

*Memorandum***Onderwerp**

Toelichting verschuiving van schepen in het no-regret onderzoek KGT

Leefomgeving

Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

Inleiding

Momenteel wordt een planstudie uitgevoerd voor de aanleg van een nieuwe grote zeesluis in het sluisencomplex van Terneuzen. In het kader van deze planstudie is er behoefte aan inzicht in de wijze waarop in het no-regret onderzoek uit 2010 is bepaald hoeveel schepen verschuiven naar andere alternatieven (modaliteiten, routes binnenvaart en havenkeuze) als er sprake is van een capaciteitstekort (bij hoge passagetijden van het sluisencomplex en onbetrouwbaarheid van deze passagetijden).

Datum

7 januari 2015

Onze referentie

<vnr-ext>

Doorkiesnummer

+31 88 866 09 71

Dit onderdeel is destijds door TNO uitgevoerd en de activiteiten en resultaten zijn vastgelegd in het volgende rapport: "Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen, No-regret onderzoek", TNO, 14 september 2010. In deze notitie wordt de aanpak om verschuiving van aantal schepen te bepalen kort toegelicht.

Bepaling verschuiving van schepen onder 'normale' omstandigheden

In het no-regret onderzoek is o.a. onderzocht in welke mate de groei van het aantal schepen in de verschillende WLO scenario's tot aan 2040 leidt tot een toename van de passagetijd en een afname van de betrouwbaarheid van deze passagetijd bij het sluisencomplex van Terneuzen. Hierbij is uitgegaan van verschillende projectalternatieven (zonder aanpassingen aan het sluisencomplex en met varianten voor een nieuwe binnenvaartsluis en/of zeesluis).

Vervolgens is geanalyseerd wat het effect hiervan zal zijn op het gedrag van partijen die gebruik maken van het sluisencomplex in Terneuzen (de binnenvaart en de zeevaart). In het algemeen kan gesteld worden dat als de passagetijden te hoog worden en/of de betrouwbaarheid van deze passagetijden omlaag gaan partijen gaan zoeken naar alternatieven die mogelijk aantrekkelijker zijn. Indien alternatieven gevonden worden (met andere vervoerswijzen, via andere routes in het binnenvaartnetwerk of via andere zeehavens) betekent dit dat de schepen het sluisencomplex van Terneuzen niet meer zullen passeren.

In de methode om de mate van de verschuiving te bepalen is er onderscheid gemaakt tussen de binnenvaart en de zeevaart.

- Bepaling verschuiving binnenvaart (modeltoepassing TRANS-TOOLS)
 - Vervoerswijzekeuzemodel uit TRANS-TOOLS bepaalt op basis van ontwikkelingen in level-of-service (transportkosten en transporttijden) in welke mate verschuivingen optreden naar andere vervoerswijzen (voor deze case met name verschuiving naar wegvervoer). Verschuiving is voor alle goederensoorten doorgerekend.

Datum

7 januari 2015

Onze referentie

060.13194

Blad

2/6

- Routekeuzemodel uit TRANS-TOOLS bepaalt op basis van ontwikkelingen in level-of-service (transportkosten en transporttijden) in welke mate verschuivingen optreden naar andere routes in het binnenvaartnetwerk (voor deze case is hier in beperkt sprake van). Verschuiving is voor alle goederensoorten doorgerekend.
- Bepaling verschuiving zeevaart (ad-hoc aanpak)
 - Bulkgoederen worden aangevoerd voor activiteiten die 'captive' zijn binnen de Kanaalzone. Ook als de kosten toenemen zullen de activiteiten en/of de aanvoer van goederen niet snel verschuiven. Daarom is besloten dat voor bulkgoederen geen verschuiving zal optreden.
 - Voor een deel van de hoogwaardige goederen geldt dat deze aan- en afgevoerd worden voor activiteiten die 'footloose' zijn. Het gaat dan om logistieke activiteiten die geen directe link hebben met de industrie in de KGT waarvoor de betrouwbaarheid van de passagetijden van belang is. Voor de verschuiving van deze stromen is de volgende aanpak gehanteerd:
 - Alleen verschuiving van hoogwaardige goederen: NSTR 9.
 - Alleen die goederen die geen directe link hebben met de industrie binnen de KGT.
 - Maximaal 50% van het volume dat harder groeit dan de lokale industrie kan verschuiven.

Deze verschuivingen zijn in eerste bepaald voor de omvang van het volume. Vervolgens is dit doorvertaald naar het aantal schepen dat nodig is om het volume te vervoeren.

