	0,64	0,51	0,78
<b>Alternatief, 14 m brede kolk en hoofd</b> (kolk lengte 156m, schuttijd 6 min)							
Maatgevende periode: Passeertijd [min]	n.v.t.	19	20	21	40	26	62
I/C Factor	n.v.t.	0,34	0,38	0,41	0,57	0,45	0,7
Gemiddeld door het jaar: Passeertijd [min]	n.v.t.	19	19	19	33	21	50
I/C Factor	n.v.t.	0,31	0,35	0,38	0,51	0,41	0,63
<b>Alternatief, 17 m brede kolk en hoofd</b> (kolk lengte 156m, schuttijd 6 min)							
Maatgevende periode: Passeertijd [min]	n.v.t.	18	19	19	28	20	44
I/C Factor	n.v.t.	0,29	0,32	0,35	0,48	0,39	0,59
Gemiddeld door het jaar: Passeertijd [min]	n.v.t.	18	18	19	24	19	36
I/C Factor	n.v.t.	0,27	0,29	0,32	0,44	0,35	0,53

Legenda:	
	Capaciteit voldoet aan NoMo crit
	Voldoet niet aan NoMo criterium van gem. passeertijd in maatg. periode van 40 à 45 min.



Aannames:

- Schaalvergroting van de passerende binnenvaartvloot tot 2020: het gem. laadvermogen van de vloot neemt met 15 ton/jaar toe en daarna tot 2040 met 8 ton/jaar. Buck heeft in zijn studie niet gerekend met een vlootverdeling van kleine en grote schepen maar heeft alleen een aanname gedaan over het aantal grootste schepen in 2004 en 2020 i.v.m. het traag in- en uitvaren ervan en de daaruit voortvloeiende wachttijd voor het autoverkeer bij de bruggen.
- De huidige en toekomstige beladingsgraad van de schepen (inclusief leegvaart) is constant, 45%.
- In de maatgevende periode is het 10% drukker met schepen dan gemiddeld door het jaar.
- Percentage t.g.v. kleinvaart is 5%, daarmee wordt bedoeld het aandeel recreatievaart en de niet vrachtvervoerende vaart.
- De bedieningstijd nu en in de toekomst is constant, te weten 112 uur/week.
- De toekomstige effectieve kolk lengte van de nieuwe sluis bedraagt 156 meter (de huidige lengte is 120 m).
- De toekomstige schuttijd is 6 minuten (huidig is 10 min). Dit is de tijd benodigd voor het openen, sluiten van de deuren en het nivelleren van het water in de kolk.

**Gevoeligheidsanalyse:**

De huidige bedieningstijd van de sluis is 112 uur/week. Maximaal kan dat 164 uur/week zijn bij vol continu bediening.

In de Richtlijnen Vaarwegen wordt aangegeven dat bij voldoende vervoerde goederen (voor deze sluis vanaf 6,75 mln/ton/jaar) de bedieningstijd kan worden verruimd naar 146 uur. Hierdoor neemt ook de capaciteit van de sluis substantieel toe.

In de gevoeligheidsanalyse zijn de passeertijden berekend uitgaande van een bedieningstijd van 146 uur/week.

Dit resulteert in lagere passeertijden voor de schepen t.o.v. de 112-uursbediening, hierboven. De resultaten voor beide alternatieven staan hieronder gepresenteerd.

