



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Terneuzen Sluizen Complex

iMKBA resultaten.

Jan Helmer en Jon Barlow, RWS Steunpunt
Economische Expertise (SEE)

01 December 2025



Beheersen

Projectmedewerkers	Organisatie/rol
Eric Van Zanten	RWS Z&D – Studiecommissie
Laurens Hermans	aMT – Studiecommissie

Projectmedewerkers	Organisatie/rol
Jan Helmer	RWS Steunpunt Economische Expertise (SEE) – Studieleider
Jon Barlow	RWS Steunpunt Economische Expertise (SEE) – Project econoom



Contents

1. Inleiding
2. Method
3. Resultaten
4. Conclusie en aanbevelingen
5. Bijlages
 - A. Definities
 - B. Belangrijkste aannames
 - C. Andere effecten
 - D. Bronnen



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

1. Inleiding



Inleiding

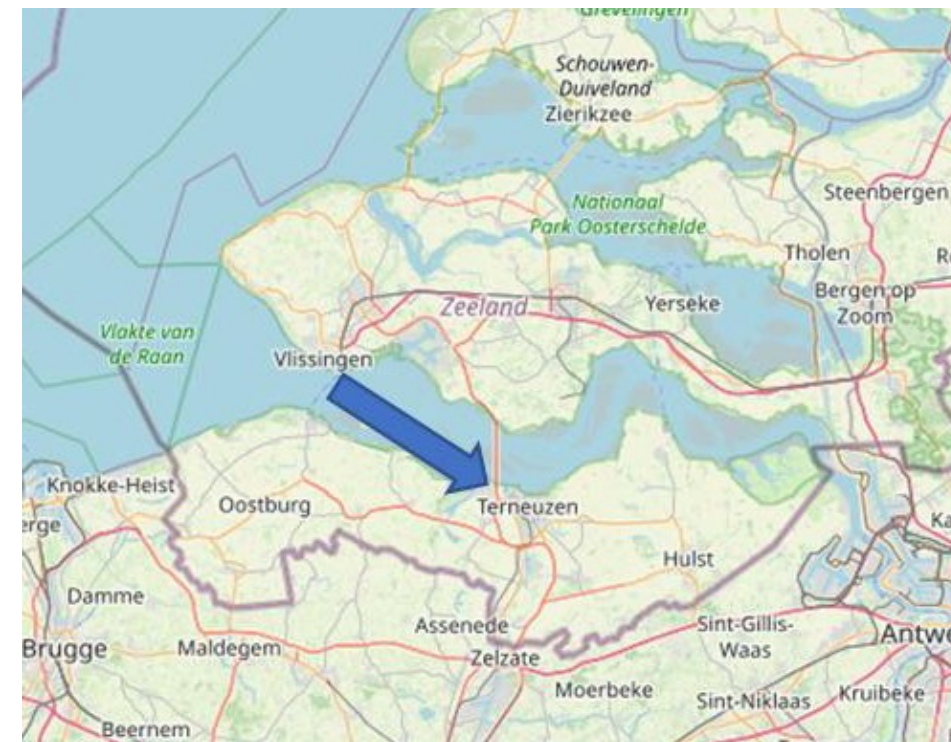
- Medio juli 2025 hebben vertegenwoordigers van het Rijkswaterstaat (RWS) Zee en Delta team namens de werkgroep droogte van de Vlaams Nederlandse Scheldecommissie (VNSC) het RWS Steunpunt Economische Expertise (SEE) benaderd.
- Het SEE-team werd gevraagd:

"Wat de maatschappelijke kosten zijn van de te verwachten stremmingen van de sluizen van Terneuzen door een tekort van wateraanvoer naar het kanaal vanuit de Schelde en Leie in Vlaanderen."
- Na discussie werd duidelijk dat een snelle indicatie van de maatschappelijke kosten nuttig zou zijn als leidraad voor besluitvorming in een vroeg stadium van de ontwikkeling van projectinterventies. Als gevolg hiervan werd de iteratieve MKBA (iMKBA) modelleringsmethode gebruikt. De methode en resultaten zijn gedocumenteerd in dit korte rapport.



Probleem definitie (1 van 2)

- Het sluisencomplex Terneuzen vormt de verbinding tussen het Kanaal Gent-Terneuzen en de Westerschelde. Het sluisencomplex is de toegang tot de havens van Gent en Terneuzen. In 2015 is besloten om een nieuwe kolk te realiseren voor dit sluisencomplex.
- De figuur op de volgende pagina toont de nieuwe indeling van het sluisencomplex. Deze sluis vervangt de Middensluis, welke in oktober 2021 buiten bedrijf is gesteld. Ook de overige 2 sluiskolken, de Westsluis en de Oostsluis zijn in de figuur aangegeven.
- Het kanaal is een droogtegevoelig systeem. Waar waterschaarste in de zomer kan ontstaan door een tekort aan wateraanvoer vanaf de Leie en de Schelde in verhouding tot het waterverlies door schuttingen bij sluisencomplex Terneuzen.