De bepaling van de verschuiving van het aantal schepen gebeurt in een iteratief proces. In dit iteratieve proces worden de volgende stappen doorlopen:

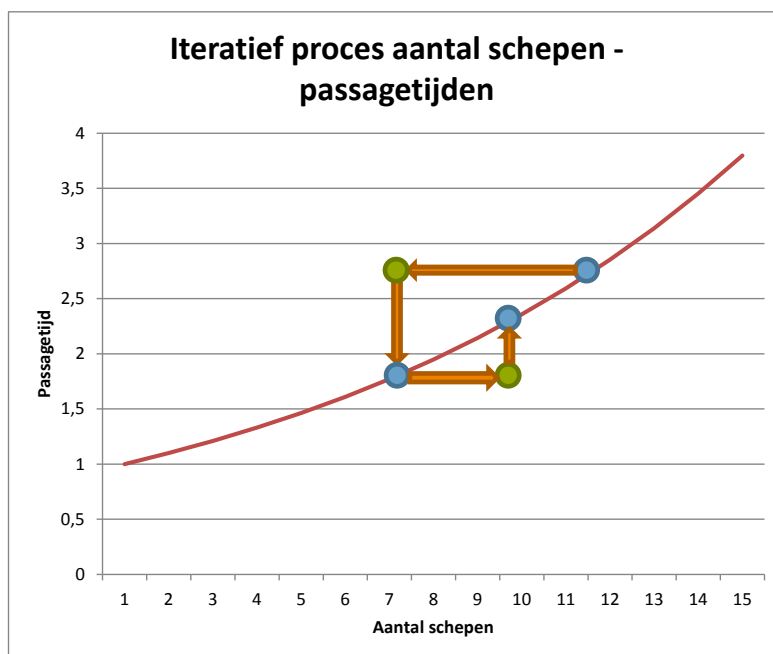
1. Bepaling van het aantal schepen.
Voor de eerste run is dit het aantal schepen uit de scenarioberekeningen. Voor de opvolgende runs is dit het aantal schepen nadat bepaald is welk deel verschuift.
2. Bepaling van passagetijden voor het sluisencomplex van Terneuzen
Met het SIVAK model wordt de sluispassage gesimuleerd en worden passagetijden en betrouwbaarheid van de passagetijden berekend voor verschillende scheepstypen.
3. Bepaling van verschuiving
De passagetijden uit SIVAK worden omgezet in ontwikkelingen in transportkosten en transporttijden en zijn input voor de verschillende modellen en methodes. Voor de binnenvaart wordt het vervoerswijzekeuzemodel en het routekeuzemodel toegepast, voor de zeevaart wordt de methode voor havenkeuze toegepast.
4. Verder met stap 1 tot dat verschil in aantal schepen tussen opvolgende runs lager is dan 2,5%.

Datum
7 januari 2015

Onze referentie
060.13194

Blad
3/6

Dit iteratieve proces is schematisch (met fictieve getallen voor aantal schepen en passagetijden) in onderstaand figuur weergegeven. In een eerste run (blauwe cirkel rechtsboven) is het aantal schepen het grootst met de hoogste passagetijd. Als gevolg hiervan verschuiven schepen naar alternatieven (groen cirkel linksboven). Bij dit lagere aantal schepen daalt de passagetijd (blauwe cirkel linksonder). Als gevolg hiervan neemt het aantal schepen weer toe (groene cirkel rechtsonder) en daardoor loopt de passagetijd weer op (blauwe cirkel in het midden). Als het verschil in aantal schepen tussen opeenvolgende runs lager is dan 2,5% wordt dit iteratieve proces gestopt en zijn de resultaten geconvergeerd (uitkomsten komen in opeenvolgende runs steeds dichterbij elkaar te liggen).



Bepaling verschuiving van schepen bij zeer groot capaciteitstekort

Zoals hiervoor aangegeven convergeert het iteratieve proces van opeenvolgende runs naar een soort evenwicht. Voor alle doorgerekende situaties was dit het geval, behalve voor het nulalternatief van het GE 2040 scenario (NUL GE40). In dit scenario wordt de capaciteit van het sluiscomplex niet uitgebreid en groeit het aantal schepen dat het sluiscomplex passeert het meest. Hierdoor wordt het capaciteitstekort zeer groot waardoor de passagetijden ook zeer groot worden.