Gevoeligheidsanalyse: toekomstige bedieningstijd is 146 uur.							
Wilhelminasluis, te Zaandam Quick-scan passeertijden Jaar	Realisatie basisjaar 2004	Prognoses					
		1% groei/jaar		2% groei/jaar		4% /jaar	
		2020	2040	2020	2040	2020	2040
Vervoerde Goederen [mln ton]	3.6	4.2	4.9	5.1	7.3	5.6	8.9
Intensiteit=Gep. Laadvermogen [mln ton/jaar]	8.0	9.3	10.9	11.3	16.2	12.4	19.8
Gemiddeld laadvermogen v/d vloot	1025	1265	1425	1265	1425	1265	1425
Passages vrachtverv. Beroepsvaart	7805	7378	7641	8959	11384	9838	13879
<b>Alternatief, 14 m brede kolk en hoofd</b> (kolk lengte 156m, schutproces 6 min)	n.v.t.						
Maatgevende periode: Passeertijd [min]		17	18	18	19	18	21
I/C Factor		0,20	0,22	0,24	0,33	0,27	0,41
Gemiddeld door het jaar: Passeertijd [min]		17	17	17	18	18	19
I/C Factor		0,18	0,20	0,22	0,30	0,24	0,37
<b>Alternatief, 17 m brede kolk en hoofd</b> (kolk lengte 156m, schutproces 6 min)	n.v.t.						
Maatgevende periode: Passeertijd [min]		17	17	17	18	17	19
I/C Factor		0,17	0,19	0,21	0,28	0,23	0,35
Gemiddeld door het jaar: Passeertijd [min]		17	17	17	18	17	19
I/C Factor		0,16	0,17	0,19	0,26	0,21	0,31

## Conclusies

- Het hoge groeiscenario van 4%/jaar is wel erg hoog en daarmee niet zo realistisch. Zie ter vergelijking de WLO groeiscenarios van het Bruto Binnenlands Produkt.

WLO Groeiscenario	gem. groei bbp/jaar 2002 - 2040
Global Economy	2,6%
Transatlantic Market	1,9%
Strong Europe	1,6%
Regional Community	0,7%
Historisch 1980-2001	2,5%

In werkelijkheid zal de groei waarschijnlijk ergens tussen de 1 en 2% liggen.

- In de Richtlijnen Vaarwegen staat op blz. 58 dat de minimum klasse Va sluis van 125 bij 12,5m voldoet tot circa 10.000 passages vrachtvervoerende beroepsvaart/jaar.
- De huidige kolk met 19 m breedte en 120 m lengte is een prima breedte voor een efficiënte, grote schutcapaciteit, er kunnen namelijk twee grotere schepen naast elkaar, tegelijkertijd worden geschut. Alleen de huidige in- en uitvaart is te smal en voor klasse Va te ondiep.  
Momenteel bestaat de passerende vrachtvervoerende beroepsvaart die bepalend is voor de capaciteit cq verkeersafwikkeling van de sluis voor 60% uit klasse III schepen (Dortmunders met een breedte van 8.2m) en klasse IV schepen (Rijn-Herne schepen met een breedte van 9,5m)
- Op de middellange termijn (2040) en bij de hogere groeiscenario's voldoet de huidige kolk niet meer aan het NoMo criterium voor een vlotte en veilige verkeersafwikkeling.
- Sinds de intrede van beton bij de bouw van sluizen begin vorige eeuw, worden er geen komsluizen meer gebouwd/gemetseld. Een komsluis is een sluis waar de kolk breder is dan de doorvaartbreedte van de sluishoofden, zoals bij de huidige Wilhelminasluis. Bij betonnen sluizen is het veel efficiënter en makkelijker om voor de sluishoofden dezelfde breedte aan te houden als voor de kolk. Vandaar dat alle sluizen gebouwd na 1900, een recht verloop hebben.
- Beide alternatieven met een breedte van 14 respectievelijk 17 m hebben in de toekomst een effectieve schutkolklengte van 156 meter en zijn daarmee substantieel langer en hebben een grotere capaciteit dan een minimum klasse Va sluis van 125 m bij 12,5 m breed.  
Met name de lengte van 156 m is gunstig. Twee grotere schepen, te weten het klasse III schip met een lengte van 67 m en het klasse IV schip met een lengte van 80 à 85 m passen beiden in lengterichting in één kolk en kunnen gelijktijdig worden geschut. Dit verhoogt de capaciteit en de vlotheid substantieel.  
Daarnaast is ook de schuttijd beduidend sneller (6 minuten) dan in de huidige situatie (10 minuten).