Figuur 1: Locatie Terneuzen sluiscomplex
Bron: Witteveen+Bos (2023)



Probleem definitie (2 van 2)

- Met het in gebruik nemen van de Nieuwe Sluis Terneuzen neemt het risico op peilonderschrijdingen op het kanaal toe. De Nieuwe Sluis Terneuzen heeft veel grotere afmetingen dan de bestaande kolken van het sluisencomplex, waardoor er per schutting van deze nieuwe kolk meer waterverlies op kan treden. Daarnaast zal naar verwachting de snellere afhandeling van schepen in Terneuzen leiden tot meer scheepvaartverkeer.
- In opdracht van VNSC heeft Witteveen+Bos in 2023 aan de hand van het SIVAK (Simulatiepakket voor verkeersafwikkeling bij kunstwerken) 46 droogtescenario's langs het kanaal in kaart gebracht om de hinder voor de binnenvaart en zeevaart in kaart te brengen.
- Daarnaast worden in 2025 HKV gesimuleerde scenario's voor verstoringsniveaus over een gemiddeld jaar, een gemiddeld jaar met klimaatverandering, een droogtejaar van 1 op de 20 en een droogtejaar van 1 op 20 met klimaatverandering.



Figuur 2: Nieuwe indeling van het Terneuzen sluiscomplex.
Bron: Witteveen+Bos (2023)



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

2. Method



Methode stappen

Methode stappen voor deze iMKBA:

- 1. Startbijeenkomst** – Op 23 juli bespraken we de problemen van de VNSC en de behoefte aan economische analyses.
- 2. Beoordeling van documenten** – Lezen van de belangrijkste rapporten voor het sluiscomplex en ophalen van de belangrijkste details voor de economische analyse.
- 3. Model ontwikkeling** – Op basis van projectspecifieke gegevens en economische waarden van best practices is een Excel-model ontwikkeld om de maatschappelijke kosten van droogte op het kanaal in te schatten.
- 4. Conceptresultaat en kalibratie** – Op 13 augustus de belangrijkste modelaannames besproken met het VNSC-team en het definitieve model gekalibreerd op basis van de discussie. Uit deze discussie bleek dat er een nieuw scenario nodig was om de gemiddelde verstoringen als gevolg van klimaatverandering in 2050 te beoordelen. HKV ontwikkelde dit scenario in opdracht van de VNSC en maakte de resultaten op 8 oktober 2025 bekend.
- 5. Afronding en rapportage van modellen** – In dit rapport worden de analyseresultaten gepresenteerd.



iMKBA model overzicht

Een overzicht van de iMKBA-methode wordt weergegeven in figuur 3 hieronder. Zie bijlage A voor definities van de belangrijkste economische technische termen. Zie bijlage B voor een uitleg van de belangrijkste aannames die in dit model worden gebruikt. Zie bijlage C voor een lijst van aanvullende effecten die vaak voorkomen bij binnenvaartprojecten en die niet in deze iMKBA zijn beoordeeld, en de redenen waarom ze in dit stadium niet zijn beoordeeld. Zie bijlage D voor de belangrijkste bronnen.

Belangrijke model input:

- Witteveen+Bos Rapport (2023) SIVAK rapport. Gemiddelde wachttijden en toekomstige scheepvaart intensiteit.
 - HKV (2025) rapport over sluisstremingen gemiddeld jaar met klimaatverandering. Aantal dagen per stremscenario en PIN-Norm (% binnenvaart <60 min)
- Zie bijlage D voor meer.

Economische effecten:

- Beoordeelde:
 - Value of Time (VOT)
 - Value of Reliability (VOR)
 - Beoordeeld voor de volgende modi:
 - Binnenvaart
 - Zeevaart
 - Pleziervaart
 - I&W (2024) MKBA werkwijzer gebruikt als denkkader.
- Zie bijlages B en C voor meer.

Scope:

- Zichtperiode: 100 jaar, begin 2030.
 - Overgang van sluisstremingen in een gemiddeld jaar vandaag naar het gemiddelde met klimaatverandering in 2050.
 - WLO-toekomstige economische prognoses – laag en hoog.
- Zie bijlage B voor meer.

Resultaten beoordelen de maatschappelijke kosten:

- Nulalternatief (vertragingen zonder ingrijpen om droogteschade te beperken).
- 4 oplossingsscenario's – beoordelen van schade met mitigatie van de situatie met 10%, 25%, 50% of 100%.