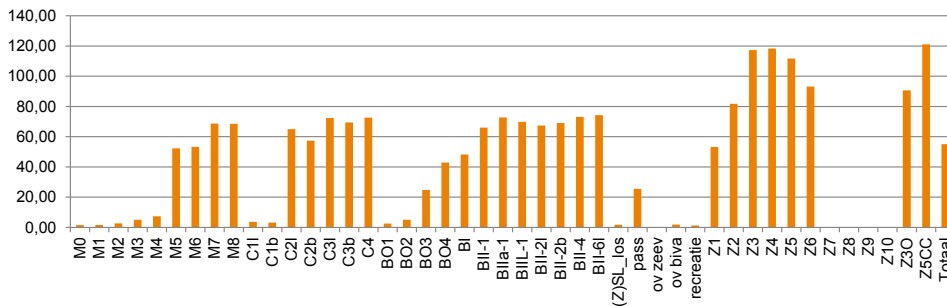
In onderstaand figuur zijn de passagetijden voor de verschillende scheepstypen opgenomen voor de eerste run van het NUL GE40 scenario waarbij er geen schepen verschuiven. Voor het totaal loopt de passagetijd op tot 55 uur en voor de zeevaart komen passagetijden voor van 118 uur (bijna 5 etmalen).

Datum
7 januari 2015

Onze referentie
060.13194

Blad
4/6

Passagetijd (uren) / NUL GE40 no-regret; run 1

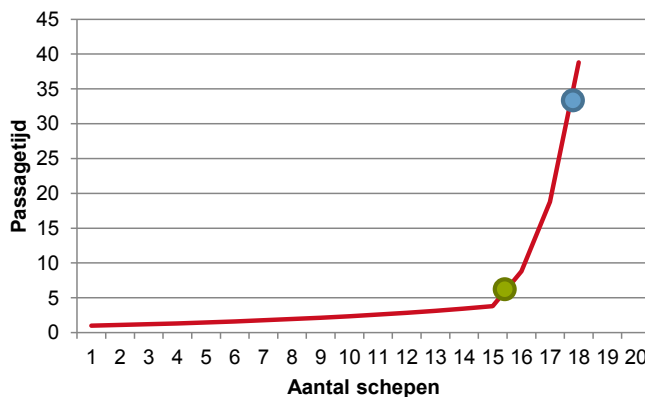


In eerste instantie is geprobeerd het normale iteratieve proces te doorlopen. Dit bleek echter niet te werken omdat de resultaten niet convergeerden naar een evenwicht, maar juist divergeerden naar uiteenlopende resultaten.

Omdat voor dit NUL GE40 scenario duidelijk is dat een substantieel deel van de schepen zal verschuiven en de standaard methode niet werkte is besloten voor de eerste stap van het iteratieve proces reeds een deel van de schepen 'handmatig' te verschuiven zodat vervolgens het iteratieve proces weer gestart kon worden.

Hiervoor is in SIVAK een steeds groter deel van het aantal schepen verwijderd totdat de passagetijden op een meer acceptabel hoog niveau uitkwamen. In onderstaand figuur is dit schematisch met fictieve getallen weergegeven. In de eerste run kwam de passagetijd onrealistisch hoog uit (de blauwe cirkel). Vervolgens zijn zoveel schepen verwijderd om op een passagetijd uit te komen die nog steeds hoog is, maar waarbij het capaciteitstekort beperkt is (de groene cirkel).

Iteratief proces aantal schepen - passagetijden



Uiteindelijk zijn in deze stap voor het NUL GE40 scenario 15% van de schepen handmatig verschoven naar alternatieven. Dit is voor alle binnenvaart en alle zeeschepen op dezelfde wijze gedaan, ongeacht type schip, goederensoort of bestemming.

Opgemerkt wordt dat deze aanpak niet consistent is met de methode van verschuiving van schepen in het iteratieve proces waarbij wel degelijk onderscheid wordt gemaakt naar binnenvaart/zeevaart, type schepen, goederensoorten en bestemmingen. In het no-regret onderzoek is deze keuze op basis van praktische overwegingen bewust gemaakt.

Nadat het aantal schepen met 15% is gereduceerd op de hiervoor beschreven wijze is het 'normale' iteratieve proces doorlopen waarbij nog een deel van de schepen verschuiven naar alternatieven. In het NUL GE40 scenario is gestart met 103.000 schepen, na afkappen van het aantal schepen reduceert dit tot 88.000 schepen en na het iteratieve proces zijn er nog 84.000 schepen die het sluiscomplex van Terneuzen passeren.

Op de volgende pagina zijn detailresultaten opgenomen voor het NUL GE40 scenario zonder verschuiving en met verschuiving (15% reductie en verschuiving in iteratieve proces). Per scheepstype zijn aantallen schepen, passagetijd en standaarddeviatie opgenomen.

Opgemerkt wordt dat het totaal aantal schepen in de detailresultaten van SIVAK op de volgende pagina iets lager ligt dan de hierboven genoemde aantallen. Dit komt door afrondingsverschillen in SIVAK en doordat in SIVAK enkele gekoppelde schepen niet worden meegenomen. Bij de berekeningen in het no-regret onderzoek is uitgegaan van de hierboven genoemde aantallen schepen, niet van de aantallen in de output van SIVAK (SIVAK is alleen gebruikt om de passagetijden te bepalen).