- Uitgaande van de huidige bedieningstijd van 112 uur/week, zien we in de tabel de gemiddelde passeertijd bij 2% groei in 2040 bij beide alternatieven alweer oplopen: 14 m breed (gem passeertijd 33 minuten; I/C factor 0,51) en 17 m breed (gem. passeertijd 24 minuten; I/C factor 0,44) Omdat de capaciteit van een 17 m brede kolk groter is dan die van een 14 m brede, lopen de passeertijden en de I/C factor bij de brede variant minder snel op.  
Beide alternatieven voldoen in 2040 aan het NoMo criterium.
- De capaciteit van de sluis kan substantieel worden vergroot door op korte of lange termijn de bedieningstijden te verruimen van de huidige 112 uur/week naar bijvoorbeeld 146 uur/week. Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dan dat de passeertijden voor beide alternatieven beduidend lager liggen, tussen de 17 en 19 minuten. Zelfs in 2040 bij een extreem hoge groei van 4%.  
Beide alternatieven van 14 en 17 m breed en 156 m lang vormen bij 146 uur bediening/week een duurzame, robuuste en toekomstvaste oplossing voor de lange termijn verkeersafwikkeling (na 2040) bij de Wilhelminasluis te Zaandam.
- Het maatgevende klasse Va moter vrachtschip: het Groot Rijnschip, heeft volgens de Richtlijnen Vaarwegen een maatgevende diepgang van 3,5 m evenals de Europa II bak. Met een kielspeling van 70 cm tussen bodem schip en de drempel van de sluis resulteert dat in een waterdiepte boven de sluisdrempel (bodem) van 4.2 m t.o.v. Maatgevend Laagwater.  
Als men ook de Europa IIa duwbak en de toekomstige kleinere kustvaart wil faciliteren is een waterdiepte van circa  $4 + 0.7 = 4.7$  m boven de sluisdrempel bij Maatgevend Laagwater vereist.

## ***Bijlage I Relatie tussen I/C factor en gemiddelde passeertijden bij sluizen***

De “hinder” die een sluis veroorzaakt voor de afwikkeling van het scheepvaartverkeer, 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 altijd een I/C-factor van 0,5 - 0,6 in de maatgevende maand gehanteerd als grenswaarde.

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, zijn van een zevental sluizen de relatie tussen de I/C-factor en de gemiddelde passeertijd bepaald. De resultaten staan hieronder gepresenteerd.

**Relatie I/C factor Sluizen en gemiddelde passeertijd**

<b>I/C factor sluis</b>	<b>Gem. Passeertijd van alle schepen [minuten]</b>	<b>verschil</b>
<b>0,4</b>	<b>30</b>	
<b>0,5</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
<b>0,6</b>	<b>60</b>	<b>15</b>
<b>0,7</b>	<b>80</b>	<b>20</b>
<b>0,8</b>	<b>125</b>	<b>45</b>
<b>0,9</b>	<b>235</b>	<b>110</b>

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.

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 op en is er sprake van een trage doorstroming van het verkeer.

Het aantal wachtende schepen wordt dan zo groot dat een 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 overlappen en dat kost veel extra tijd. Eén extra schutcyclus duurt al snel 45 minuten.

Bijvoorbeeld bij een I/C-factor van 0,7 bedraagt de gemiddelde passeertijd van alle schepen in de maatgevende periode reeds 80 minuten terwijl die bij lage I/C factoren (< 0,4) 30 minuten of minder bedraagt. Een bijna verdrievoudiging van de passeertijden is slecht voor de scheepvaart en voldoet niet aan het RWS criterium van een robuust netwerk.

De definities zijn hieronder weergegeven:

- **De 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 inwaardeuren 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 maken dus onderdeel uit van de schuttijd. 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.