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

3. Resultaten



Resultaten –WLO Laag scenario

- Totale maatschappelijke kosten (WLO laag) door hinder zonder projectoplossingen (**nulalternatief**) = **€429 miljoen**.
- Maatschappelijke kosten voor zeevaart iets hoger dan binnenvaart. Pleziervaart is minimaal effect.
- Mitigerende maatregelen (inclusief langdurig onderhoud) zouden volgende maatschappelijke schadereductie hebben (WLO laag):
 - **A1**: 10% mitigatie = **€43 miljoen**.
 - **A2**: 25% mitigatie = **€107 miljoen**.
 - **A3**: 50% mitigatie = **€215 miljoen**.
 - **A4**: 100% mitigatie = **€429 miljoen**.
- Een 100% reductie is theoretisch omdat de invaartijd per definitie meegenomen wordt in Sivak (zie voetnoot rechts op de slide).

Alternatief	Effect	Heden (GEM) (Miljoenen EUR); LAAG WLO			
		Binnenvaart	Zeevaart	Overige	Totaal
Nulalternatief	VOT	158	161	2	321
	VOR	45	63	-	108
	Totaal	202	224	2	429
Alternatief 1 (10% beter)	Totaal	182	202	2	386
	vs nul	20	22	-	43
Alternatief 2 (25% beter)	Totaal	152	168	2	322
	vs nul	51	56	1	107
Alternatief 3 (50% beter)	Totaal	101	112	1	215
	vs nul	101	112	1	215
Alternatief 4 (100% beter)	Totaal	-	-	-	-
	Vs nul	202	224	2	429

Tabel 1: Maatschappelijke kosten van Terneuzen sluisstremingen (WLO Laag scenario). Prijsspeil=2022. Effecten van 2030 tot 2129. Het effect van klimaatverandering neemt lineair toe tot 2050, wanneer het effect gelijk is aan een gemiddeld jaar met klimaatverandering. Bron: Deze rapport

Let op: alle maatschappelijke kosten en PIN% zijn incl. 27 min. tijdverlies vanwege SIVAK definities (waar schuttijd = wachttijd), reductie in gemiddelde jaren kan alleen bereikt worden door sneller schutten.



Resultaten – WLO Hoog scenario

- Totale maatschappelijke kosten (WLO hoog) door hinder zonder projectoplossingen (**nulalternatief**) = **€475 miljoen**.
- Maatschappelijke kosten voor zeevaart iets hoger dan binnenvaart. Pleziervaart is minimaal effect.
- Mitigerende maatregelen (inclusief langdurig onderhoud) zouden volgende maatschappelijke schadereductie hebben (WLO hoog):
 - **A1**: 10% mitigatie = **€48 miljoen**.
 - **A2**: 25% mitigatie = **€119 miljoen**.
 - **A3**: 50% mitigatie = **€238 miljoen**.
 - **A4**: 100% mitigatie = **€475 miljoen**.
- Een 100% reductie is theoretisch omdat de invaartijd per definitie meegenomen wordt in Sivak.

Alternatief	Effect	Heden (GEM) (Miljoenen EUR); HOOG WLO			
		Binnenvaart	Zeevaart	Overige	Totaal
Nulalternatief	VOT	174	179	2	355
	VOR	49	70	-	120
	Totaal	224	249	3	475
Alternatief 1 (10% beter)	Totaal	201	224	3	428
	vs nul	22	25	-	48
Alternatief 2 (25% beter)	Totaal	168	187	2	357
	vs nul	56	62	1	119
Alternatief 3 (50% beter)	Totaal	112	124	1	238
	vs nul	112	124	1	238
Alternatief 4 (100% beter)	Totaal	-	-	-	-
	vs nul	224	249	3	475

Tabel 2: Maatschappelijke kosten van Terneuzen sluisstremingen (WLO Hoog scenario). Prijspeil=2022. Effecten van 2030 tot 2129. Het effect van klimaatverandering neemt lineair toe tot 2050, wanneer het effect gelijk is aan een gemiddeld jaar met klimaatverandering. Bron: Deze rapport



1/20 jr + klimaat verandering (extreem jr)

- Scenario:

- Droog jaar. Gemodelleerde piekbehoefte voor oplossing. Om het extreme jaar te laten zien.
- T20CC. WLO Hoog (2x bovenkant scenario's).
- Waarden voor 2050 (d.w.z. zonder toepassing van een disconteringsvoet).
- PIN-score = 58,52% (norm = 64% binnenvaartschepen dat het sluisencomplex binnen 60 minuten heeft gepasseerd).