Datum

7 januari 2015

Onze referentie

060.13194

Blad

5/6

Datum
7 januari 2015

Aantal schepen en passagetijden per scheepstype – NUL GE40 zonder verschuivingen

Sluizencomplex Terneuzen - NUL_GE40_KKO_RUN1								Alle sluizen			
klasse	#/jaar	passage		wachten		klasse	#/jaar	passage		wachten	
		gem	std	gem	std			gem	std	gem	std
M0	208	89	49	68	45	BIIL-1	468	4185	2346	4169	2347
M1	1248	92	54	70	52	BIIL-2I	104	4040	2217	4022	2216
M2	4160	155	125	131	124	BIIL-2b	208	4142	2230	4124	2229
M3	4680	299	298	275	297	BIIL-4	1404	4382	2239	4366	2239
M4	4420	439	397	415	397	BIIL-6I	156	4451	2332	4434	2332
M5	3120	3135	2138	3113	2138	(Z)SL_los	3484	100	67	78	66
M6	3588	3196	2230	3175	2231	pass	468	1530	2106	1509	2108
M7	7696	4117	2310	4099	2310	ov zeev	0	0	0	0	0
M8	39104	4109	2286	4092	2286	ov biva	1820	111	86	88	84
C1I	52	218	92	194	93	recreatie	2912	73	36	52	35
C1b	104	190	232	168	229	Z1	4264	3192	2480	3164	2482
C2I	156	3902	2003	3884	2003	Z2	6656	4904	2500	4881	2500
C2b	104	3438	2486	3422	2485	Z3	1456	7034	3149	7011	3149
C3I	104	4339	2306	4326	2306	Z4	936	7096	3268	7072	3268
C3b	104	4165	2613	4151	2612	Z5	2184	6703	3482	6679	3482
C4	312	4354	2208	4340	2208	Z6	1976	5587	4078	5563	4077
BO1	104	146	178	120	178	Z7	0	0	0	0	0
BO2	208	298	239	274	238	Z8	0	0	0	0	0
BO3	104	1483	1311	1458	1310	Z9	0	0	0	0	0
BO4	416	2575	2333	2552	2334	Z10	0	0	0	0	0
BI	104	2892	2622	2872	2623	Z3O	104	5441	4386	5418	4389
BIIL-1	520	3959	2318	3940	2317	Z5CC	624	7267	3157	7243	3158
BIILa-1	52	4360	2347	4343	2347	Totaal	99892	3307	2862	3287	2863

Onze referentie
060.13194

Blad
6/6

Aantal schepen en passagetijden per scheepstype – NUL GE40 inclusief reductie 15% en verschuiving in iteratieve proces

Sluizencomplex Terneuzen - NUL_GE40_KKO_RUN6								Alle sluizen			
klasse	#/jaar	passage		wachten		klasse	#/jaar	passage		wachten	
		gem	std	gem	std			gem	std	gem	std
M0	208	75	29	57	28	BIIL-1	364	235	190	219	190
M1	1040	69	33	50	31	BIIL-2I	104	243	156	227	156
M2	3484	82	50	62	47	BIIL-2b	156	284	170	266	171
M3	3848	105	82	85	81	BIIL-4	1196	271	181	255	180
M4	3692	121	97	101	96	BIIL-6I	156	220	154	204	153
M5	2496	180	140	161	139	(Z)SL_los	3484	73	40	53	38
M6	2600	175	139	157	138	pass	468	127	109	109	109
M7	5564	201	153	184	152	ov zeev	0	0	0	0	0
M8	30576	203	154	186	154	ov biva	1820	75	43	56	42
C1I	52	103	66	81	63	recreatie	2912	64	30	46	29
C1b	104	98	63	79	62	Z1	3536	268	204	243	204
C2I	156	222	142	205	142	Z2	5408	382	262	359	262
C2b	104	234	160	218	161	Z3	1144	640	328	617	329
C3I	104	290	169	274	165	Z4	728	609	349	586	348
C3b	104	216	110	200	109	Z5	1560	591	351	567	351
C4	208	211	117	197	117	Z6	1560	538	390	515	389
BO1	104	99	61	77	59	Z7	0	0	0	0	0
BO2	104	92	58	68	57	Z8	0	0	0	0	0
BO3	104	140	144	119	144	Z9	0	0	0	0	0
BO4	312	171	130	152	129	Z10	0	0	0	0	0
BI	104	145	146	128	146	Z3O	104	406	323	385	325
BIIL-1	416	196	150	178	150	Z5CC	416	560	316	536	316
BIILa-1	52	277	120	259	121	Totaal	80652	213	212	194	211