### ***Tijds horizon***

In de planstudie is voor het meten van effecten door verruiming van de vaarweg uitgegaan van 2020 als jaar waarin alle effecten volledig zijn waar te nemen en te meten. In de normale uitvoeringsvormen van de midden- en maxvariant (bij uitvoering werkzaamheden ineens) zullen alle werkzaamheden tussen 2010 en 2012 worden uitgevoerd. In de planstudie zijn ook gefaseerde uitvoeringsvormen van de midden- en de maxvariant opgenomen. In deze varianten worden investeringen in kunstwerken gedaan als de economische levensduur is bereikt. Voor de middenvariant heeft dit geen gevolgen voor het jaartal waarin effecten gemeten kunnen worden. De twee kunstwerken die moeten worden aangepast hebben vóór 2020 het einde van de economische levensduur bereikt. Voor de gefaseerde maxvariant geldt dat de Prins Willem Alexander brug pas omstreeks 2043 vervangen dient te worden. De effecten die bepaald zijn voor de maxvariant zullen dan ook pas vanaf dat jaar hun volledige omvang bereiken. Daarmee is rekening gehouden in het bepalen van de totale effecten.

### ***Discontovoet***

Conform de OEI methodiek is gerekend met een discontovoet van 5,5%, hierin zit een risico-opslag van 3% verwerkt. Alle baten die vallen na gereedkomen van de werkzaamheden zijn contant gemaakt naar 2010. Voor verdiscontering van investeringskosten is een discontovoet van 3% gehanteerd.

### ***Prijspeil en Netto-Contante Waarde***

De kosten en baten tabel geeft een goed beeld van de te verwachte toekomstige investeringen en baten. Doordat investeringen en baten op verschillende momenten in de tijd vallen zijn de gegevens echter niet goed te vergelijken en kan er geen inschatting gemaakt worden van het saldo van het project. In de OEI-systematiek is hier rekening mee gehouden. Door het toepassen van de Netto Contante Waarde (NCW) op de kosten en baten van het project kan een onderling vergelijkbaar overzicht van de varianten gepresenteerd worden.

Aan de hand van de hierna volgende formule is het mogelijk om kosten en baten in de toekomst terug te rekenen naar één basisjaar. In dit geval is dat basisjaar 2010.

$$NCW (j) = \sum_{t=0}^{T_j} \frac{B_{jt} - K_{jt}}{(1+r)^t}$$

De berekening van de NCW is toegepast op de in deze studie consequent toegepaste groeiscenario's van het goederenvervoer (respectievelijk 1% groei per jaar en 4% groei per jaar). De baten bij uitvoering van de middenvariant zijn berekend vanaf 2020. Dit is het jaar waarin de werkzaamheden moeten zijn afgerond en waarin effecten volledig tot uiting zijn gekomen. Vanaf dat jaar zijn de jaarlijkse baten met constante prijzen (2006) teruggerekend naar 2010.

### ***Belading schepen***

De bepaling van effecten is grotendeels gebaseerd op de mogelijkheid om schepen efficiënter te beladen. Doordat de vaarweg ruimer (dieper) wordt kunnen schepen die nu niet volledig beladen varen zwaarder beladen worden. Uitgangspunt is dat in het nulalternatief en in de projectvarianten uit is gegaan van afladen van schepen op gelijke kielspeling. Op dit moment wordt over de Zaan gevaren door schepen met een maximale kielspeling van 40 centimeter. Doorgaans wordt gerekend met een grotere kielspeling, namelijk 40% boven op de diepgang van de schepen. Echter, door de beperking in de vaarsnelheid op de Zaan van 9 km/uur, is de gehanteerde kielspeling van 40 centimeter voldoende. In de gehele planstudie is de vaarsnelheid van 9 km/uur gehanteerd als uitgangspunt. Door verruiming kan het zijn dat de vaarsnelheid op den duur omhoog kan. Echter is dit voor de Zaan nog maar de vraag omdat er rekening gehouden moet worden met golfslag en het effect daarvan op de oevers.