- Hele jaar totale maatschappelijke kosten:

- **€17 miljoen**

- Waarvan zomerhalfjaar maanden schade:

- **€10 miljoen (63% hele jaar)**

Alternatief	Effect	T20CC (GEMm20)(Miljoenen EUR); HOOG WLO			
		Binnenvaart	Zeevaart	Overige	Totaal
Nulalternatief hele jaar	VOT	6	7	-	13
	VOR	1	2	-	4
	Totaal	7	9	-	17
Nulalternatief zomerhalfjaar	VOT	4	5	-	9
	VOR	1	1	-	2
	Totaal	4	6	-	10

Tabel 3: Maatschappelijke kosten van Terneuzen sluisstremingen (WLO Hoog scenario, T20CC). Waarden voor 2050. Bron: Deze rapport

Let op: de voetnoot van slide 12 is duidelijk zichtbaar in de jaarlijkse schade van €17M waarbij de winterschade significant is tov. de zomerschade).



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

4. Conclusie en aanbevelingen



Conclusie en aanbevelingen

- Als regel moeten de maatregelkosten lager zijn dan de maatschappelijke baten.
- De cijfers zijn erg indicatief. Er is alleen een globaal bedrag wat een maatregel kan kosten. Het bedrag zal later worden verfijnd.
- De maatschappelijke baten reducties zijn berekend op verschillende interventie niveaus voor WLO laag en hoog.
- Voor binnenvaart wordt de PIN dat gemiddeld 64% passeert binnen 60 minuten gehaald nu en over 20 jaar. Een eens in 20 jaar droog seizoen geeft een PIN van 58,5%. Alleen in extremere jaren zal een maatregel de wachttijd (incl. schuttijd) significant reduceren. Voor zeevaart geldt de PIN niet, daar wordt maatschappelijke schade meteen doorberekend.
- In een extreem jaar wordt maatschappelijke schade door bv. pompen gereduceerd. In gemiddelde jaren alleen door reductie van de schuttijd.
- Voorzichtigheidshalve zijn alleen de resultaten voor WLO laag gebruikt. Afhankelijk van de mate van gerealiseerde verbeteringen levert dit een maximaal maatschappelijk voordeel op van (inclusief schade binnen de PIN): **€43 miljoen** voor een 10% mitigatie (theoretisch omdat de invaartijd per definitie meegenomen wordt in Sivak).
- De resultaten houden geen rekening met een mogelijke verslechtering van de situatie na 2050 als gevolg van klimaatverandering.
- De kosten van onderhoud moeten worden meegenomen in de kostenramingen voor de oplossingen.



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

5. Bijlages



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Bijlage A. Definities



Definitie - Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)

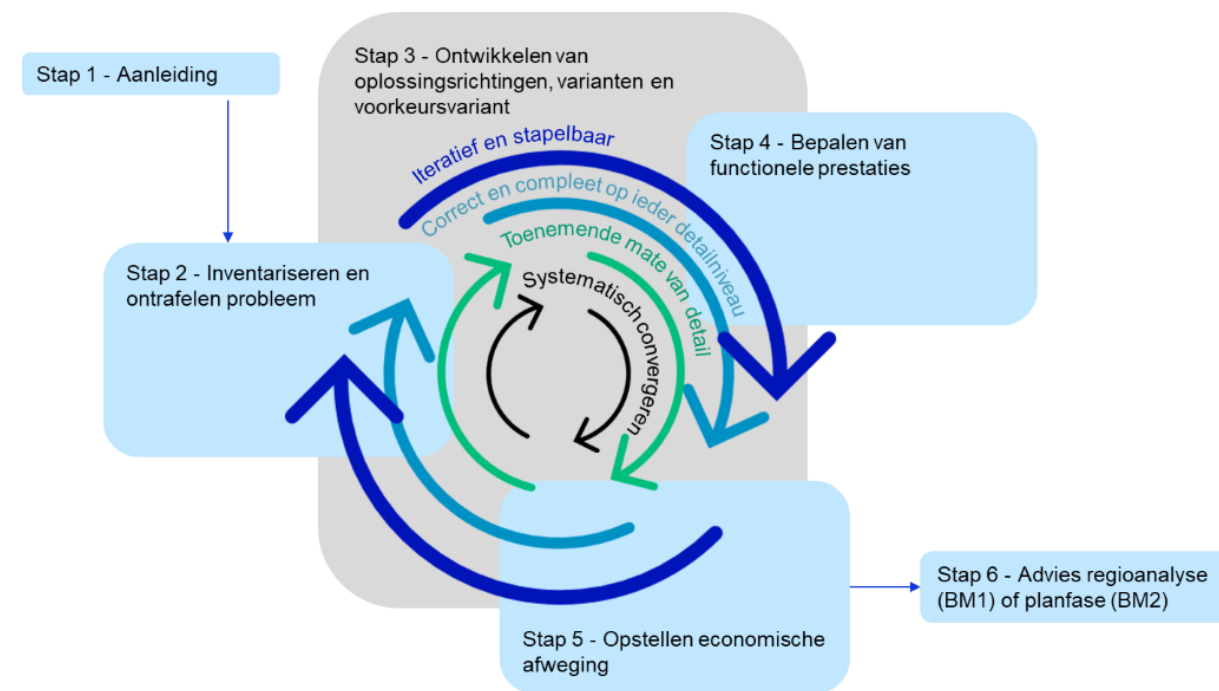
“Een MKBA geeft een overzicht van de effecten van een investering of een andere beleids maatregel, vanuit het perspectief van de maatschappij als geheel, en op de lange termijn. Deze effecten worden zoveel mogelijk gekwantificeerd en gemonetariseerd. Op deze wijze kan een MKBA laten zien hoe de maatschappelijke baten van een maatregel zich verhouden tot de maatschappelijke kosten ervan.”

“Vervolgens wordt een saldo van kosten en baten in euro's gepresenteerd.

MKBA kan worden gebruikt voor het onderzoeken, vergelijken, beoordelen en optimaliseren van beleidsmaatregelen en projectalternatieven. Dat is van groot belang voor goed onderbouwde besluitvorming over projecten waar overheidsmiddelen aan worden besteed.”

- Bron: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2024), *Werkwijzer MKBA bij MIRT, P.6*

Voor snelheid brengen in besluitvormingsproces, gebruikt de iteratieve MKBA (iMKBA).



Logica van het iMKBA.



Definities – Value of Time (VOT) / Value of Reliability (VOR)

- **VOT** = de value of travel time geeft de maatschappelijke waarde van een toe- of afname van de gemiddelde reistijd.
- De reistijdwaarderingen nemen zowel de waardering van de vervoerder als die van de verlader mee.
- Tijdwaardering vervoerder hangt nauw de bedrijfseconomische kosten van goederenvervoerders. Inclusief:
 - Loonkosten van de bestuurder.
 - Kosten aan vaartuigen (zoals afschrijvings, verzekerings, onderhoudskosten).
- Tijdwaardering verlader hangt met de waarde van de goederen. Inclusief:
 - Rentekosten.
 - Eventuele stilvallen van de productie.
- **VOR** = de value of travel time reliability de maatschappelijke waarde geeft van het verkleinen (of vergroten) van de spreiding van de reistijd. Geschat met betrouwbaarheidsratio's (BR) (Ook bekend als Reliability Ratios (RR)).
- *Bron voor beide definities: KiM (2023) Nieuwe waarderingsskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort.*



Definities – Discontovoet

- Bij investeringen geldt doorgaans dat de baten later in de tijd optreden dan de kosten. Ook bij andere maatregelen vallen kosten en baten vaak niet op gelijke momenten. Om een zinvolle vergelijking te maken, moet hun waarde worden teruggerekend naar hetzelfde jaar (het basisjaar). De Algemene MKBA-leidraad stelt hierover: “Een euro in de toekomst is niet alleen minder waard door inflatie, maar ook omdat (de meeste) mensen meer waarde hechten aan een euro nu dan aan een euro later”. In MKBA’s worden kosten en baten die in verschillende jaren vallen onderling vergelijkbaar gemaakt door ze eerst te disconteren en dan op te tellen.
- De discontovoet is de factor die wordt toegepast in de standaardbenadering voor het vergelijken van een inkomstenstroom en een kostenstroom die is gebaseerd op het principe dat inkomsten/kosten in de toekomst door besluitvormers over het algemeen minder worden gewaardeerd dan inkomsten/kosten vandaag.
- Na toepassing van kortingspercentages is het resultaat de Net Content Warde (NCW) voor kosten en de NCW voor inkomsten. Deze twee cijfers kunnen vervolgens met elkaar worden vergeleken.



Definities – Baten-kostenverhouding (B/K verhouding)

- B/K verhouding = Som van alle projectvoordelen gedeeld door de som van alle kosten. Een belangrijke maatstaf voor het beoordelen van de prijs-kwaliteitverhouding van een project. De projectkosten zijn inclusief langdurig onderhoud.
- Het berekenen van de B/K-ratio is voorlopig geen prioriteit omdat er geen projectalternatieven zijn ontwikkeld. Het is echter belangrijk om te onthouden dat een economische beoordeling van projectvoorstellen, wanneer deze is ontwikkeld, de baten en kosten zou vergelijken om de economische waarde te beoordelen.



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Bijlage B. Belangrijkste aannames



Aannames (1 van 7) - Scheepvaart

#	Titel	Descriptie/Bron	Cijfer(s)
1	Aantal schepen – Toekomst	Witteveen+Bos (2023) Tabel 2.7 Toekomstige scheepvaart intensiteit per week.	<ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 935• Zeevaart = 159• Overige = 79• Totaal meegenomen in model = 1.173• Sleepboten uitgesloten (zoals Witteveen Bos rapport).
2	Droogte-effect op het aantal schepen	Terwijl het aantal schuttingen krimpt in de hogere droogt SIVAK-scenario's (Tabel 4.3, Witteveen+Bos (2023)), blijft het aantal schepen dat door de sluisen vaart ongewijzigd. Vraagmodellering kan kleine veranderingen in de vraag aan het licht brengen, maar dit is in dit stadium niet bekend.	Geen effect.



Aannames (2 van 7) - Scheepvaart

#	Titel	Descriptie/Bron	Cijfer(s)
3	Niveau van stremming per scenario	HKV (2025) Tabel 2 geeft zomerhalfjaar aantal dagen met gedefinieerde niveaus van stremming in overeenstemming met Witteveen+Bos (2023) SIVAK-scenario's Niet-zomerhalfjaar verondersteld te zijn stremmen per sluis verondersteld te zijn SIVAK-scenario 0 (0,0,0). Een gewogen gemiddelde wachttijd per schip gecreëerd, gewogen naar het aantal dagen waarin het SIVAK-scenario-stromingsniveau zich voordeed.	Gem. Wachttijd (gewogen) Heden (GEM) <ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 27,0m• Zeevaart = 27,1m HedenCC (GEMm20) <ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 27,1m• Zeevaart = 27,3m T20 <ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 28,6m• Zeevaart = 31,1m T20CC <ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 36,5m• Zeevaart = 43,2m



Aannames (3 van 7) - VOT

#	Titel	Descriptie/Bron	Cijfer(s)
4	Wachttijd (VOT)	Witteveen+Bos (2023) Bijlage II: Resultaten Simulaties Variatie Per Replicatie. Gemiddelde wachttijd per SIVAK scenario. Gemiddelde van min en max voor binnenvaart en zeevaart. Gem binnenvaart wachttijd voor pleziervaart.	<ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart: 27 tot 216 min wachttijd.• Zeevaart: 27 tot 248 min wachttijd.
5	Value of time (VOT)	KiM (2023) - Kengetallen voor Vracht Binnenvaart Sluis, Vracht Zeevaart, Pleziervaart. Inclusief BTW. Inclusief tijdsafhankelijke kosten. Exclusief afstandsafhankelijke kosten. Omdat het sluisencomplex gebruik maakt van GTI-tool, vertragen schepen om op tijd bij sluis aan te komen, waardoor veronderstelde afstandsafhankelijke kosten zoals brandstof minimaal zijn. In de toekomst zou een meer gedetailleerde analyse deze veronderstelling moeten herzien. Op korte termijn vinden verladers het moeilijker om de planning aan te passen aan veranderingen in reistijden --> een verschil in korte- en langetermijnwaarden (volgens de KiM-richtlijnen). In de eerste tien jaar verandert de kortetermijnwaarde van tijd op lineaire wijze in de langetermijnwaarde.	EUR per uur (2022 Prijspeil) Vracht - Binnenvaart – Sluis <ul style="list-style-type: none">• Korte termijn (1 jaar) = €167• Lange termijn (>10 jaar) = €173 Vracht – Zeevaart <ul style="list-style-type: none">• Korte termijn (1 jaar) = €660• Lange termijn (>10 jaar) = €1.084



Aannames (4 van 7) - VOT

#	Titel	Descriptie/Bron	Cijfer(s)
6	WLO scenario's reële groei VOT	Welvaart en Leefomgeving (WLO), Hoog en Laag groei scenario's – PBL (2025) per MKBA richtlijnen. Per I&W (2024) MKBA richtlijn, voor goederenvervoer, de groei van de reële reistijdwaardering voor de weg is gelijk aan de helft van de reële loonkostenstijging en voor de andere vervoerwijzen een kwart van de reële loonkostenstijging. BBP/Hoofd van WLO 2025 scenario's gebruikt om de reële groei van VOT van 2022 tot 2060 te schatten. Dit komt omdat reële loonvoet prognoses niet worden gepubliceerd. Aanname geen groei na 2060. Overgang van korte termijn VOT naar Lange termijn VOT lineair over 10 jaar.	Groei 2022 – 2060 WLO Hoog <ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 19%• Zeevaart = 19%• Pleziervaart = 39% WLO Laag <ul style="list-style-type: none">• Binnenvaart = 4%• Zeevaart = 4%• Pleziervaart = 8%



Aannames (5 van 7) - VOR

#	Titel	Beschrijving/Bron	Cijfer(s)
7	Wachttijd (VOR)	HKV (2025) Tabel 1, de PIN-norm geeft het percentage binnenvaartschepen dat het sluisencomplex binnen 60 minuten heeft gepasseerd. Voor binnenvaart de PIN van 64% passeert binnen 60 minuten wordt gemiddeld gehaald nu en over 20 jaar. Een eens in 20 jaar droog seizoen geeft een PIN van 58,5%. Voor zeevaart geldt de PIN niet, daar wordt maatschappelijke schade meteen doorberekend. PIN-norm pro rata van 60% tot 100% (deel de PIN-norm door 60, vermenigvuldig met 100). Neem aan dat dit is waarschijnlijk een onderschatting voor de zeevaart, aangezien Witteveen+Bos (2023) Bijlage II aantoont dat de maximale wachttijden voor de zeevaart langer zijn dan voor de binnenvaart.	<ul style="list-style-type: none">• Heden (GEM) = 85 min.• HedenCC (GEMm20) = 85 min.• T20 = 88 min.• T20CC = 103 min.



Aannames (6 van 7) - VOR

#	Titel	Beschrijving/Bron	Cijfer(s)
8	Value of reliability (VOR)	Betrouwbaarheidsratio's (BR) (ook Reliability ratios (RR)) toegepast per KiM (2023). Lange termijn VOT per motief * BR per motief * betrouwbaarheidswinst. Betrouwbaarheidswinst = verandering in wachttijd voor 100% schepen om door de sluis te varen. Zie aanname 5. Pleziervaart = 0,00 omdat het KiM geen bewijs heeft gevonden om aan te tonen dat er een betrouwbaarheidswaarde is voor pleziervaart.	BR <ul style="list-style-type: none">• Binnenschip sluis of brug = 0,09• Zeevaart = 0,12• Pleziervaart = 0,00



Aannames (7 van 7) – Projectalternatieven

#	Titel	Beschrijving/Bron	Cijfer(s)
9	Zicht-periode	100 jaren met technische levensduur van aan te leggen infrastructuur. 2030 project begin.	<ul style="list-style-type: none">• 2030 begin• Infrastructuur technische levensduur 100 jaren
10	Discontovoet	Standaarddiscontovoet van 2,25% omdat Terneuzen sluiscomplex is niet een knelpunt per IMA definitie.	2,25%
11	Project alternatief	Zonder meer details over de effecten van de mogelijke projectalternatieven, gemodelleerd 10%, 25%, 50%, en 100% verbetering. Dit geeft een zeer ruwe schatting van het maximale projectbudget voor een oplossing die dit niveau van verbetering van de wachttijden zou kunnen leveren en tegelijkertijd een acceptabele prijs-kwaliteitverhouding zou kunnen bieden aan de Nederlandse samenleving. Goedkopere projectalternatieven die elk niveau van verbetering kunnen leveren, zouden echter aantrekkelijker zijn en dus meer kans hebben om goedkeuring te krijgen om door te gaan. Wanneer projectalternatieven zijn ontwikkeld, zal een meer gedetailleerde economische beoordeling nodig zijn.	Alternatief verbetering: <ul style="list-style-type: none">• 10%• 25%• 50%• 100%



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Bijlage C. Andere effecten



Andere effecten (1 van 7)

I&W (2024) identificeert de volgende effecten die veel voorkomen bij vaarwegprojecten die moeten worden meegenomen in de MKBA. Alle veelvoorkomende effecten werden in aanmerking genomen voor beoordeling, maar een aantal ervan werd niet beoordeeld. De redenen voor het al dan niet opnemen van een effect worden op de volgende pagina's toegelicht.

- Reistijden
- Wachtijd
- Betrouwbaarheid
- Transportkosten
- Verkeersveiligheid
- Externe veiligheid
- Emissies van luchtverontreinigende stoffen
- Natuur
- Indirecte economische effecten



Andere effecten (2 van 7)

#	Titel	Beschrijving	Beoordeeld? Waarom?
1	Reistijden	Een afname van reistijd leidt tot welvaartsbaten, terwijl langere reistijden zorgen voor welvaartsverlies. De waardering van reistijdbesparingen is gebaseerd op de theorie dat de tijd die aan reizen wordt besteed een 'opportunity cost' is voor zowel individuen als bedrijven. Elke vermindering van de reistijd kan daarom worden voorgesteld als een kostenbesparing.	De totale reistijdseffecten worden beoordeeld als wachttijdvertragingen veroorzaakt door het sluiscomplex.



Andere effecten (3 van 7)

#	Titel	Descriptie	Beoordeeld? Waarom?
2	Wachttijd	Per reijstijden, bij bruggen en sluizen, voor beroeps-en recreatievaart en kruisend verkeer.	Dit is het primaire effect dat is beoordeeld met behulp van het SIVAK-model dat door Witteveen+Bos en HKV wordt gebruikt. N.b. Sluizencomplex Terneuzen gebruikt voor het inplannen van schepen de GTI-Tool, waardoor schepen ruim van te voren het moment van schutten weten. Vanwege de GTI-tool wachten schepen niet bij het sluizencomplex zelf, maar ergens anders. Dit is bij wachtplaatsen elders in de omgeving voor een groot deel van de binnenvaart of op zee en langs kades voor zeevaart.



Andere effecten (4 van 7)

#	Titel	Beschrijving	Beoordeeld? Waarom?
3	Betrouwbaarheid	Onverwacht oponthoud voor beroeps-en recreatievaart en kruisend verkeer. Voor binnenvaartsluizen speelt betrouwbaarheid van reistijden vooral een rol bij lijndiensten, zoals de containervaart.	Het effect is beoordeeld met behulp van het SIVAK-model dat door Witteveen+Bos en HKV wordt gebruikt.
4	Transportkosten	De variabele transportkosten, zoals de afstandskosten, die bijvoorbeeld veranderen door grotere logistieke efficiëntie en kortere routes.	Dankzij de GTI-Tool, schepen ruim van tevoren het moment van schutten weten. Dit leidt ertoe dat schepen economisch kunnen varen en daardoor op het juiste moment bij het sluisencomplex arriveren. Als gevolg hiervan wordt verwacht dat vervoerders hun transportkosten kunnen minimaliseren en daarom is dit in dit stadium niet beoordeeld. Deze aanname moet opnieuw worden bekeken wanneer projectalternatieven worden ontwikkeld.



Andere effecten (5 van 7)

#	Titel	Beschrijving	Beoordeeld? Waarom?
5	Verkeersveiligheid	Verkeersongevallen leiden tot maatschappelijke kosten. De waardering van verkeersveiligheid wordt uitgedrukt in de (besparing op) maatschappelijke kosten die ongevallen met zich mee brengen, zoals menselijk lijden, medische kosten, afhandelingskosten, productieverliezen, materiele schade.	De VNSC beschouwt veiligheid in termen van zowel bescherming tegen overstroming en veiligheid op het water (https://vnsc.eu/themas/veiligheid/). Wanneer er projectalternatieven zijn ontwikkeld, moet worden gekeken naar de effecten op de veiligheid. Als de effecten naar verwachting groot zijn, moeten deze worden gekwantificeerd.
6	Externe veiligheid	Externe veiligheid gaat over het risico voor personen in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen, zoals de productie, opslag, transport en gebruik ervan, om slachtoffer te worden van een ongeval met die stoffen.	



Andere effecten (6 van 7)

#	Titel	Beschrijving	Beoordeeld? Waarom?
7	Emissies van luchtverontreinigende stoffen	Emissies schadelijke luchtverontreinigende stoffen, die onder andere nadelige gevolgen voor de gezondheid veroorzaken en/of de natuur, zoals fijnstof en stikstof.	Per transportkosten. Als schepen economisch kunnen varen, wordt ervan uitgegaan dat de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen laag is. Deze aanname moet opnieuw worden bekeken wanneer projectalternatieven worden ontwikkeld.
8	Emissies van broeikasgassen	Er zijn verschillende broeikasgassen die de opwarming van de aarde veroorzaken. Voorbeelden zijn koolstofdioxide (CO ₂), zwarte koolstof (BC), lachgas (N ₂ O) en methaan (CH ₄). De uitstoot van deze stoffen wordt vaak uitgedrukt in CO ₂ equivalenten.	
9	Natuur	De impact op ecosysteemdiensten en biodiversiteit door externe effecten van verkeer en de fysieke ruimtevrage van infrastructuur (bv. baggeren).	Wanneer er projectalternatieven zijn ontwikkeld, moet worden gekeken naar de effecten op de natuur. Mogelijke effecten zijn onder meer op trekvisserij en grondwater (https://vnsc.eu/agenda-voor-de-toekomst/droogte-kgt/). Als de effecten naar verwachting groot zijn, moeten deze worden gekwantificeerd.



Andere effecten (7 van 7)

#	Titel	Beschrijving	Beoordeeld? Waarom?
10	Indirecte economische effecten	Directe effecten werken door naar andere markten in de economie. Deze doorwerkingen naar andere markten worden indirecte effecten genoemd. Indirecte effecten van mobiliteit en bereikbaarheid zijn veelal doorgegeven effecten, denk daarbij aan producten die goedkoper kunnen worden aangeboden in de supermarkt omdat de transportkosten omlaag gaan. Extra baten ontstaan als een markt niet perfect werkt en bestaande marktinefficiënties worden verkleind of vergroot als gevolg van een beleidsmaatregel.	Om de beoordeling te vergemakkelijken, zou aanvullend bewijs nodig zijn over de indirecte effecten van economische activiteit die door het Kanaal Gent-Terneuzen wordt ondersteund.



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Bijlage D. Bronnen



Bronnen

- HKV (2025) Sluisstremingen gemiddeld jaar met klimaatverandering. Lelystad: HKV.
- Knoope, M. (2023) Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort. Den Haag: KiM.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) (2024) Werkwijzer MKBA bij MIRT. Rotterdam: Ecorys.
- PBL (2025) Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060. Den Haag: PBL.
- Witteveen+Bos (2023) Effect sluisstremingen sluizencomplex Terneuzen. Rotterdam: Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie.