

rapport



Opdrachtnemer



Nieuwe zeesluis Terneuzen

Verkeerskundige effecten

Opdrachtgever

Lievense CSO
Documentnummer:
VNZT-R-96-TO5
Passeren wegverkeer

Opdrachtnemer

DTV Consultants B.V.
Ing. M.C.R. Willekens en
Ing. W. Kooijman
TRB-VL/130175
Versie: 1.2

Breda, 5 maart 2015

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en doelstelling	5
1.2	Definitielijst	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Uitgangspunten	7
2.1	Opbouw model	7
2.2	Voorkeursroutes en dynamische bewegwijzering	9
2.3	Simulatie varianten	10
2.4	Verkeersgegevens gemotoriseerd verkeer	10
2.5	Fietsverkeer	11
2.6	Verkeersgegevens scheepvaart	11
3	Analyse resultaten: varianten ombouw	12
3.1	Resultaten variant 0, 2012 en 0, 2040	12
3.1.1	Reistijden variant 0, 2012 en 0, 2040	12
3.1.2	Verliestijden variant 0, 2012 en 0, 2040	14
3.1.3	Aantal stops variant 0, 2012 en 0, 2040	15
3.2	Resultaten variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)	15
3.2.1	Reistijden binnen het plangebied variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)	15
3.2.2	Verliestijden variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)	18
3.2.3	Stops variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)	19
3.2.4	Wachtrijlengtes variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)	20
3.3	Visuele analyse variant 1 en 3	26
3.4	Kruispunten op het sluizencomplex	29
4	Analyse resultaten: Bouwfases	32
4.1	Verkeer- en scheepvaartgegevens	33
4.2	Resultaten bouwfases	33
4.2.1	Reistijden bouwfases in het plangebied	33
4.2.2	Verliestijden	36
4.2.3	Stops bouwfases	37
4.2.4	Wachtrijlengtes bouwfases	38
5	Conclusies en aanbevelingen	42
5.1	Conclusies	42
5.2	Aanbevelingen	44
	Bijlagen	45
	Bijlage 1 Uitgangspunten planfasen	47
	Bijlage 2 Verkeersstromen gemotoriseerd verkeer	48
	Bijlage 3 Verkeersgegevens scheepvaart, bestaand 2012	51
	Bijlage 4 Verkeersgegevens scheepvaart, bestaand 2040	53
	Bijlage 5 Verkeersgegevens scheepvaart, nieuw	55
	Bijlage 6 Verkeersgegevens bouwfases	57
	Bijlage 7 Reistijden variant 0, 2012	59

Bijlage 8 Reistijden variant 0, 2040	61
Bijlage 9 Reistijden variant 1	63
Bijlage 10 Reistijden variant 3	67
Bijlage 11 Toegepaste wegvakken planfases	71
Bijlage 12 Reistijden bouwfase 1	73
Bijlage 13 Reistijden bouwfase 2	77
Bijlage 14 Toegepaste wegvakken bouwfasen	81

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

De Vlaams Nederlandse Schelde commissie heeft Lievense CSO opdracht verstrekt voor het ontwerp van een nieuwe grote zeesluis in het sluizencomplex Terneuzen. Onderdeel van de afweging tussen de verschillende ontwerpen is de verkeersprestatie.

In deze rapportage worden verschillende varianten die door Lievense CSO zijn uitgewerkt, beoordeeld op de afwikkeling van het verkeer over het sluizencomplex. Om tot de beoordeling te komen zijn tijdens de studie de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- 1 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in reistijden, verliestijden en stops tussen variant 0, 2012 en variant 0, 2040?
- 2 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in reistijden tussen variant 1 en variant 3 ten opzichte van variant 0 2040?
- 3 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in verliestijden, stops en wachtrijlengtes tussen variant 1 en variant 3?
- 4 Wat is het verschil in verkeersafwikkeling tussen variant 1 en 3 op basis van visuele beoordeling van de simulatie?
- 5 Wat is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling tussen variant 1, 2 en 3 op kruispuntniveau bij de kruising tussen de nieuwe sluis en de oostsluis, op de rotonde op de N252, bij het verkeerslicht N252/N682 en op het kruispunt Buitenhaven/Binnenvaartweg/Schependijk?
- 6 Wat is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling tijdens de twee bouwfases uitgedrukt in reistijden, verliestijden, stops en wachtrijlengtes ten opzichte van de huidige situatie?

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is Vissim gebruikt. Vissim is een microsimulatiemodel, waarbij het voertuiggedrag nauwkeurig kan worden nagebootst. Doordat de voertuigen op elkaar reageren, zich aan de (voorrangs)regels houden en stoppen voor een rood verkeerslicht is in deze computeromgeving een goede nabootsing van de werkelijkheid te realiseren. Van ieder voertuig worden daarnaast de benodigde gegevens over het aantal stops, afgelegde route en reistijden bijgehouden. Hierdoor is een goede afweging tussen de verschillende varianten mogelijk.

1.2 Definitielijst

In deze rapportage zijn per variant verschillende verkeerskundige begrippen berekend. Hieronder staan de definities van deze begrippen.

Reistijd

De reistijd in seconden per voertuig over een traject (relatie).

Verliestijd

Het verschil in seconden per voertuig tussen de opgegeven wenssnelheid en de daadwerkelijk gereden snelheid. Hoe lager de verliestijd is, hoe minder vertraging een voertuig heeft gehad om zijn bestemming te bereiken. Verliestijd kan optreden door afremmen in bochten, het voorrang verlenen aan andere bestuurders of het in een wachtrij staan achter andere voertuigen.

Gemiddeld aantal stops

Het gemiddeld aantal keer dat een voertuig moet stoppen tijdens het afleggen van een traject (relatie). Het gemiddeld aantal stops wordt berekend door het totaal aantal stops van alle voertuigen dat een traject heeft afgelegd te delen door het totaal aantal voertuigen dat het traject heeft afgelegd. Hoe lager het gemiddeld aantal stops hoe minder vaak een voertuig heeft gestopt tijdens het afleggen van het traject (relatie). Het gemiddeld aantal stops heeft een relatie met de verliestijd. Als een voertuig stopt, heeft dit voertuig voordat het tot stilstand komt een lage snelheid waardoor de verliestijd oploopt.

Totaal aantal stops

De som van aantal stops van alle voertuigen in een uur op een wegvak. Als er weinig stops zijn gemeten, dan betekent dit dat het verkeer heeft kunnen doorrijden zonder te stoppen op een wegvak.

Wachtrijlengte

Het aantal voertuigen uitgedrukt in meters dat achter elkaar staat om een conflicterende verkeersstroom te passeren. Een voertuig staat in de wachtrij als de snelheid is verlaagd tot onder 5 km/uur. Als het voertuig vervolgens weer optrekt, moet deze een snelheid hebben van tenminste 10 km/uur en meer dan 20 meter afstand hebben tot zijn voorligger, voordat het uit de wachtrij is. Indien de wachtrij langer is dan het opstelvak, dan is er sprake van oververzadiging. Hoe korter de wachtrij is, hoe beter de verkeersafwikkeling is binnen het netwerk.

Gemiddelde wachtrijlengte

De gemiddelde lengte van een wachtrij gemeten over een periode van één uur.

Maximale wachtrijlengte

De langste gemeten wachtrij in meters in een tijdsperiode. Bij deze studie is de maximale wachtrij berekend over perioden van één uur.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van deze rapportage beschrijft de uitgangspunten voor de verkeersstudie. In hoofdstuk 3 is de verkeersprestatie van de verschillende varianten opgenomen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de bouwfases beschreven. De rapportage wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 5.

2 Uitgangspunten

Voor het vaststellen van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling is gebruik gemaakt van het microsimulatiemodel Vissim. In de navolgende paragrafen wordt de gebruikte input voor het simulatiemodel beschreven.

Algemeen uitgangspunt is dat een simulatie van 24 uur wordt gemaakt om de effecten van de verschillende sluisopeningen op het verkeer in beeld te kunnen brengen.

2.1 Opbouw model

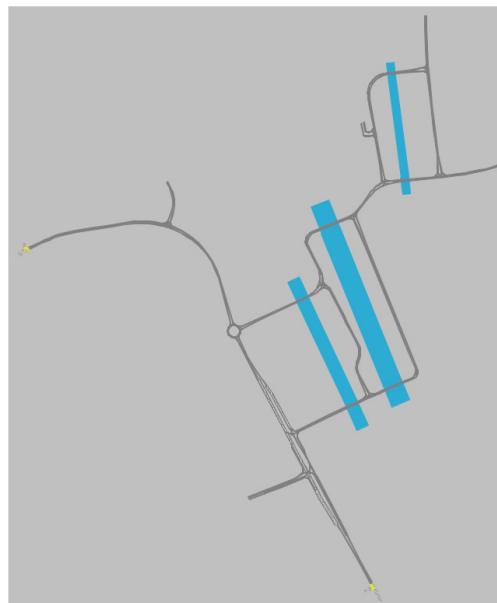
In totaal zijn vier verschillende varianten in Vissim gebouwd. Het betreft:

- Variant 0, 2012, de bestaande vormgeving sluizencomplex en huidig verkeersaanbod.
- Variant 0, 2040, de bestaande vormgeving sluizencomplex en toekomstig verkeersaanbod.
- Variant 1, waarbij de nieuwe zeesluis aan de noordzijde is gesitueerd.
- Variant 2, (verkeerskundig) gelijk aan variant 1, waarbij op het sluizencomplex het kruispunt ten westen van de Oostsluis als voorrangskruispunt met linksaf vak is geprojecteerd, is niet gesimuleerd omdat deze vrijwel gelijk is aan variant 1. Wel worden kwalitatieve uitspraken over deze variant gedaan.
- Variant 3, (verkeerskundig) gelijk aan variant 1, waarbij op het sluizencomplex ten westen van de Oostsluis, een rotonde is gesitueerd (in plaats van twee voorrangskruispunten).

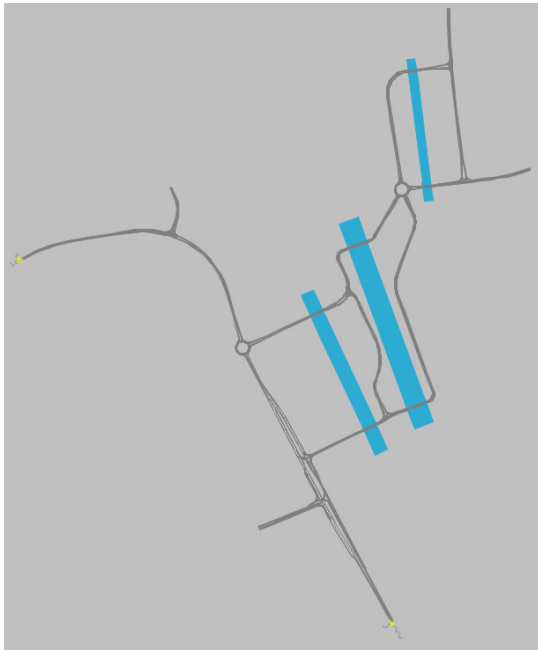
In onderstaande drie afbeeldingen zijn de drie varianten weergegeven zoals die in Vissim zijn opgebouwd. Het netwerk voor de varianten 0, 2012 en variant 0, 2040 is hetzelfde. In alle vier de varianten is de rotonde N252 en het verkeerslicht op het kruispunt N252 – N682 in het model opgenomen.



afbeelding 1 Variant 0 in Vissim



afbeelding 2 Variant 1 in Vissim



afbeelding 3 Variant 3 in Vissim

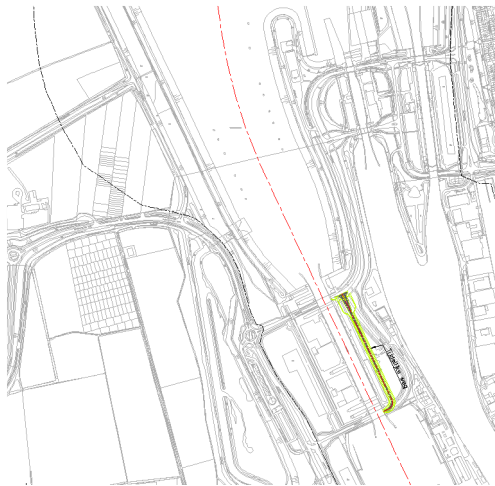
De routes, voertuigen, voorrangsregels, wegvaklengtes et cetera zijn voor beide 0-varianten gelijk aan elkaar. In deze varianten is rekening gehouden met een wettelijk toegestane snelheid van 70 km/uur. De varianten 1 en 3 zijn opnieuw opgebouwd en hebben gelijke routes, voorrangsregels en wegvaklengtes. Voor deze varianten is rekening gehouden met een wettelijk toegestane snelheid van 50 km/uur.

Voor alle varianten is ook een freeflow simulatie uitgevoerd, waarbij gedurende 24 uur geen scheepvaartbewegingen plaatsvinden. Met andere woorden: het verkeer rijdt altijd over de gewenste hoofdroute (zie paragraaf 2.2), heeft wel te maken met onderlinge beïnvloeding en de geldende voorrangsregels op het sluisencomplex, maar niet met oponthoud door geopende sluisen.

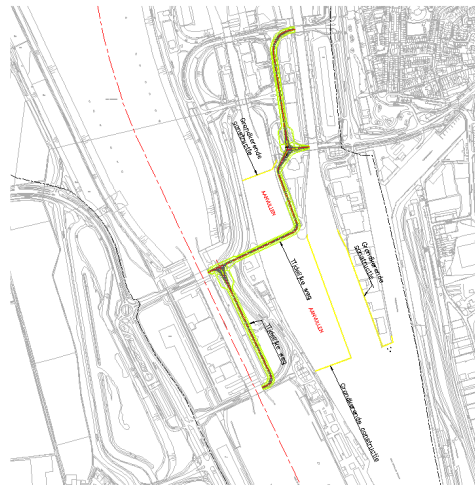
Naast deze vier gesimuleerde varianten zijn ook twee bouwfases gesimuleerd. De bouwfases worden ingesteld tijdens de werkzaamheden aan de zeesluisen. Het betreft:

- Bouwfase 1, tijdelijke weg ten oosten van de westelijke sluis.
- Bouwfase 2, tijdelijke weg over nieuw aan te brengen kolk ten oosten van westelijke sluis, middensluis vervalt tijdelijk.

Tijdens bouwfase 1 wordt er een nieuwe tijdelijke weg aangelegd ten oosten van de westelijke sluis. Op deze weg geldt een maximum snelheid van 50 km/u. Het gesimuleerde netwerk is verder gelijk aan variant 0. Op de overige wegen geldt een snelheidsregime van 70 km/u. Tijdens bouwfase 2 wordt een nieuwe kolk aangelegd ten oosten van de westelijke sluis. Over deze kolk wordt een tijdelijke weg aangelegd. Tijdens bouwfase 2 geldt binnen een groot gedeelte binnen het netwerk een snelheidsbeperking van 30 km/uur. In afbeelding 4 en 5 staat de vormgeving van deze twee bouwfases. Het geel gemarkeerde gedeelte in de tekening zijn de weggedeelten waar een snelheidsbeperking tijdens de bouwphase geldt.



afbeelding 4 Bouwfase 1



afbeelding 5 Bouwfase 2

2.2 Voorkeursroutes en dynamische bewegwijzering

Op het sluizencomplex wordt het verkeer door dynamische bewegwijzering geattendeerd op het wel of niet beschikbaar zijn van een route over de sluizen. Om dit in Vissim na te bootsen is voor iedere variant een aparte simulatie gedraaid om de voorkeursroutes over het complex vast te stellen. Deze voorkeursroutes zijn bepaald als de route waarbij er geen hinder is als gevolg van het openen van de sluizen. De sluizen zijn altijd overrijdbaar voor het verkeer. In Vissim worden deze voorkeursroutes bepaald op basis van de kortste route en de route waarbij het verkeer de minste conflicten heeft met ander verkeer. Voor alle varianten geldt dat het verkeer in basis dezelfde vaste voorkeursroute aflegt afhankelijk van herkomst en bestemming.

De voorkeursroutes zijn als volgt vastgelegd. Van west naar oost rijdt het verkeer over het sluizencomplex via de noordkant van de westelijke sluis, daarna over de noordkant van de middensluis om vervolgens via de zuidkant van de oostsluis het sluizencomplex te verlaten. Van oost naar west rijdt het verkeer een andere route. Het verkeer rijdt dan over de noordkant van de oostelijke sluis, via de noordkant van de middensluis en daarna over de noordkant van de westsluis. In bijlage 1 zijn deze voorkeursroutes weergegeven voor variant 1. Deze voorkeursroutes zijn voor alle varianten en de bouwfases gelijk.

Op het moment dat door het openen van een of meerdere sluizen de voorkeursroute niet kan worden bereden, is een vooraf ingestelde alternatieve route aangegeven die de voertuigen volgen. Afhankelijk van de gekozen route over een sluis, kiest het verkeer een nieuwe route over de volgende sluis. Als het verkeer bijvoorbeeld van west naar oost over het sluizencomplex rijdt en het alleen mogelijk is om over de noordkant van de middensluis te rijden, dan rijdt het verkeer vervolgens ook over de noordkant van de oostsluis. Als het verkeer over de zuidkant van de oostsluis zou rijden, dan is de gekozen route niet meer logisch.

De simulaties zijn zodanig opgebouwd dat er geen voertuigen voor een gesloten sluis of brug komen te staan. Dit gebeurt zowel bij de voorkeursroutes als bij de routes die gekozen worden bij brugopeningen. In de praktijk is hiervoor (ook in de nieuwe situatie) de realisatie van dynamische bewegwijzering noodzakelijk.

2.3 Simulatie varianten

Op verzoek van Lieveense CSO zijn de volgende varianten gesimuleerd. De sivak logs in de tabel zijn simulaties van de opening van de sluisen (zie ook paragraaf 2.6).

tabel 1 Overzicht gesimuleerde varianten

	Vormgeving	Verkeersstromen	Scheepvaart
Variant 0, 2012	Bestaande situatie	2012	Sivak log 1
Variant 0, 2040	Bestaande situatie	2040, autonome groei	Sivak log 20
Variant 1	Variant 1	2040	Sivak log 3
Variant 3	Variant 3	2040	Sivak log 3
Bouwfase 1	Bouwfase 1	2020 referentie	Sivak log 10
Bouwfase 2	Bouwfase 2	2020 referentie	Sivak log 10

De beschrijving van de vormgeving van bouwfase 1 en 2 is opgenomen in paragraaf 4.1. Paragraaf 2.4 beschrijft de verschillende varianten in verkeersstromen gemotoriseerd verkeer. In paragraaf 2.6 zijn de verschillende varianten over het aantal schepen opgenomen.

2.4 Verkeersgegevens gemotoriseerd verkeer

Door Goudappel Coffeng is een aparte run van het regionale (statische) verkeersmodel gemaakt om de verkeerscijfers rondom het sluisencomplex in beeld te brengen. Hierbij is zowel de bestaande als toekomstige situatie gemodelleerd en is onderscheid gemaakt naar autoverkeer en vrachtverkeer. De resultaten van het verkeersmodel zijn weergegeven in bijlage 1. Hierbij geldt dat:

- De verkeerscijfers voor variant 0, 2012 zijn gebaseerd op de modelcijfers 2005, opgehoogd met 1% autonome groei per jaar tot 2012.
- De verkeerscijfers voor variant 0, 2040 zijn gebaseerd op de modelcijfers van variant 2020.
- De verkeerscijfers voor de varianten 1 en 3 zijn gebaseerd op de modelcijfers variant 2020. In overleg met de wegbeheerder is vastgesteld dat deze cijfers 1 op 1 over te nemen zijn voor modeljaar 2040.
- De verkeerscijfers voor de bouwfases zijn gebaseerd op de referentie intensiteiten van 2020.

De verdeling van het verkeer over het etmaal (voor zowel het auto- als vrachtverkeer) is gebaseerd op de etmaalverdeling op de N252 ter hoogte van hectometerpaal 11,7 (bron: <http://provincie.zeeland.nl/vervoer/verkeerscijfers/autoverkeer/>). De absolute aantallen zoals weergegeven in bijlage 2 zijn hierbij omgezet naar een percentage per uur, weergegeven in tabel 2.

tabel 2 Etmaalverdeling telpunt N252, hmp11,7 in %

0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00
0.4	0.27	0.13	0.19	0.4	1.07	4.26	8.4	6.66	4.4	4.53	5.06	5.60	6.40	7.20	7.73	10.13	8.53	5.20	3.86	2.93	2.67	2.67	1.33

Bij een vergelijking van de intensiteiten in de huidige situatie met de intensiteiten in de toekomstige situatie blijkt dat er een grotere toename van verkeer is op de Nieuw Neuzenweg dan dat er een toename van verkeer is komende vanuit de Westerscheldetunnel (zie afbeelding 6 in bijlage 2). De simulaties voor deze studie hebben vooral betrekking op het sluisencomplex en minder op het verkeer dat op de Nieuw Neuzenweg en Westerscheldetunnel rijdt. In overleg met Lieveense CSO is besloten om beide zones samen te voegen en al het verkeer vanaf de Westerscheldetunnel het netwerk in te laten rijden.

2.5 Fietsverkeer

In de huidige situatie hebben fietsers voorrang op het autoverkeer. In overleg met de opdrachtgever is afgesteld dat voor zowel de planstudies als de bouwfasen, fietsers niet meer in de voorrang worden afgewikkeld. Om deze redenen zijn fietsers bij de simulaties buiten beschouwing gelaten.

2.6 Verkeersgegevens scheepvaart

Door Lieveense CSO zijn de gegevens met betrekking tot het openen en sluiten van de drie sluisen aangeleverd. Voor iedere sluisdeur is aangegeven op welk tijdstip de deur opent en weer sluit. Er wordt aangenomen dat de brug tegelijk opent/sluit met de deur. De brug is dus niet beschikbaar voor wegverkeer als de deur is geopend. Zodra de deur is gesloten is de brug weer beschikbaar voor wegverkeer. Bij het sluiten van de bruggen sluiten ook de slagbomen bij de bruggen. Dit gebeurt 1 minuut voorafgaand aan het openen van de brug en 1 minuut na het sluiten van de brug.

Voorafgaand aan het openen van de sluisdeuren wordt het verkeer omgeleid. Voor het doorlopen van deze procedure wordt één minuut aangehouden. Om het wegvak na het sluiten van de sluis weer vrij te geven wordt eveneens één minuut aangehouden. De tijden per sluisdeur zijn opgenomen in bijlage 2 en 3. Net als voor het autoverkeer is voor de verschillende varianten andere input gebruikt.

De volgende varianten zijn aangehouden:

- Variant 0, 2012: Sivak, simulatie 1, eerste dag;
- Variant 0, 2040: Sivak, simulatie 20, eerste dag;
- Variant 1 en 3: Sivak, simulatie 3, eerste dag;
- Bouwfasen 1 en 2: Sivak simulatie 10, eerste dag.

3 Analyse resultaten: varianten ombouw

De varianten zijn met behulp van Vissim 24 uur gesimuleerd. Tijdens deze simulaties zijn de verkeerskundige prestaties verzameld. De resultaten hiervan worden in dit hoofdstuk behandeld. In dit hoofdstuk worden de volgende onderzoeksvragen behandeld:

- 1 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in reistijden, verliestijden en stops tussen variant 0, 2012 en variant 0, 2040?
- 2 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in reistijden tussen variant 1 en variant 3 ten opzichte van variant 0, 2040?
- 3 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in verliestijden, stops en wachtrijlengtes tussen variant 1 en variant 3?
- 4 Wat is het verschil in verkeersafwikkeling tussen variant 1 en 3 op basis van visuele beoordeling van de simulatie?
- 5 Wat is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling tussen variant 1, 2 en 3 op kruispuntniveau bij de kruising tussen de nieuwe sluis en de oostsluis, op de rotonde op de N252, bij het verkeerslicht N252/N682 en op het kruispunt Buitenhaven/Binnenvaartweg/Schependijk?

Voor alle varianten is ook een freeflow simulatie uitgevoerd, waarbij gedurende 24 uur geen scheepvaartbewegingen plaatsvinden. Met andere woorden: het verkeer rijdt altijd over de gewenste hoofdroute (zie paragraaf 2.2), heeft wel te maken met onderlinge beïnvloeding en de geldende voorrangsregels op het sluizencomplex, maar niet met oponthoud door geopende sluizen. Paragraaf 3.1 beschrijft de resultaten van de beide 0-varianten. De resultaten van de varianten 1 en 3 worden behandeld in paragraaf 3.2. In paragraaf 3.3 wordt een beschouwing gegeven van de visuele analyse van de simulatiebeelden. Dit wordt ondersteund met screenshots. Deze visuele analyse geeft inzicht in de afwikkeling van het verkeer op het sluizencomplex. Paragraaf 3.4 gaat tot slot verder in op het functioneren van de kruispunten op het sluizencomplex.

3.1 Resultaten variant 0, 2012 en 0, 2040

3.1.1 Reistijden variant 0, 2012 en 0, 2040

In de volgende tabel staan de verschillen in reistijden tussen variant 0, 2012 en variant 0, 2040 voor de hele dag binnen de plangrenzen (zie afbeelding 3) opgenomen. Als een waarde groen is, betekent dit dat de reistijd bij variant 0, 2040 korter is dan in variant 0, 2012. Als een waarde rood is, betekent dit dat de reistijd bij variant 0, 2040 langer is dan bij variant 0, 2012. In de tabellen per uur staan in verschillende cellen '--' weergegeven. Dat betekent dat er geen waarden zijn in dat uur voor die desbetreffende route. Dit heeft twee redenen:

- 1 Er is geen verkeer dat in dat uur die desbetreffende route rijdt.
- 2 Gedurende de meting is een bepaalde route niet mogelijk, als gevolg van de sluiting van een brug of sluis. Hierdoor gaat het verkeer via een andere route het gebied in of uit.

In bijlage 7 staan de absolute reistijden weergegeven voor de hele onderzoeksdag en ochtend- en avondspits voor variant 0, 2012. In bijlage 8 staan de reistijden voor variant 0, 2040.



afbeelding 1 Overzicht grenzen plangebied

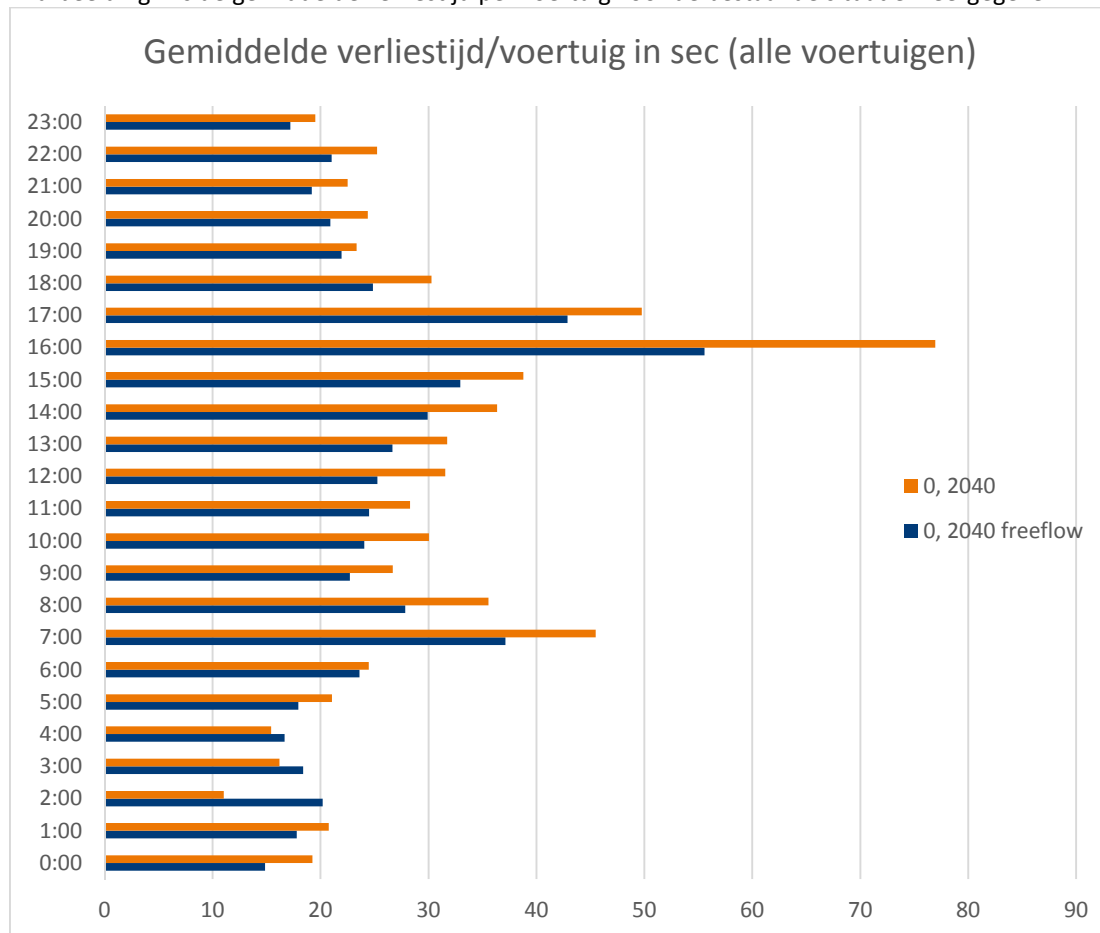
tabel 3 24 uur, verschil in gemiddelde reistijden voor het gehele studiegebied, variant 0, 2012 en variant 0, 2040

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			0,6	-1,7	0,1
Kruispunt N252			-1,9	-3,8	-0,6
Terneuzen noord	4,4	-0,5			-2
Terneuzen zuid	1,2	-4,8			-0,5
Ontsluiting Diensten	6,3	3,2	2,1	-1,8	

In het hele netwerk liggen de reistijden dicht bij elkaar, waarbij variant 2040 structureel lager scoort (en dus wat langere reistijden kent) dan variant 2012. Dit is te verklaren doordat er in 2040 meer verkeer in het netwerk rijdt. Het verkeer moet hierdoor langer op elkaar wachten.

3.1.2 Verliestijden variant 0, 2012 en 0, 2040

In afbeelding 2 is de gemiddelde verliestijd per voertuig voor de bestaande situatie weergegeven.



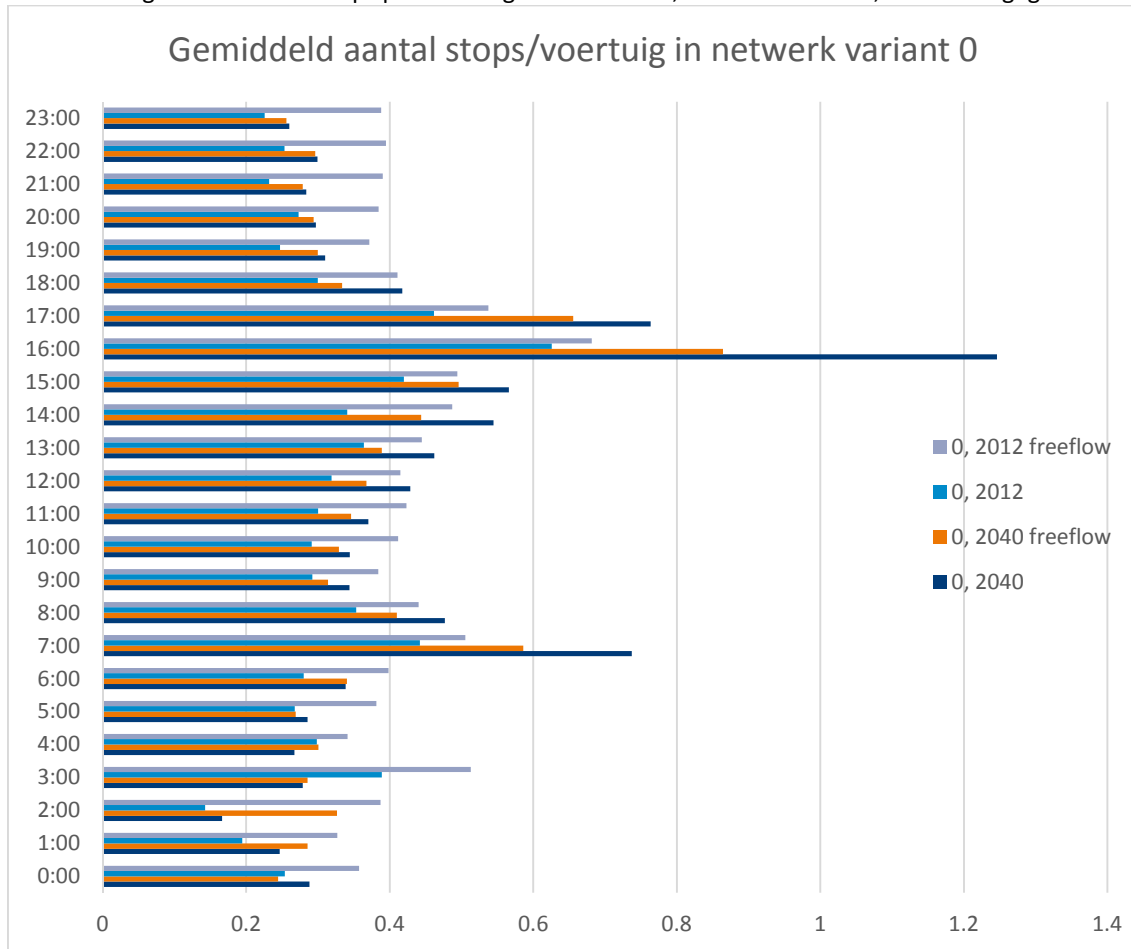
afbeelding 2 Gemiddelde verliestijd/voertuig in sec (alle voertuigen) variant 0

Bij het bepalen van de verliestijd is de freeflow zonder opening van sluizen vergeleken met de verkeersafwikkeling met het openen van sluizen. Opvallend is dat de gemiddelde verliestijd per voertuig in de freeflow situatie voor 2012 over het algemeen hoger is dan in variant waarbij ook het scheepvaartverkeer aanwezig is. In de freeflow situatie worden de kruispunten aan beide kanten van de zuidzijde van de middensluis gebruikt voor verschillende kruisende verkeersstromen die voorrang aan elkaar moeten verlenen. Op het moment dat een van sluizen van de oost of middensluis niet bereikbaar is voor het autoverkeer ontstaan andere routes die tot minder vertraging bij de kruispunten leiden. Dit komt doordat voertuigen op sommige routes elkaar geen voorrang meer hoeven te geven.

Voor in de spitsen heeft variant 0, 2040 een hogere verliestijd. Overdag, buiten de spitsen, is de gemiddelde verliestijd per voertuig in 2012 en 2040 nagenoeg gelijk. Opvallend is dat in de nachtelijke uren de verliestijden in 2012 hoger zijn dan in 2040. Dit kan worden verklaard doordat er zeer weinig verkeer is. De inrichting van de weg en het netwerk zijn dan bepalend voor de verliestijd en niet zozeer het aanbod verkeer. Het verkeer heeft onderling nauwelijks invloed op elkaar.

3.1.3 Aantal stops variant 0, 2012 en 0, 2040

In afbeelding 3 is het aantal stops per voertuig voor variant 0, 2012 en variant 0, 2040 weergegeven.



afbeelding 3 Gemiddeld aantal stops per voertuig in netwerk variant 0, 2012 en variant 0, 2040

Het gemiddeld aantal stops per voertuig is bij variant 0, 2040 hoger dan bij variant 0, 2012. Dit wordt veroorzaakt doordat er meer verkeer over het sluisencomplex rijdt. Hierdoor moet verkeer vaker en langer op elkaar wachten. Het verkeer moet vaker voorrang aan elkaar verlenen. Doordat het verkeer vaker en langer op elkaar moet wachten, is de verliestijd daardoor ook hoger. Dit is terug te zien in afbeelding 3.

3.2 Resultaten variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)

3.2.1 Reistijden binnen het plangebied variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)

Voor de belangrijkste routes binnen het plangebied zijn de reistijden van alle voertuigen in het plangebied van het simulatiemodel verzameld (zie afbeelding 1). In de volgende tabellen zijn de verschillen in reistijd tussen variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040) voor de hele dag opgenomen. Voor alle tabellen geldt dat als een waarde groen is, dat de reistijd bij de planfases korter zijn dan in variant 0, 2040. Als een waarde rood is, betekent dit dat de reistijd bij de planfases langer zijn dan bij variant 0, 2040. Voor de vergelijking tussen variant 1 en 3 geldt dat als de waarden groen zijn, de reistijden van

variant 3 korter zijn dan bij variant 1. Rood betekent dat de reistijden bij variant 1 beter zijn dan bij variant 3. In de tabellen per uur staan in verschillende cellen '--' weergegeven. Dat betekent dat er geen waarden zijn in dat uur voor die desbetreffende route. Dit heeft twee redenen:

- 1 Er is geen verkeer dat in dat uur die desbetreffende route rijdt. Dit treedt vooral op voor de routes van en naar de Ontsluiting Diensten.
- 2 Gedurende de meting is een bepaalde route niet mogelijk, als gevolg van de sluiting van een brug of sluis. Hierdoor gaat het verkeer via een andere route het gebied in of uit.

In bijlage 9 staan de absolute reistijden weergegeven voor de hele onderzoeksdag en ochtend- en avondspits voor variant 1. In bijlage 10 staan de reistijden voor variant 3.

tabel 4 Verschil 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied variant 0 en 1 (planjaar 2040)

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			62,8	5,7
Kruispunt N252			19,4	-16,9
Terneuzen noord	53,7	18,6		
Terneuzen zuid	4,2	-18,5		

tabel 5 Verschil 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, variant 0 en 3 (planjaar 2040)

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			64,9	9,7
Kruispunt N252			22,8	-16,9
Terneuzen noord	58,7	21,1		
Terneuzen zuid	14,6	-10,4		

tabel 6 Verschil 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, variant 1 en 3

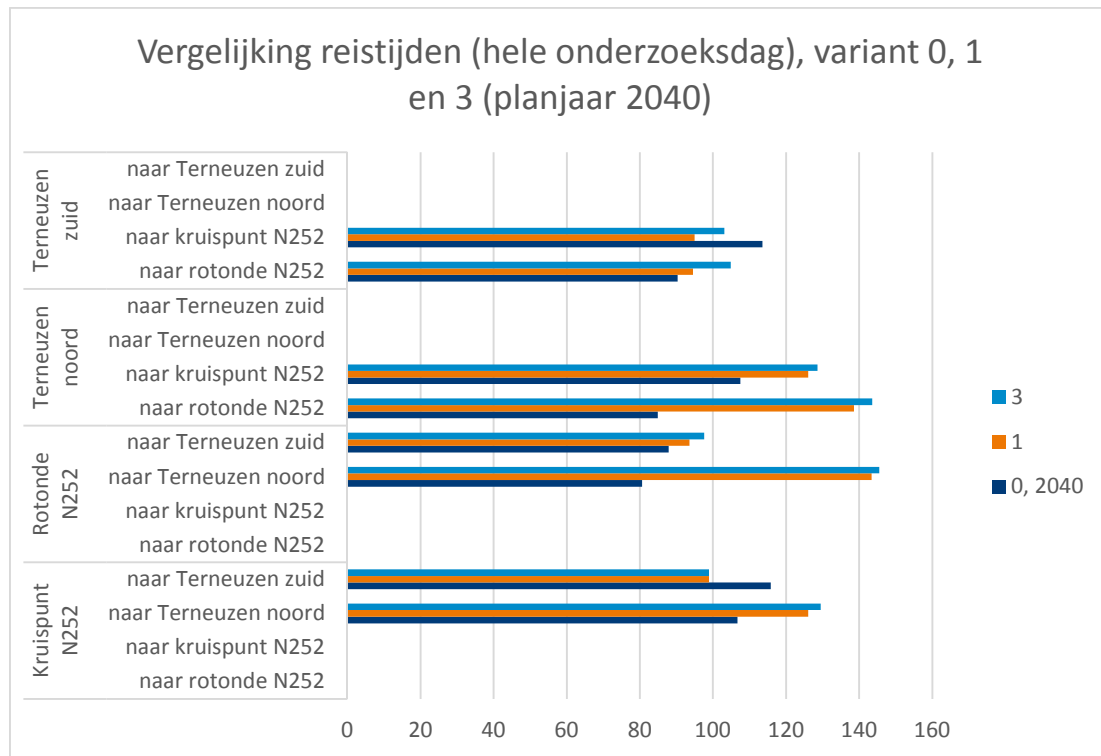
	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			2,1	4
Kruispunt N252			3,4	0
Terneuzen noord	5	2,5		
Terneuzen zuid	10,4	8,1		

Binnen de grenzen van het plangebied liggen de reistijden ver uit elkaar, waarbij variant 3 structureel (iets) lager scoort dan variant 1. Bij variant 3 ligt een rotonde op het sluizencomplex, deze rotonde kan ervoor zorgen dat het verkeer meer moet remmen en andere voertuigen voorrang moet geven dan bij variant 1. Dit zorgt ervoor dat het verkeer een langere reistijd heeft.

Daarnaast moet in ogenschouw worden genomen dat de afstanden die het verkeer binnen de verschillende varianten moet afleggen verschillend zijn. Ook is de maximumsnelheid bij de planfasen op het sluizencomplex verlaagd naar 50 km/uur waar dit in de huidige situatie 70 km/uur is. Ook zijn andere brugopeningstijden gehanteerd bij de planfasen. De voertuigen rijden hierdoor andere routes. De reistijden zijn daarom verschillend. Op sommige relaties verbetert de reistijd waarbij op andere relaties de reistijd verslechtert.

In de volgende grafiek staan de verschillende reistijden voor de routes in het plangebied variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040) weergegeven. Op de y-as staan de herkomsten en bestemmingen van het verkeer. Op de x-as staan de reistijden van de verschillende varianten in seconden.

In bijlage 9 staan de absolute reistijden weergegeven voor de hele onderzoeksdag en ochtend- en avondspits voor variant 1. In bijlage 10 staan de reistijden voor variant 3.

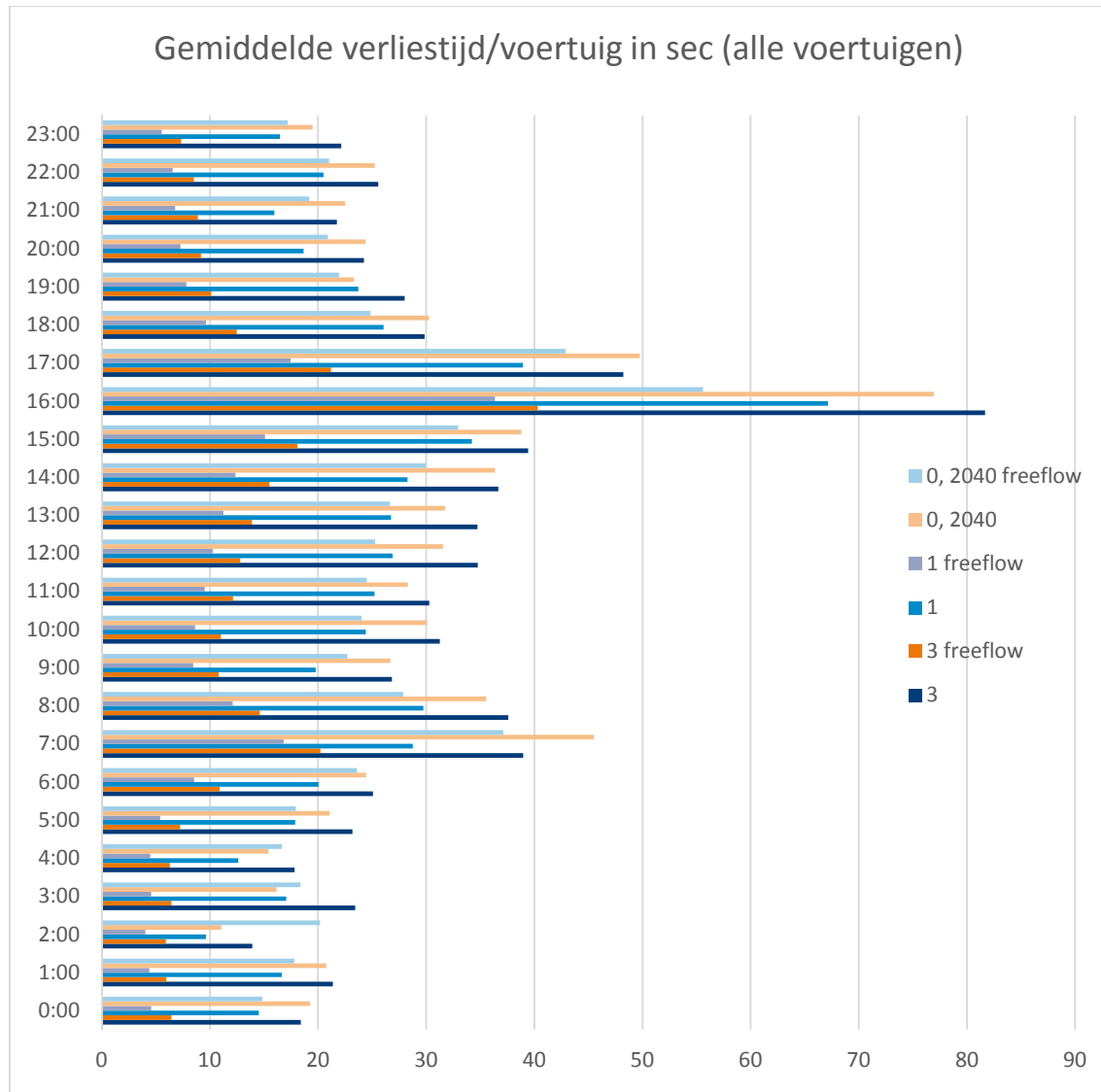


afbeelding 4 Verschil reistijden hele onderzoeksdag variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)

In het algemeen kan gesteld worden dat de reistijden van variant 1 en 3 hoger liggen dan in variant 0, 2040. De reistijden van variant 3 zijn in het algemeen weer hoger dan bij variant 1.

3.2.2 Verliestijden variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)

In de navolgende grafieken is de gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden weergegeven. Hierbij is het totaal van de verliestijden gedeeld door het aantal voertuigen in het netwerk. Een voertuig loopt verliestijd op als deze niet de volgens het model gewenste rijsnelheid kan halen. Bijvoorbeeld het afremmen en optrekken als gevolg van het verlenen voorrang of in een scherpe bocht.



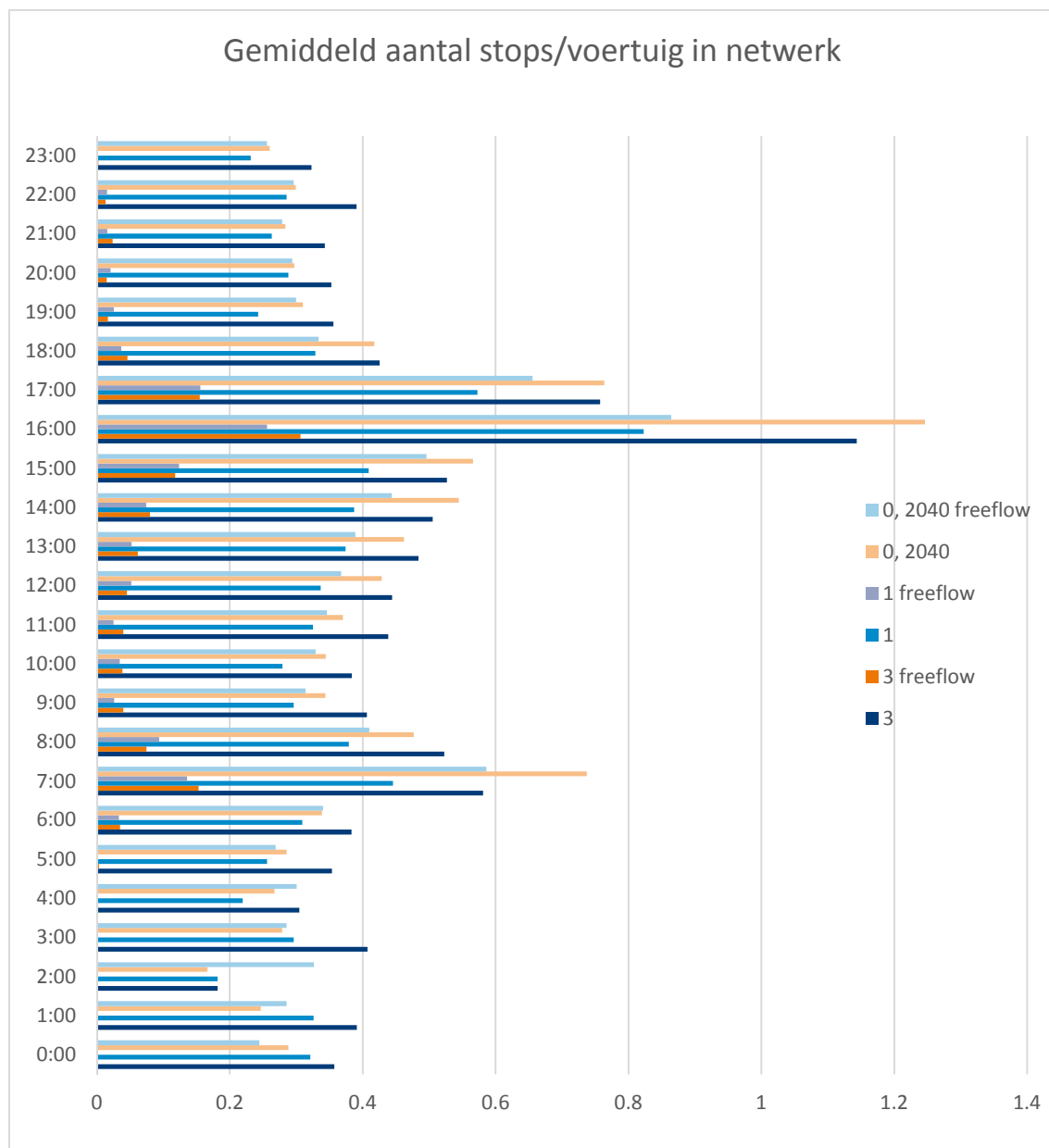
afbeelding 5 Gemiddelde verliestijd/voertuig in sec (alle voertuigen) variant 0, 2040, 1 en 3

Conclusies verliestijd

- Als gevolg van de scheepvaart verkeer neemt de verliestijd fors toe.
- Over de hele onderzoeksdag genomen heeft variant 3 een hogere verliestijd dan variant 1.
- In de ochtend- en avondspits is de gemiddelde verliestijd voor variant 1 lager dan voor variant 3.
- Buiten de drukste spitsuren heeft variant 1 een lagere verliestijd per voertuig.
- In de spitsuren heeft variant 1 de minste verliestijd ten opzichte van de andere varianten.

3.2.3 Stops variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)

In de volgende grafiek is het gemiddeld aantal stops per voertuig in seconden weergegeven. Hierbij is het totaal aantal stops gedeeld door het aantal voertuigen in het netwerk.



afbeelding 6 Gemiddeld aantal stops per voertuig in netwerk per variant

Conclusies stops

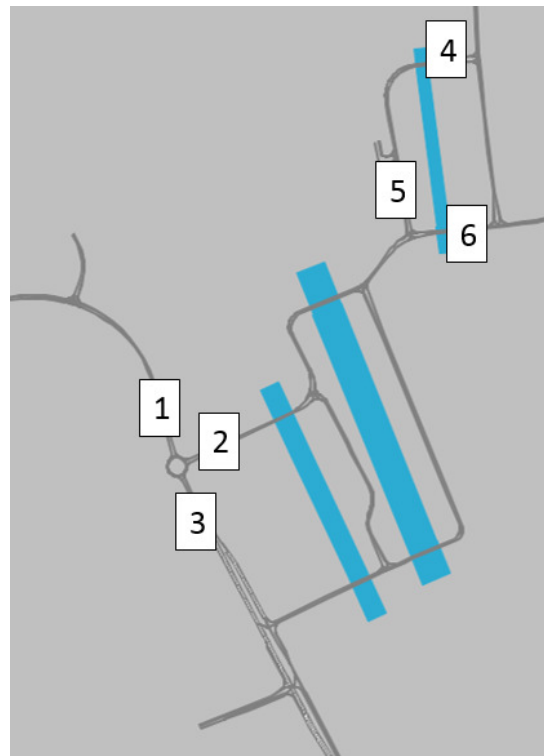
- In het algemeen heeft variant 3 een hoger aantal stops dan variant 1.
- In de variant 3 is het aantal stops per voertuig altijd hoger dan in de variant 1.
- Het hoger aantal stops van variant 3 is te verklaren doordat de verliestijd ook hoger is (zie afbeelding 5). Als een voertuig meer stopt, staat dit voertuig langer stil en heeft hierdoor ook een hogere verliestijd.

3.2.4 Wachtrijlengtes variant 0, 1 en 3 (planjaar 2040)

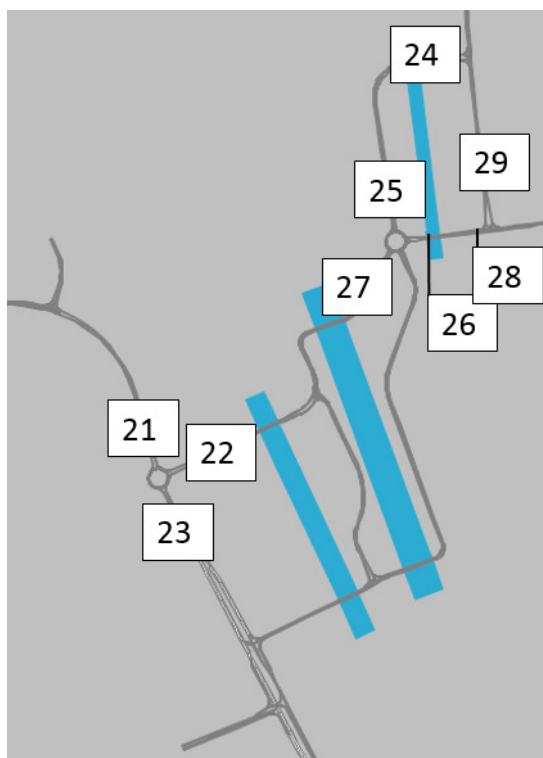
Om te beoordelen of het verkeer verwerkt kan worden op het sluizencomplex is een wachtrijanalyse uitgevoerd. De wachtrijen zijn op wegvakken in het netwerk gemeten. De wegvaklengte is de afstand van het wegvak tot aan de eerstvolgende sluisopening en het eerstvolgende kruispunt. In de tabellen staat wanneer en met hoeveel meter de maximale wachtrij de opstellengte van het wegvak overschrijdt. In sommige situaties kan het voorkomen dat op een sluisdeur of brug een wachtrij staat. In de simulaties is het niet voorgekomen dat, op het moment dat er een wachtrij op een sluis of brug stond, de desbetreffende sluis ook geopend werd. Per variant is de opstellengte van de wegvakken verschillend. In afbeelding 7, 8 en 9 staat de nummering van de wegvakken op de kruispunten en rotondes per variant. De lengtes van de wegvakken staan in bijlage 11.



afbeelding 7 Nummering wegvakken variant 0



afbeelding 8 Nummering wegvakken variant 1



afbeelding 9 Nummering wegvakken variant 3

tabel 7 Overschrijding wachtrijlengte variant 0, 2040

Tijdsinterval	Wegvak	Tot eerstvolgende sluis		Tot eerstvolgende kruispunt	
		Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters	Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters
7:00 – 8:00	4: Kruispunt 1 westtak	85	174		
7:00 – 8:00	4: Kruispunt 1 westtak			160	99
15:00 – 16:00	4: Kruispunt 1 westtak	85	26		
16:00 – 17:00	2: Ronde N252 oosttak	190	141		
16:00 – 17:00	2: Ronde N252 oosttak			260	71
16:00 – 17:00	3: Ronde N252 zuidtak			340	145
16:00 – 17:00	4: Kruispunt 1 westtak	85	68		

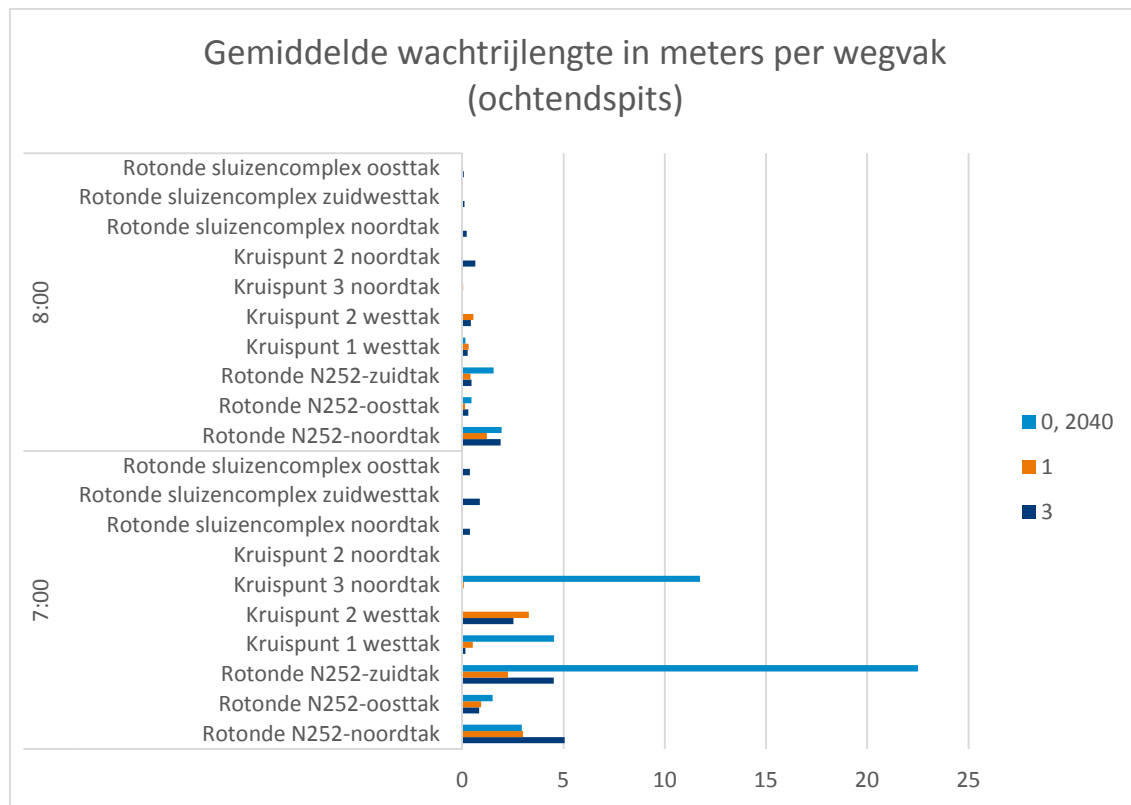
tabel 8 Overschrijding wachtrijlengte variant 1

Tijdsinterval	Wegvak	Tot eerstvolgende sluis		Tot eerstvolgende kruispunt	
		Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters	Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters
7:00 – 8:00	4: Kruispunt 1 westtak	80	24		
7:00 – 8:00	6: Kruispunt 2 westtak	80	67		
14:00 – 15:00	6: Kruispunt 2 westtak	80	9		
15:00 – 16:00	4: Kruispunt 1 westtak	80	93		
16:00 – 17:00	4: Kruispunt 1 westtak	80	119		
16:00 – 17:00	6: Kruispunt 2 westtak	80	199	150	129
16:00 – 17:00	1: Rotonde N252-noordtak			365	145
17:00 – 18:00	6: Kruispunt 2 westtak	80	132	150	62

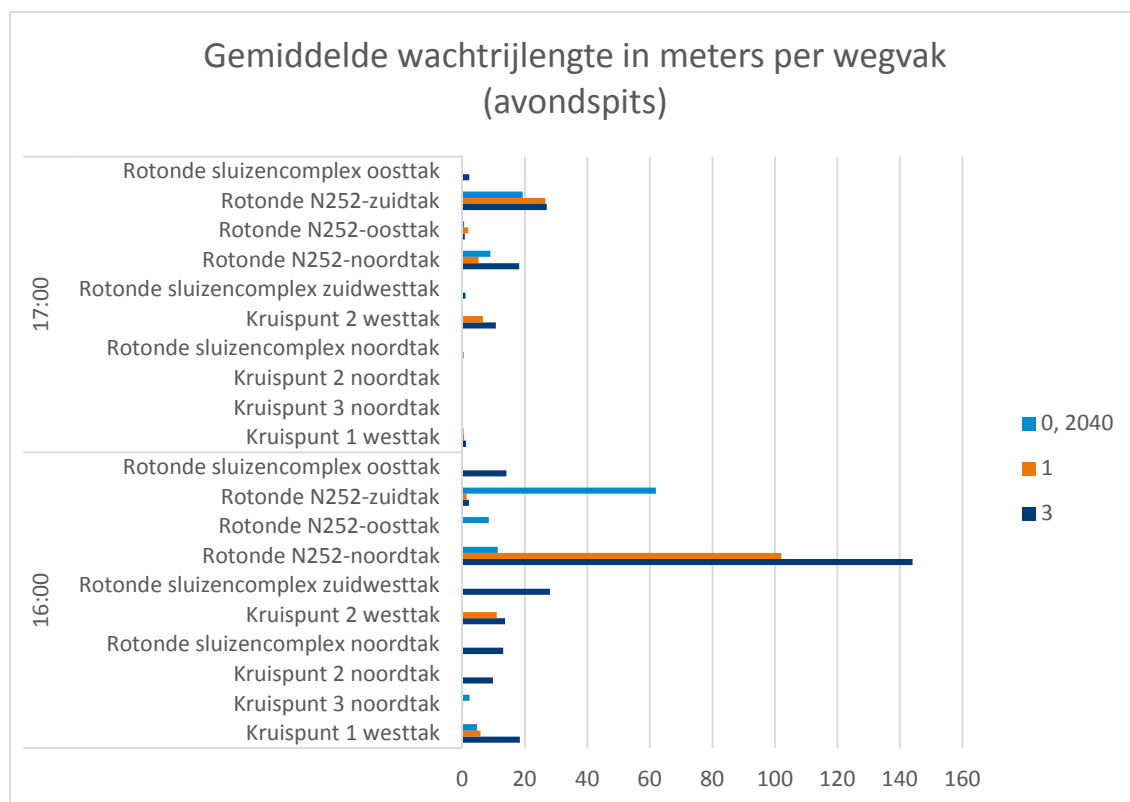
tabel 9 Overschrijding wachtrijlengte variant 3

Tijdsinterval	Wegvak	Tot eerstvolgende sluis		Tot eerstvolgende kruispunt	
		Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters	Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters
7:00 – 8:00	26: Rotonde sluizencomplex oosttak	35	4		
7:00 – 8:00	28: Kruispunt 2 westtak	80	79	150	9
8:00 – 9:00	24: Kruispunt 1 westtak			450	6
13:00 – 14:00	26: Rotonde sluizencomplex oosttak	35	27		
13:00 – 14:00	28: Kruispunt 2 westtak	80	7		
14:00 – 15:00	26: Rotonde sluizencomplex oosttak	35	8		
14:00 – 15:00	28: Kruispunt 2 westtak	80	12		
15:00 – 16:00	24: Kruispunt 1 westtak	80	19		
16:00 – 17:00	21: Rotonde N252-noordtak			365	140
16:00 – 17:00	24: Kruispunt 1 westtak	80	376		
16:00 – 17:00	26: Rotonde sluizencomplex oosttak	35	271	150	156
16:00 – 17:00	27: Rotonde sluizencomplex zuidwesttak	330	175	330	175
16:00 – 17:00	28: Kruispunt 2 westtak	80	122	150	52
17:00 – 18:00	21: Rotonde N252-noordtak			365	57
17:00 – 18:00	24: Kruispunt 1 westtak	80	32		

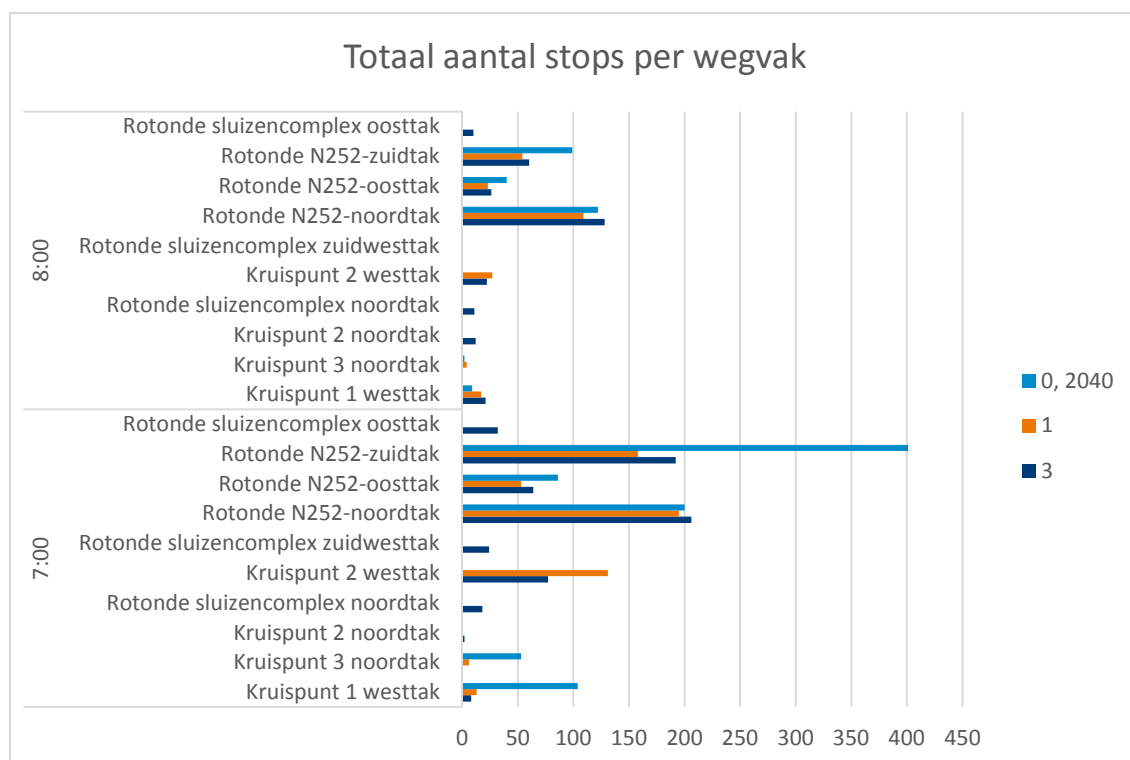
Tijdsinterval	Wegvak	Tot eerstvolgende sluis		Tot eerstvolgende kruispunt	
		Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters	Opstellengte wegvak	Overschrijding in meters
17:00 – 18:00	26: Ronde sluisencomplex oosttak	35	126		
17:00 – 18:00	28: Kruispunt 2 westtak	80	123	150	53



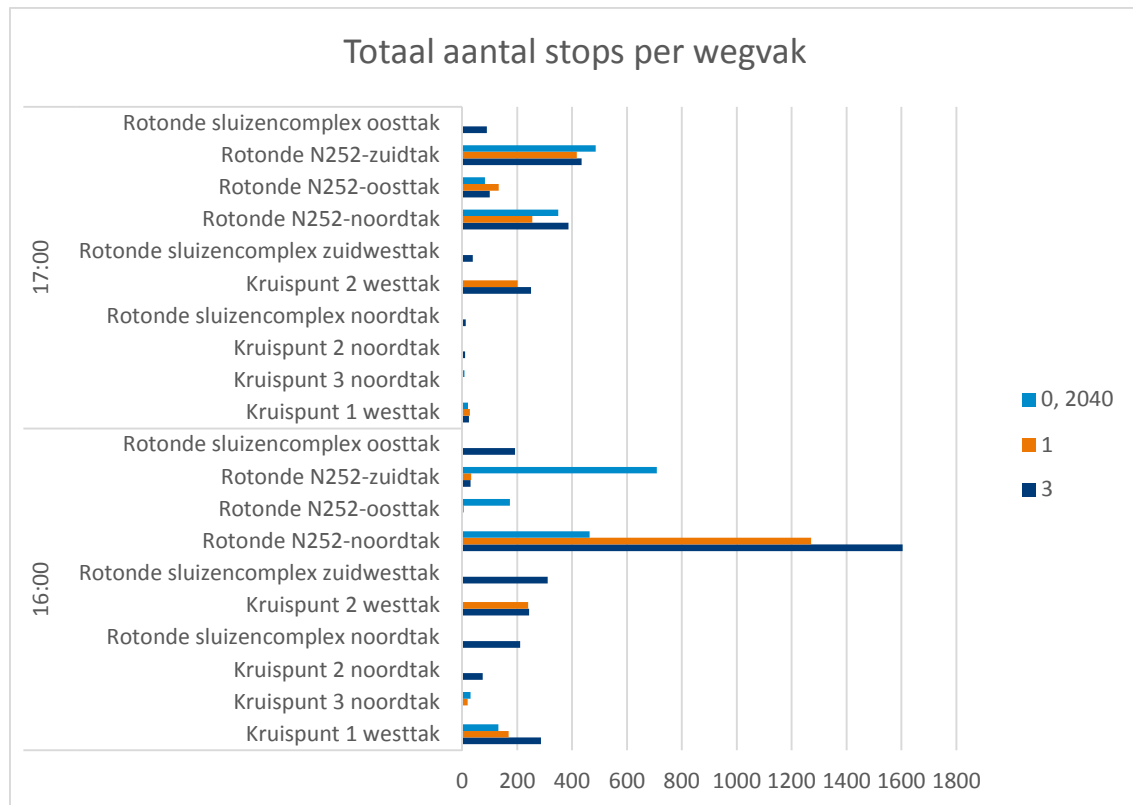
afbeelding 10 Gemiddelde wachtrijlengte in meters per wegvak (ochtendspits)



afbeelding 11 Gemiddelde wachtrijlengte in meters per wegvak (avondspits)



afbeelding 12 Totaal aantal stops per wegvak (ochtendspits)



afbeelding 13 Totaal aantal stops per wegvak (avondspits)

Conclusies wachtrijlengtes

- In variant 0, 2040 is er vier keer sprake van een overschrijding van de beschikbare opstelruimte tussen een kruispunt en sluis. In alle vier de gevallen betreft het een overschrijding van het wegvak tussen kruispunt 1 (noordelijke kruispunt aan kant Terneuzen) en de noordelijke deur van de oostsluis. Het komt daarnaast drie keer voor dat de maximale opstelruimte wordt overschreden tot aan het volgende kruispunt. Alle overschrijdingen zijn als gevolg van onvoldoende capaciteit op de kruispunten buiten plangebied.
- In variant 1 is er zeven keer sprake van een overschrijding van de beschikbare opstelruimte tussen een kruispunt en een van de sluizen. In variant 1 blokkeert eenwachtrij in drie gevallen het stroomopwaarts gelegen kruispunt. Alle overschrijdingen zijn als gevolg van onvoldoende capaciteit op de kruispunten buiten plangebied.
- In variant 3 is er veertien keer sprake van een overschrijding van de beschikbare opstelruimte tussen een kruispunt en een van de sluizen. De overschrijdingen vinden zowel bij kruispunten binnen en buiten het plangebied plaats. Vooral de opstellengte bij de Oostsluis is zeer beperkt. Bij variant 3 wordt deze sluis vanuit twee kanten geblokkeerd: vijf keer aan de oostzijde van de rotonde (blokkeren zuidelijke deur oostsluis) en een keer aan de westzijde (blokkeren noordelijke deur nieuwe zeesluis). In deze variant blokkeert een wachtrij in negen gevallen het stroomopwaarts gelegen kruispunt.
- Met behulp van de dynamische bewegwijzering is het mogelijk om de blokkades van de sluisdeuren vast te stellen (door gebruik van voldoende detectie) en zo het verkeer tijdig om te leiden, zodat sluisdeuren niet meer geblokkeerd zijn op het moment dat deze moeten worden geopend.
- In de avondspitsperiode is de rotonde N252 overbelast. Dit geldt voor beide varianten. Wel is deze oververzadiging (het aanbod van verkeer is groter dan de verwerkingscapaciteit van de rotonde) in

variant 1 groter. Dit komt tot uiting in het aantal stops op de wegvakken, de gemiddelde wachtrijlengte en overschrijving van de maximale wachtrijlengte.

- De gemiddelde wachtrijlengte tussen 7:00 en 8:00 uur op de zuidtak van de rotonde N252 bij variant 0, 2040 is beduidend hoger dan bij variant 1 en 3. De gemiddelde wachtrij bij variant 0, 2040 is gemiddeld 20 meter langer dan bij variant 3. Ten opzichte van variant 1 is het verschil nog groter met 22 meter.

3.3 Visuele analyse variant 1 en 3

Uit de resultaten van de simulaties kan worden geconcludeerd dat voornamelijk in het avondspitsuur knelpunten met betrekking tot de verkeersafwikkeling ontstaan. Om deze knelpunten nader te duiden is een visuele analyse uitgevoerd van de simulatiebeelden voor de avondspits 2040 (drukste uur van de dag) voor variant 1 en 3. De beide simulaties zijn gelijktijdig gestart en sturen ook op de identieke momenten het verkeer het netwerk in. Ook het openen en sluiten van de sluizen is gelijk in beide varianten. In de screenshots die in deze paragraaf zijn opgenomen, is steeds een deel van het netwerk zichtbaar. Op het netwerk zijn de voertuigen weergegeven (kleine stipjes zijn de personenauto's, de langere stippen zijn de vrachtwagens). De kleur van de voertuigen geeft de snelheid weer. Groen komt overeen met de toegestane snelheid op het wegvak. Paarse voertuigen staan daadwerkelijk stil. Deze visuele analyse geeft een indicatie waar in het netwerk soms problemen ontstaan met de afwikkeling van het verkeer.

Rotonde N252-noord

In de avondspits is de rotonde N252 in variant 1 overbelast. In afbeelding 14 is te zien dat de voertuig stil staan tot voorbij het kruispunt met de DOW (rode voertuigen). In variant 3 is op het zelfde moment nog geen sprake van een wachtrij. De screenshots zijn van 16:32 uur.



afbeelding 14 Variant 1

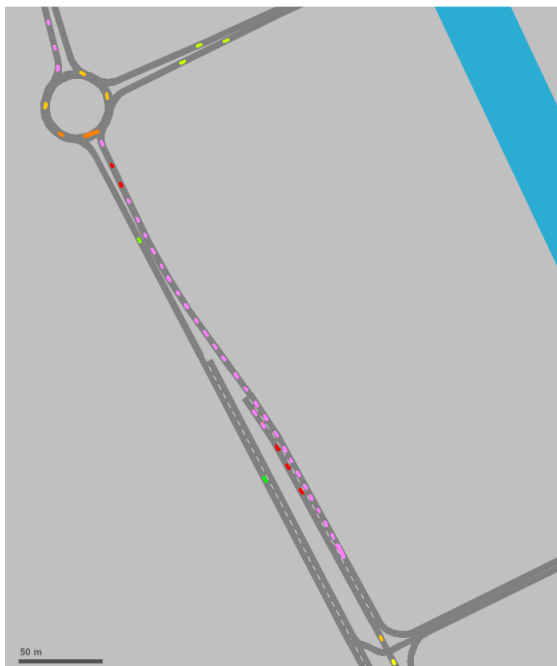


afbeelding 15 Variant 3

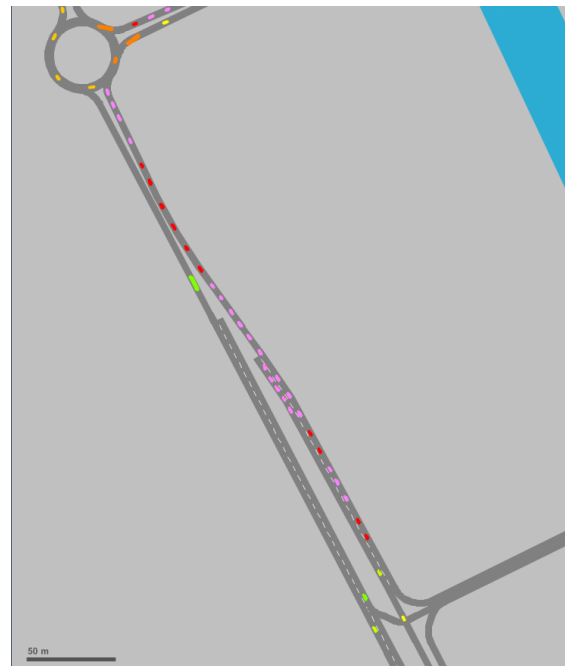
Rotonde N252-zuid

Door de rotonde op het sluizencomplex bij variant 3 wordt het verkeer gedoseerd. Het verkeer komt niet meer uniform, maar in pelotons aan bij de rotonde op de N252. Doordat het verkeer bij variant 3 in pelotons bij de rotonde op de N252 aankomt, heeft het verkeer op deze rotonde een andere afwikkeling dan wanneer het verkeer gespreid aankomt. Door het andere aankomstpatroon bij de rotonde op de N252 ontstaat een langere wachtrij aan de zuidzijde van de rotonde.

Door de sluisopening ontstaat rond 17:00 uur andere routes aan de oostzijde van het sluizencomplex. Het verkeer nadert de rotonde op de N252 aan de zuidzijde. Hierdoor wordt de rotonde N252 via verschillende kanten zwaar belast. De wachtrij aan de zuidzijde slaat terug tot de zuidelijke aansluiting van het sluizencomplex.



afbeelding 16 Variant 1



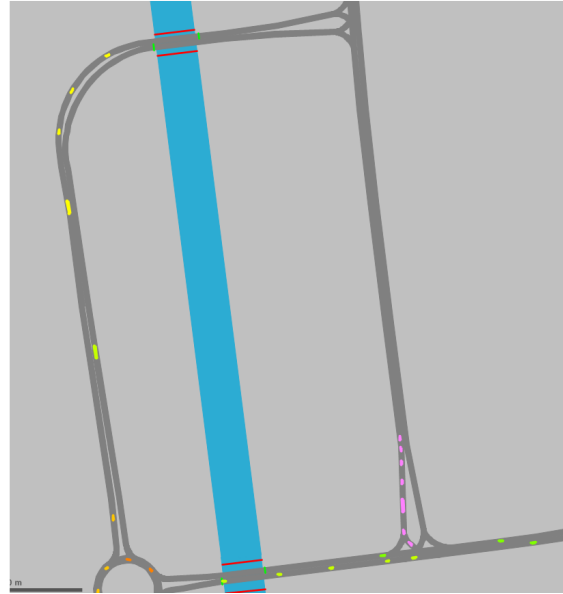
afbeelding 17 Variant 3

Kruispunt 2 ontsluiting Terneuzen zuid

Rond 16:50 uur ontstaat bij variant 1 een forse wachtrij vanuit het noorden als gevolg van een veranderde route op het sluizencomplex. De zuidzijde van westsluis is weer beschikbaar voor verkeer, maar een deel van het verkeer richting Terneuzen zuid is nog omgereden via de noordzijde van de westsluis. Dit verkeer kan niet meer oprijden doordat het voorrang moet verlenen aan het doorgaande verkeer. De wachttijd neemt toe tot meer dan 4 minuten. Bij variant 3 is dit minder het geval omdat bij de aanwezige rotonde op het sluizencomplex, het verkeer veel meer verspreid aankomt bij dit kruispunt en ontstaan voldoende grote hiaten voor het verkeer om vanuit het noorden wel op te rijden.



afbeelding 18 Variant 1

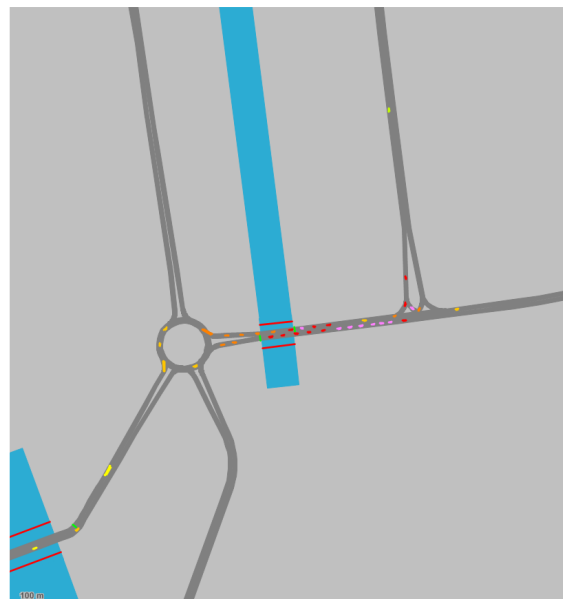


afbeelding 19 Variant 3

Rond 17:04 uur ontstaat nogmaals een lange wachtrij bij variant 1. Opvallend is dat op hetzelfde moment in variant 3 deze wachtrij in zijn geheel niet aanwezig is. Wel is een beperktere wachtrij zichtbaar vanaf de rotonde richting Terneuzen.



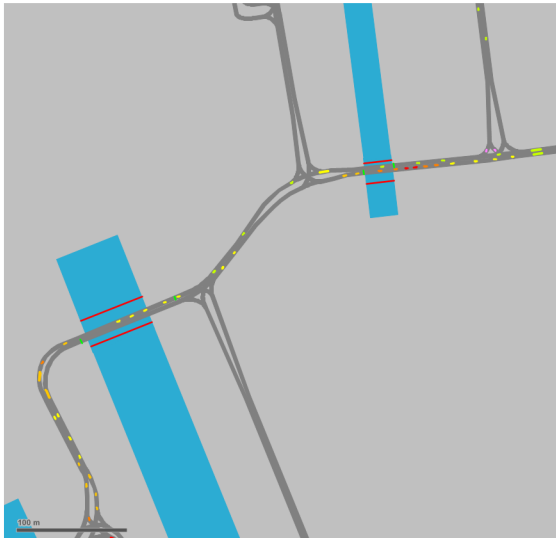
afbeelding 20 Variant 1



afbeelding 21 Variant 3

Rotonde sluizencomplex

Rond 16:11 uur ontstaat een wachtrij voor de rotonde op het sluizencomplex, die terugslaat tot op de noordzijde van de nieuwe zeesluis.



afbeelding 22 Variant 1



afbeelding 23 Variant 3

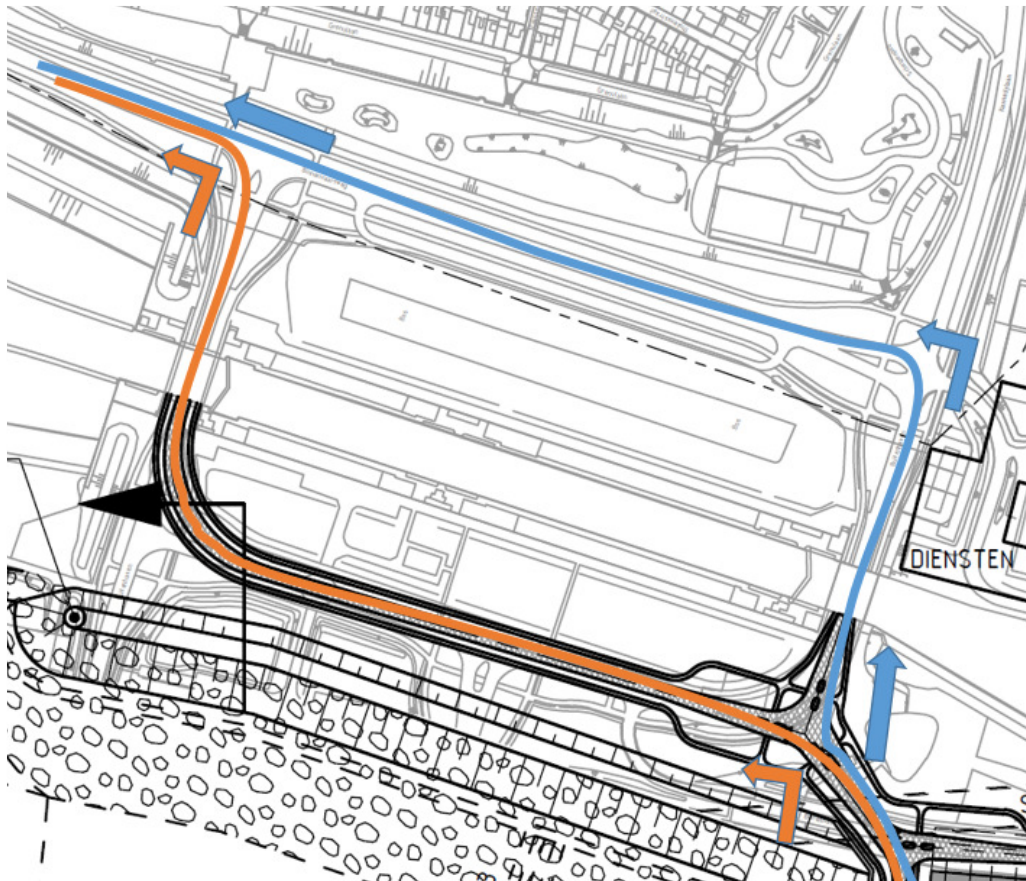
3.4 Kruispunten op het sluizencomplex

Verkeersafwikkeling

Voor de realisatie van de nieuwe zeesluis zijn drie varianten uitgewerkt, die qua verkeerssysteem onderling verschillen door de vormgeving van de kruispunten op het sluizencomplex. De situatie met voorrangskruispunten zonder opstelvakken (variant 1) en een rotonde (variant 3) zijn gesimuleerd. In variant 2 is er sprake van een voorrangskruispunt met linksaf vak. Deze variant is niet gesimuleerd.

Uit de simulaties komt naar voren dat de verschillen tussen de varianten 1 en 3 niet groot zijn. Over het algemeen functioneren beide kruispunttypes goed. In variant 1 kunnen alle voertuigen zonder afremmen doorrijden over het sluizencomplex van oost naar west en omgekeerd. Bij de rotonde op het sluizencomplex moet ieder voertuig afremmen en de rotonde passeren (meerdere stuurbewegingen). Dit effect komt ook tot uiting in de verkeersprestaties van beide varianten, waarbij variant 1 over het algemeen lagere waarden laat zien. Uitzondering hierop is het drukste uur. Dan heeft de rotonde een (onbedoelde) doseerfunctie. In dit drukste uur wordt de capaciteit van de rotonde incidenteel bereikt.

Het effect van een linksaf vak op het kruispunt ten westen van de Oostsluis (variant 2) zal niet of nauwelijks effect hebben op de verkeersprestaties van het totale sluizencomplex. Immers de voorkeursroute voor het verkeer naar Terneuzen noord zal via het kruispunt aan de oostzijde van de Oostsluis lopen (blauwe route in afbeelding 24). Via deze route hoeft het verkeer maar één keer linksaf te slaan, wat tot minder vertraging leidt (oranje route in afbeelding 24).



afbeelding 24 Mogelijke routes rondom Oostsluis in variant 2

Verkeersveiligheid algemeen

Over het algemeen geldt dat de verkeersveiligheid bij een enkelstrooksrotonde het beste is gewaarborgd. Alle voertuigen moeten afremmen (waardoor de kans op een ongeval al wordt geminimaliseerd en de impact van een ongeval afneemt) en het aantal potentiële conflictpunten beperkt en overzichtelijk is.

De voorrangskruispunten op het sluisencomplex in variant 1 bieden ook een verkeersveilige oplossing. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de afslaande en kruisende verkeersstromen die gebruik maken van het kruispunt over het algemeen beperkt zijn. Op het moment dat een van beide sluisen niet beschikbaar is voor het autoverkeer, is er op het kruispunt geen afslaand verkeer. Zijn beide routes wel beschikbaar, dan loopt de voorkeursroute voor het verkeer via het oostelijke kruispunt (zoals ook in variant 2 het geval is).

Het voorrangskruispunt zoals dat in variant 2 is ontworpen (het betreft het kruispunt tussen de nieuwe zeesluis en de oostsluis), is de minst verkeersveilige oplossing. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de korte afstand tot het tweede voorrangskruispunt en dat de doorgaande route niet recht ligt. Zoals ook in afbeelding 1 zichtbaar is, geeft de vormgeving van het kruispunt het gevoel dat het noord – west verkeer (en andersom) voorrang heeft op het oost – west verkeer, terwijl dit niet het geval is. Dit leidt tot onduidelijke en daardoor onveilige situaties.

Verkeersveiligheid tussen huidige situatie en planfasen

In de huidige situatie is de maximumsnelheid op het sluizencomplex 70 km/uur. Tijdens de planfasen is de maximumsnelheid op het sluizencomplex gesteld op 50 km/uur. Het instellen van het lagere maximumsnelheid is bevorderlijk voor de verkeersveiligheid. Een automobilist kan bij een lagere snelheid beter reageren op onverwachte situaties. Ook is de kans op ongevallen kleiner vanwege de lagere snelheid. Daarnaast zal de impact van een eventueel ongeval lager zijn. Een lagere snelheid heeft alleen effect als de automobilisten zich hier ook aan houden. Belangrijk is daarom dat de inrichting van de weg en omgeving aansluiten bij de ontwerpsnelheid van de weg. De scherpe(re) bochten in het ontwerp dragen bij aan het beeld van een lagere snelheid. Uiteraard worden de bochten conform de richtlijnen vormgegeven, waarbij een ontwerpsnelheid van 30 tot 35 km/uur wordt aangehouden.

Het instellen van een lagere maximumsnelheid heeft ook voordeel voor het gebruik van de aanwezige dynamische bewegwijzering op het sluizencomplex. De automobilist kan beter reageren en anticiperen op de dynamische bewegwijzering waardoor er naar verwachting minder onverwachte manoeuvres gemaakt hoeven te worden.

Fietsverkeer

Het fietsverkeer heeft geen effect op de verkeersafwikkeling van het gemotoriseerd verkeer. Ervan uitgaande dat de fietsoversteken uit de voorrang zijn gehaald. Nu zijn in de varianten overal fietspaden in één richting geprojecteerd. Mogelijk dat dit wordt veranderd in tweerichting bereden fietspaden. Het voordeel hiervan is dat het aantal oversteken wordt verminderd (wat een positief effect heeft op de verkeersveiligheid). Wel is algemeen bekend dat oversteken van in twee richtingen bereden fietspaden onveiliger zijn. Dit wordt vooral veroorzaakt door het feit dat bestuurders geen fietsers uit de tegenovergestelde richting verwachten. Door een goede vormgeving met middenbermen, duidelijke bebording en een overzichtelijk kruisingsvlak is wel een veilige en acceptabele situatie te creëren.

Voor de reistijden van het autoverkeer heeft het geen voorrang verlenen aan fietsers geen gevolgen. Het autoverkeer wordt niet vertraagd omdat ze geen voorrang hoeven te verlenen aan de fietsers.

Dynamische bewegwijzering

In de huidige situatie wordt het verkeer omgeleid door middel van dynamische reisinformatie. Bij iedere brug staan twee matrixsignaalgevers met de tekst 'doorgaand verkeer' en een pijl met een advies voor een rijrichting. Omdat deze rijrichting niet verplicht is, kan het verkeer er nog voor kiezen om over een weg te rijden waarbij de brug geopend is. Het nadeel hiervan is dat verkeer gaat wachten voor een brug die openstaat.

Bij andere sluizen in Zeeland wordt een verplichte rijrichting op de dynamische bebording aangegeven. Bijvoorbeeld op de N59 ter hoogte van Bruinisse en de N256 bij de oversteek van het Veerse Meer. Het instellen van verplichte rijrichting op de dynamische bebording bij de zeesluizen bij Terneuzen is niet mogelijk. Tussen de omleidingsroute en de geopende bruggen zit op een aantal wegen bestemmingen. Als een verplichte rijrichting wordt ingesteld, dan is het voor het bestemmingsverkeer niet mogelijk om de bestemming te bereiken. Aanbevolen wordt om de dynamische bebording zo te ontwerpen dat het zoekverkeer voor het doorgaande verkeer zo veel mogelijk beperkt wordt, maar dat bestemmingsverkeer nog wel haar bestemming kan bereiken. Dit kan bijvoorbeeld door een schematische situatietekening op de dynamische bebording te plaatsen waarop wordt aangegeven welke brug beschikbaar is voor doorgaand verkeer.

4 Analyse resultaten: Bouwfases

Voor het realiseren van de varianten zijn er twee bouwfases gepland in het plangebied. Deze bouwfases zijn ook gesimuleerd en geanalyseerd. Tijdens de bouwfases wordt het verkeer omgeleid en gelden er snelheidsbeperkingen in het plangebied. In afbeelding 1 en 2 staan de bouwfases. In dit hoofdstuk is de volgende onderzoeksvraag geanalyseerd:

Wat is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling tijdens de twee bouwfases uitgedrukt in reistijden, verliestijden, stops en wachtrijlengtes ten opzichte van de huidige situatie?

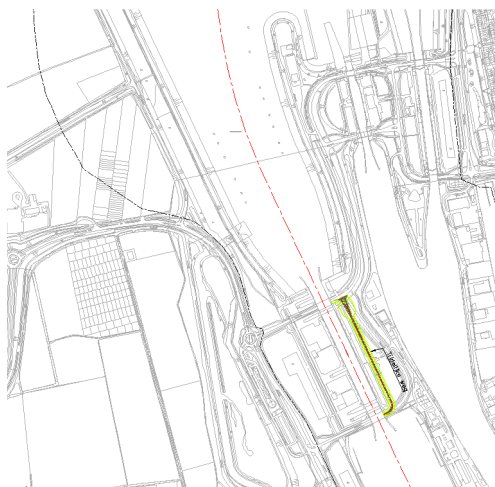
Voor de simulaties van deze bouwfases geldt dat dezelfde uitgangspunten zijn gehanteerd als bij de planfasen. Per bouwphase staan hieronder de kenmerken.

Bouwphase 1: omlegging oostelijke weg naast de westsluis

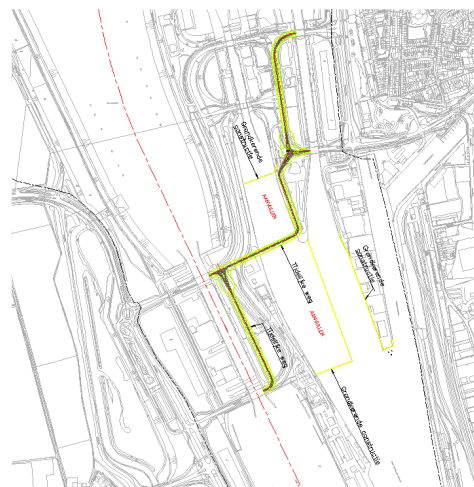
- De ontwerpsnelheid van de tijdelijk aan te leggen weg is 50 km/uur. Omdat het verkeer 50 km/uur moet rijden op deze weg, is in Vissim al vanaf het kruispunt N252 het snelheidsregime op 50 km/uur ingesteld. In de rest van het plangebied gelden de snelheidsregimes van de huidige situatie.
- De Middensluis blijft beschikbaar voor verkeer, maar er zijn geen brugopeningen. Het verkeer heeft een vrije keuze voor een route.
- De intensiteiten van 2020 zijn toegepast. Omdat de Diensten op het sluisencomplex niet meer bereikbaar zijn, is dit verkeer uit het netwerk gehaald.

Bouwphase 2: weg over de kolk van nieuwe zeesluis

- Er wordt een weg aangelegd waarbij het verkeer over een nieuw aan te leggen kolk rijdt ten zuiden van de Middensluis.
- De ontwerpsnelheid van deze tijdelijke weg is 30 km/uur. Omdat het verkeer 30 km/uur moet rijden op deze weg, is in Vissim al vanaf het kruispunt N252 het snelheidsregime op 50 km/uur ingesteld. Hetzelfde geldt voor het verkeer komende vanuit Terneuzen. De overige snelheidsregimes blijven gehandhaafd.
- De Middensluis is tijdens deze bouwphase afgesloten voor scheepvaart en verkeer.
- De intensiteiten van 2020 zijn toegepast. Omdat de Diensten op het sluisencomplex niet meer bereikbaar zijn, is dit verkeer uit het netwerk gehaald.



afbeelding 1 Bouwphase 1



afbeelding 2 Bouwphase 2

4.1 Verkeer- en scheepvaartgegevens

Voor de simulaties van de bouwfases zijn de intensiteiten (referentie) van 2020 gehanteerd. Omdat de Diensten in het plangebied tijdens de bouwfases niet bereikbaar zijn voor het verkeer, zijn de intensiteiten behorende bij de Diensten voor het simulatiemodel niet gebruikt. De toegepaste intensiteiten staan in bijlage 2.

Net als bij de planfasen, zijn de openingen van de bruggen voor de scheepvaart gesimuleerd. Voor beide bouwfases geldt dat dezelfde brugopeningen zijn gesimuleerd. Bij de bouwfases is de Sivak gebruikt van variant 0, simulatie 1, eerste dag. De tijden per sluisdeur zijn opgenomen in bijlage 6.

4.2 Resultaten bouwfases

Voor de bouwfases geldt dat dezelfde gegevens uit de simulaties zijn verzameld als bij de planfasen. In deze paragraaf worden de resultaten van de simulaties van de twee bouwfases beschreven en vergeleken met variant 0, 2012. De resultaten worden beschreven en er wordt een vergelijking gemaakt van de reistijden (binnen en buiten het plangebied), verliestijden, aantal stops en wachtrijen op bepaalde wegvakken.

4.2.1 Reistijden bouwfases in het plangebied

In onderstaande tabellen staan de reistijden binnen het plangebied van het sluisencomplex. Hierdoor wordt inzichtelijk wat de gemiddelde reistijd van het plangebied is van de twee bouwfases. In onderstaande tabellen staan de gemiddelde reistijden voor de hele onderzoeksdag¹.

In bijlage 12 staan de absolute reistijden weergegeven voor de ochtend- en avondspits voor bouwphase 1. In bijlage 13 staan de reistijden voor bouwphase 2.

¹ Voor de huidige situatie zijn geen reistijden berekend voor de routes **binnen** het plangebied. Dat is de reden dat de bouwfases niet vergeleken kunnen worden met de reistijden binnen het plangebied van de beide bouwfases.



afbeelding 3 Zone-indeling binnen plangrenzen

tabel 10 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, 1^e bouwfase

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			74,3	84,7
Kruispunt N252			104	111,1
Terneuzen noord	74,8	103,5		
Terneuzen zuid	84,4	110,7		

tabel 11 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, 2^e bouwfase

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			139,9	104,8
Kruispunt N252			174,9	136,2
Terneuzen noord	139,8	176		
Terneuzen zuid	101	136		

Conclusies reistijden binnen grenzen plangebied

De reistijden bij de tweede bouwfase liggen altijd hoger dan bij de eerste bouwfase. Dit is te verklaren doordat bij de tweede bouwfase op de tijdelijke wegen er een snelheidsregime van 30 km/uur geldt. Bij de eerste bouwfase is slechts op de tijdelijke weg een snelheidsbeperking van 50 km/uur. Op de overige wegen mag bij de eerste bouwfase 70 km/uur gereden worden. Ook is de inrichting van het sluisencomplex tijdens de twee bouwfasen anders. Hierdoor zijn de afstanden die het verkeer over het sluisencomplex moet afleggen, verschillend.

Tijdens de tweede bouwphase rijdt het verkeer van Terneuzen noord naar kruispunt N252 ruim meer dan een minuut (73 seconden) langer over het traject. Dit wordt veroorzaakt door het lagere geldende snelheidsregime bij bouwphase 2.

In onderstaande tabellen staan de verschillen voor het plangebied van het sluizencomplex. Er is onderscheid gemaakt naar de reistijden voor variant 0, 2012, bouwphase 1 en bouwphase 2. Hierdoor wordt inzichtelijk wat de gemiddelde reistijd voor het hele simulatiegebied is van variant 0, 2012 en de twee bouwfasen. Voor alle tabellen geldt dat als een waarde groen is, dat de reistijd tijdens de bouwfasen korter zijn dan in variant 0, 2012. Als een waarde rood is, betekent dit dat de reistijd tijdens de bouwfasen slechter zijn dan bij variant 0, 2012. In onderstaande tabellen staan de gemiddelde reistijden voor de hele onderzoeksdag. In de tabellen staan in verschillende cellen '--' weergegeven. Dat betekent dat er geen waarden zijn in dat uur voor die desbetreffende route. Dit heeft twee redenen:

- 1 Er is geen verkeer dat in dat uur die desbetreffende route rijdt.
- 2 Gedurende de meting is een bepaalde route niet mogelijk, als gevolg van de sluiting van een brug of sluis. Hierdoor gaat het verkeer via een andere route het gebied in of uit.

In bijlage 12 staan de absolute reistijden weergegeven voor de ochtend- en avondspits voor bouwphase 1. In bijlage 13 staan de reistijden voor bouwphase 2.

tabel 12 Verschil 24 uur gemiddelde reistijden variant 0, 2012 en 1^e bouwphase

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			-5,7	-4,9
Kruispunt N252			-4,6	-8,5
Terneuzen noord	-5,7	-4,5		
Terneuzen zuid	-4,7	-7,6		

tabel 13 Verschil 24 uur gemiddelde reistijden variant 0, 2012 en 2^e bouwphase

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			59,9	15,2
Kruispunt N252			66,3	16,6
Terneuzen noord	59,3	68		
Terneuzen zuid	11,9	17,7		

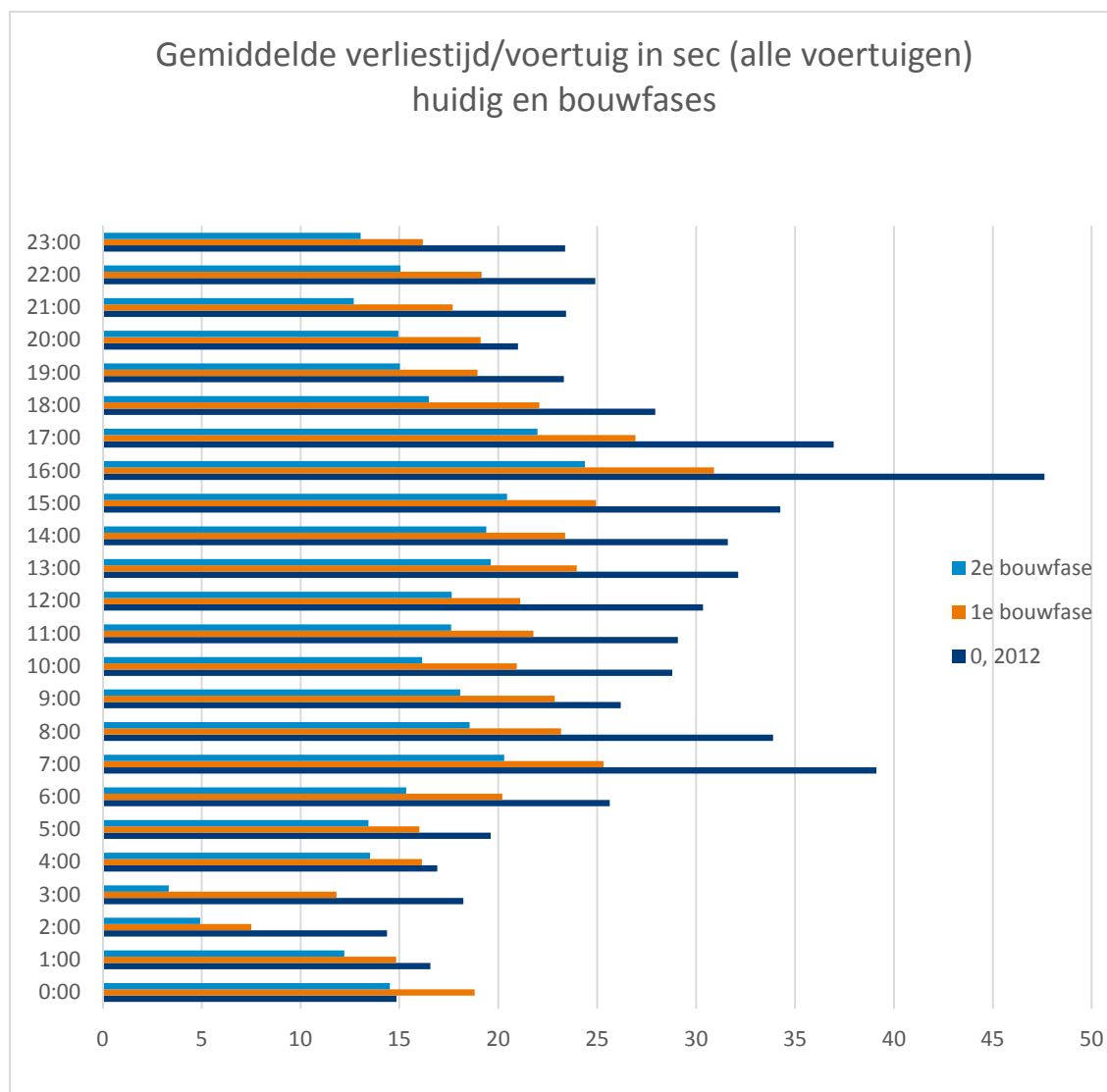
Conclusie reistijden

Bouwphase 1 heeft een beperkt positief effect op de reistijden. Dit wordt verklaard doordat voor de Middensluis geen brugopeningen meer zijn voorzien. Bij bouwphase 2 geldt op alle wegen binnen het plangebied een snelheidsregime van 30 km/uur. Dit verklaart ook dat de reistijden op het sluizencomplex bij de tweede bouwphase beduidend hoger liggen dan bij de eerste bouwphase en in vergelijking met de bestaande situatie.

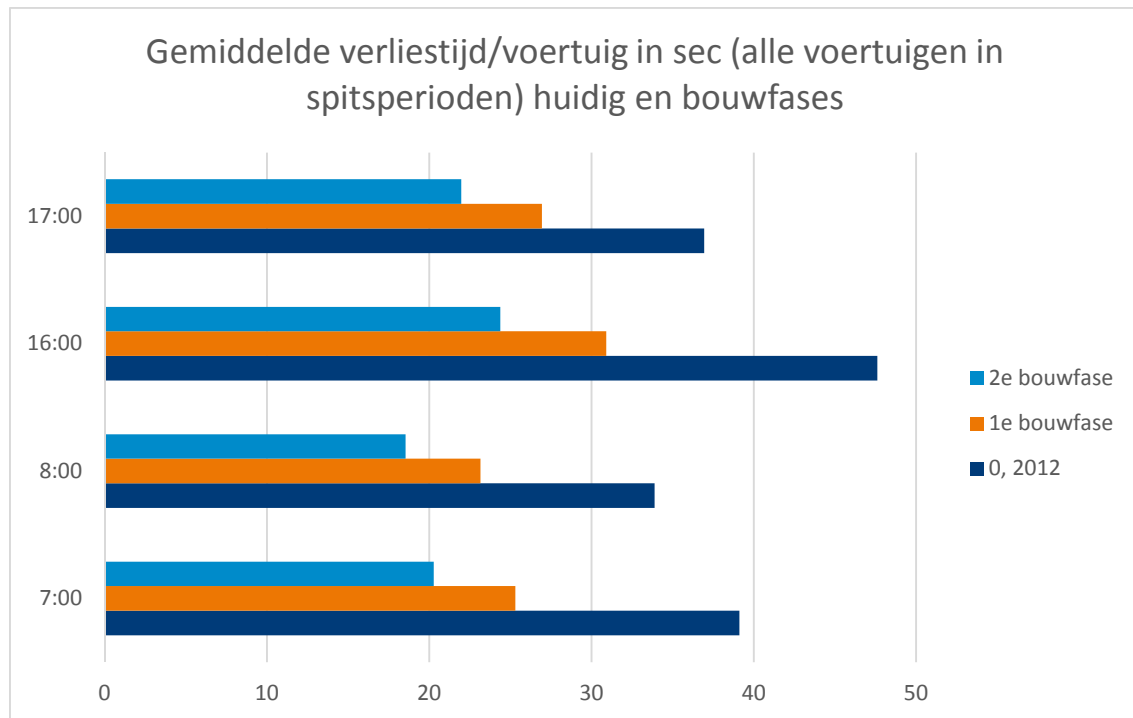
Ten opzichte van de huidige situatie kan het verkeer tijdens bouwphase 2 tussen 12 en 66 seconden langer doen over de reis.

4.2.2 Verliestijden

In de navolgende grafieken is voor beide bouwfases de gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden weergegeven. Hierbij is het totaal van de verliestijden gedeeld door het aantal voertuigen in het netwerk. Een voertuig loopt verliestijd op als deze niet de volgens het model gewenste rijksnelheid kan halen. Bijvoorbeeld het afremmen en optrekken als gevolg van het verlenen voorrang of in een scherpe bocht.



afbeelding 4 Gemiddelde verliestijd/voertuig in sec (alle voertuigen) huidig en bouwfases



afbeelding 5 Gemiddelde verliestijd/voertuig in sec (alle voertuigen in spitsperioden) huidig en bouwfasen

Conclusies verliestijd

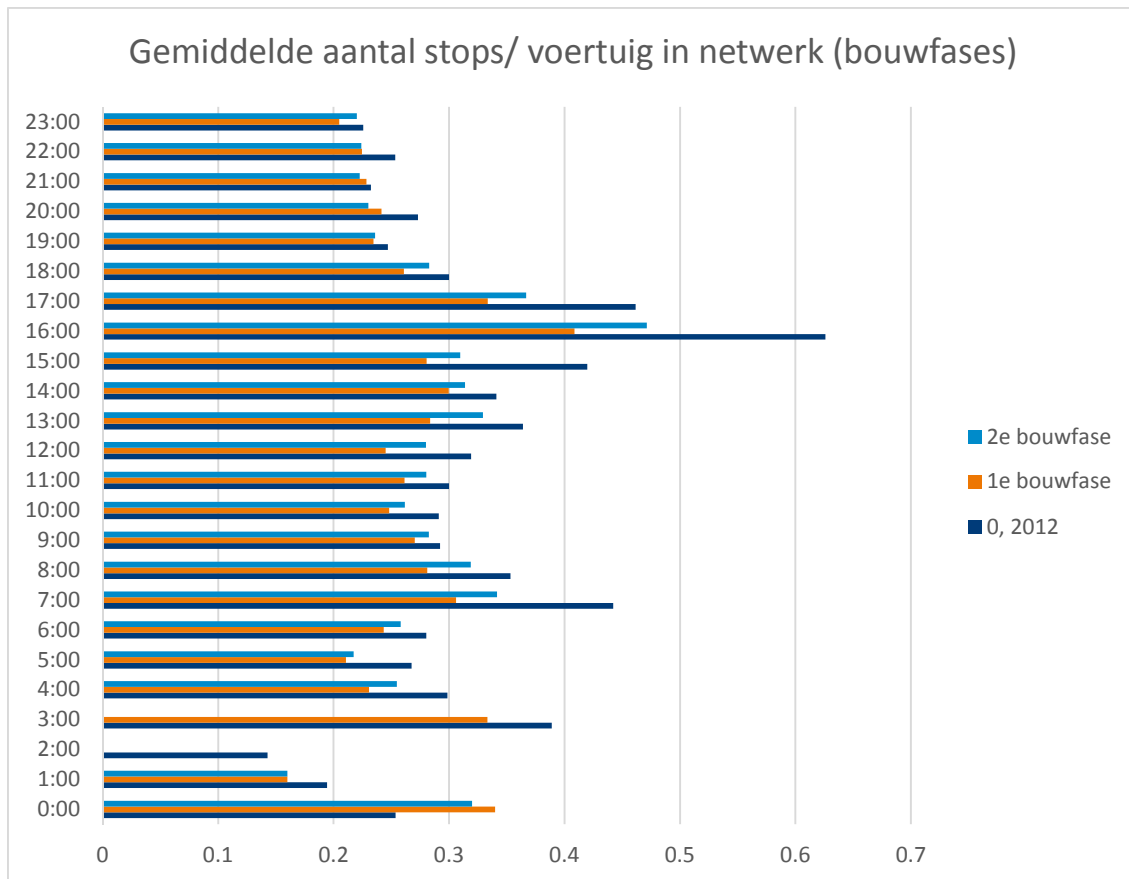
Gedurende de hele simulatie (24 uur) heeft het verkeer tijdens bouwphase 1 een hogere verliestijd dan tijdens bouwphase 2. Dit wordt verklaard doordat gedurende bouwphase 2 de wensnelheid op het sluizencomplex verlaagd is naar 30 km/uur. De wensnelheid en de daadwerkelijk gereden snelheid liggen dicht bij elkaar dan wanneer er een hogere wensnelheid met de voertuigen wordt meegegeven.

Tijdens de ochtendspits ligt de verliestijd tijdens bouwphase 1 gemiddeld per voertuig tussen 23 en 25 seconden. Voor bouwphase 2 is dit tussen 18 en 20 seconden. Tijdens de avondspits ligt voor beide bouwfasen de verliestijd hoger dan in de ochtendspits. Tijdens bouwphase 1 ligt de gemiddelde verliestijd per voertuig tussen 27 en 31 seconden, bij bouwphase 2 ligt dit tussen 22 en 24 seconden.

De verliestijd tijdens de ochtend- en avondspits tijdens de bouwfasen is lager dan tijdens de huidige situatie. Dit komt doordat de wensnelheid tijdens de bouwfasen (gedeeltelijk) lager is dan bij de huidige situatie. Tijdens de bouwfasen is het verschil tussen de werkelijk gereden snelheid en de wensnelheid daarom lager. Door dit kleinere verschil is de verliestijd per voertuig daarom lager.

4.2.3 Stops bouwfasen

In de navolgende grafieken is het gemiddeld aantal stops per voertuig seconden weergegeven. Hierbij is het aantal stops gedeeld door het aantal voertuigen in het netwerk. Indien er lege waarden in de grafieken staan, betekent dit dat er voertuigen in het netwerk hebben gereden maar dat deze voertuigen geen stops hebben gemaakt.



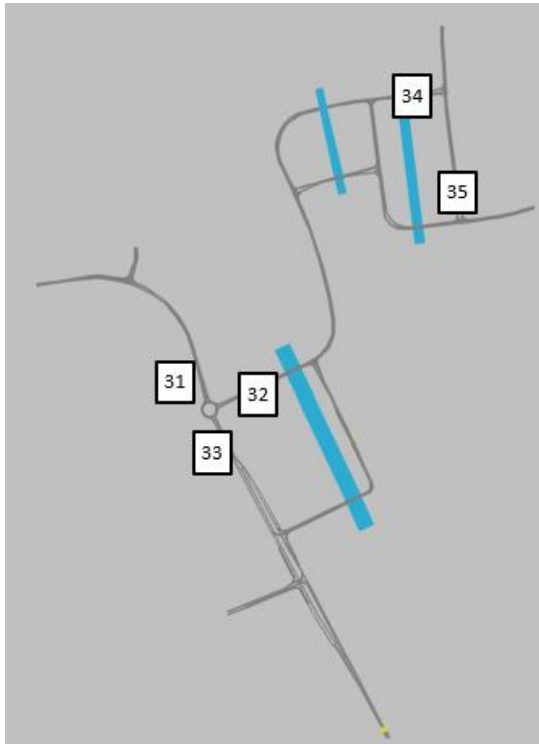
afbeelding 6 Gemiddeld aantal stops per voertuig in netwerk per bouwphase

Conclusies stops

Het gemiddeld aantal stops is tijdens bouwphase 2 altijd hoger dan tijdens bouwphase 1. De meeste stops per voertuig worden gemeten tijdens bouwphase 1 tussen 16:00 en 17:00 uur. Het gemiddeld aantal stops per voertuig was toen 0,4. Tijdens bouwphase 2 is dit tussen 16:00 en 17:00 uur gemiddeld 0,47. Als het aantal stops wordt vergeleken met de gemiddelde verliestijd per voertuig dan is hetzelfde patroon te zien. De verliestijd bij variant 0, 2012 is hoger dan bij de bouwfasen. Doordat de maximum snelheid op het sluizencomplex tijdens de bouwfasen lager is, rijden de voertuigen langzamer.

4.2.4 Wachtrijlengtes bouwfasen

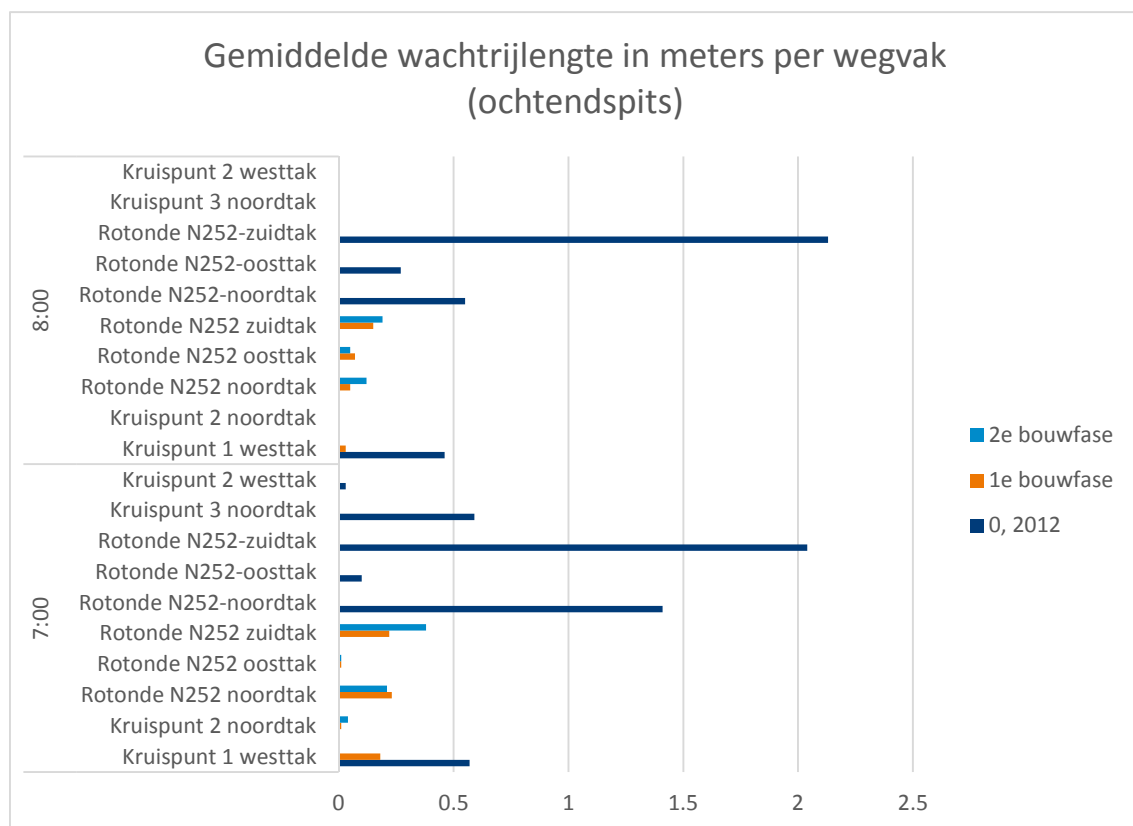
De wachtrijen zijn op wegvakken in het netwerk gemeten. In afbeelding 7 en 8 staan de toegepaste wegvakken bij de kruispunten en rotondes per bouwphase. In bijlage 14 staat het wegvaknummer met bijbehorende naam en de beschikbare opstellengte van het wegvak per variant. De wegvaklengte is bepaald naar de afstand van het wegvak tot aan de eerstvolgende sluisopening en het eerstvolgende kruispunt. In sommige situaties kan het voorkomen dat op een sluisdeur of brug een wachtrij staat. In de simulaties is het niet voorgekomen dat een wachtrij zo lang was dat een sluisdeur bezet is gehouden.



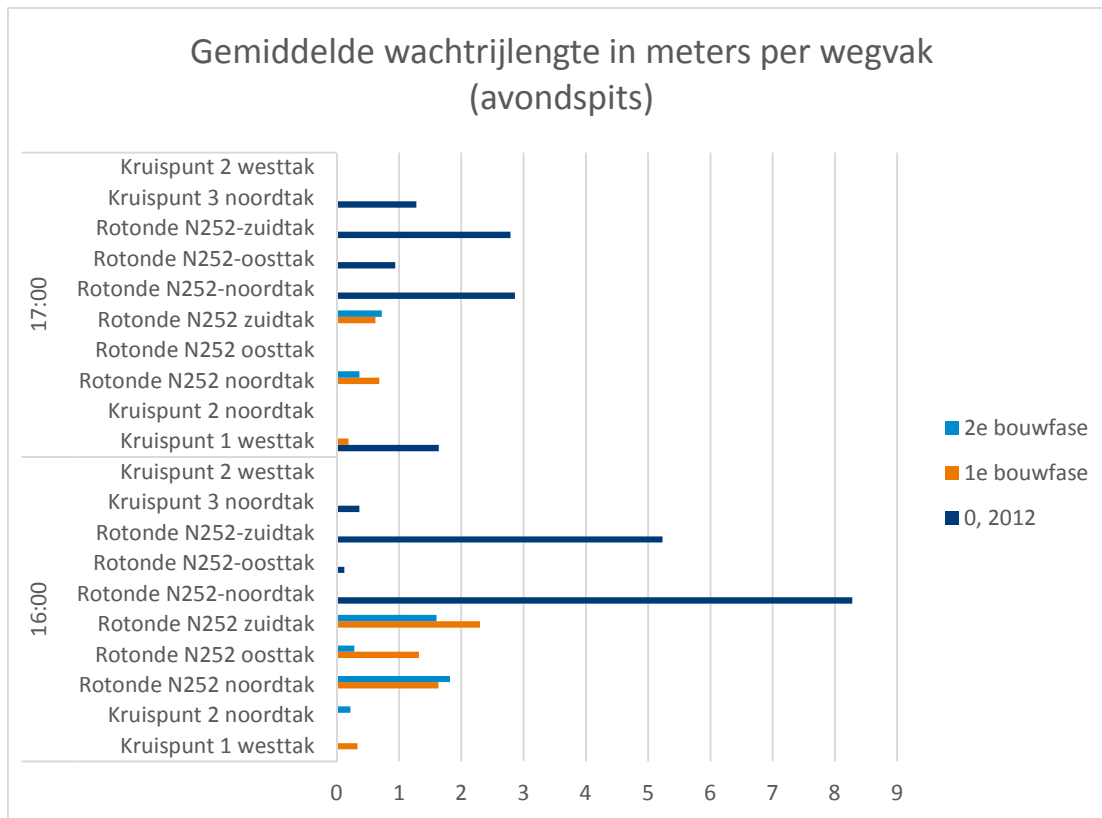
afbeelding 7 Nummering wegvakken bouwfase 1



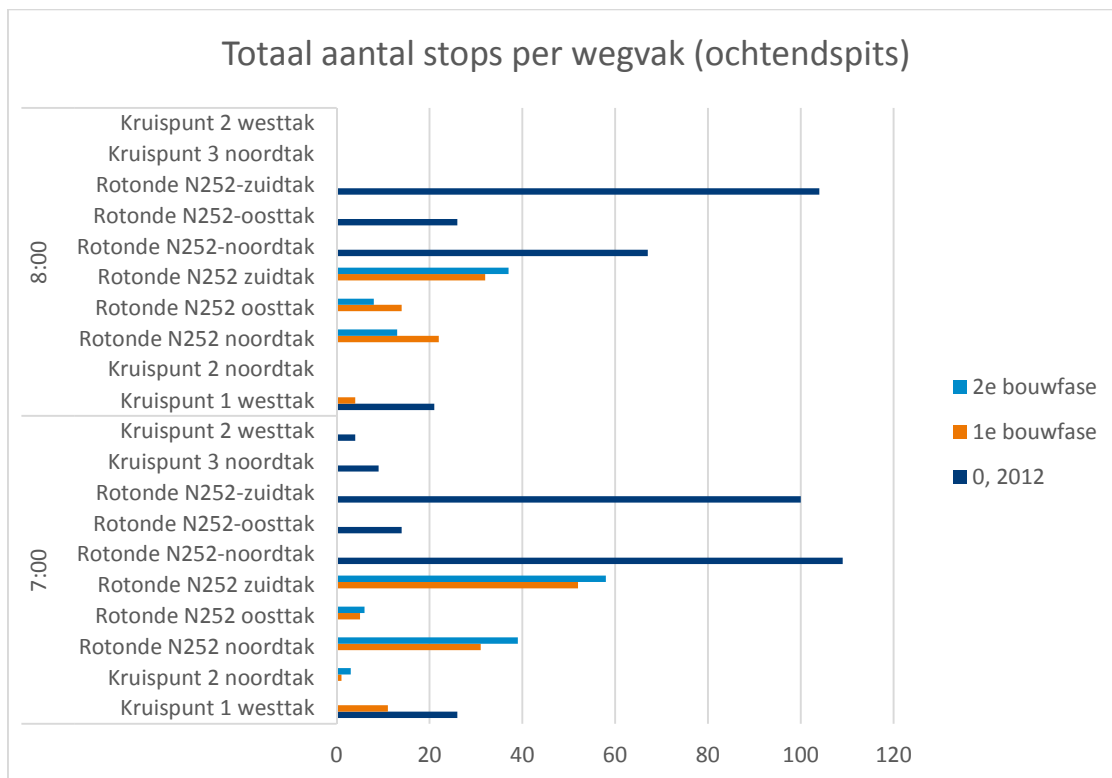
afbeelding 8 Nummering wegvakken bouwfase 2



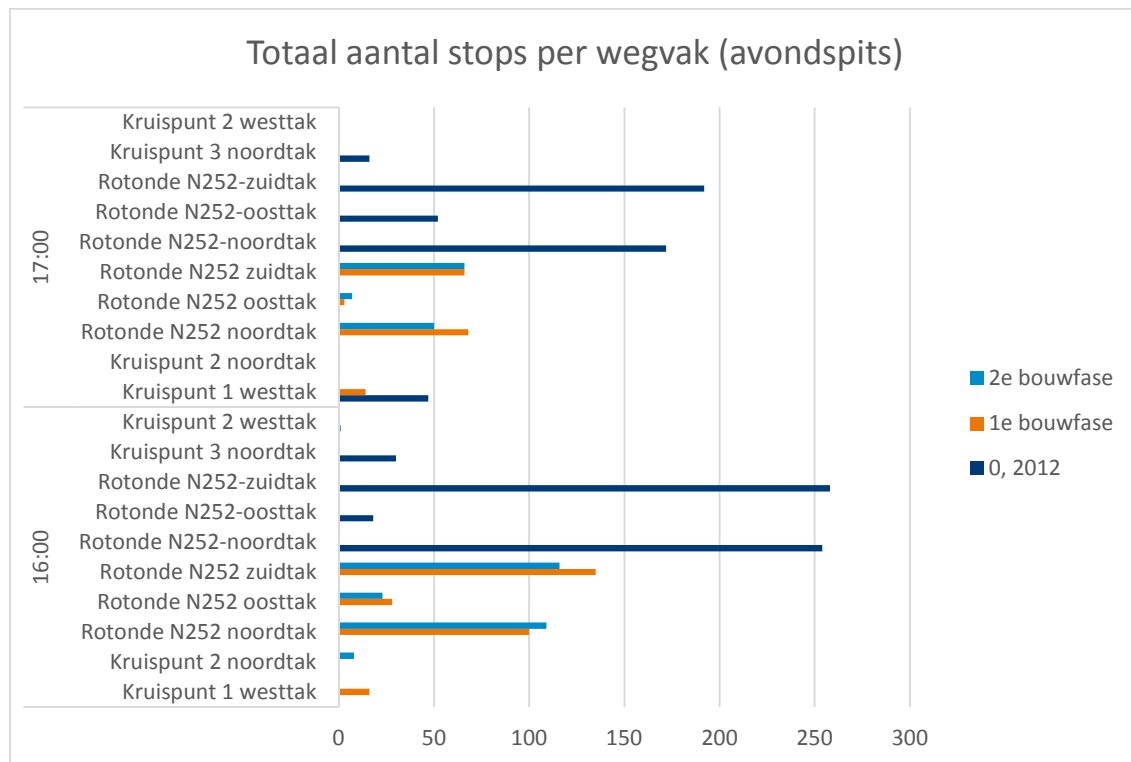
afbeelding 9 Gemiddelde wachtrijlengte in meters per wegvak (ochtendspits)



afbeelding 10 Gemiddelde wachtrijlengte in meters per wegvak (avondspits)



afbeelding 11 Totaal aantal stops per wegvak (ochtendspits)



afbeelding 12 Totaal aantal stops per wegvak (avondspits)

Conclusies wachtrijlengtes

- Bij alle varianten (0 en bouwfasen) komt het niet voor dat de wachtrijlengte een sluis blokkeert.
- Tijdens de bouwfasen treden geen langdurige wachtrijen op. De langste wachtrij tijdens bouwphase 1 is gemeten tussen 16:00 en 17:00 uur op de oosttak van de rotonde op de N252. De lengte van de wachtrij was 189 meter.
- De langst gemeten wachtrij bij variant 0, 2012 is gemeten tussen 16:00 en 17:00 uur op de noordtak van de rotonde van de N252. De maximale wachtrij was 161 meter.
- De langste gemeten wachtrij tijdens bouwphase 2 is gemeten tussen 16:00 en 17:00 uur op de zuidtak van de rotonde op de N252. De maximale wachtrij was 77 meter.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op basis van de simulatie kunnen de volgende conclusie getrokken worden op de gestelde onderzoeksvragen:

- 1 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in reistijden, verliestijden en stops tussen variant 0, 2012 en variant 0, 2040?

De reistijden, verliestijden en stops in variant 0, 2040 nemen flink toe in vergelijking met de huidige situatie (variant 0, 2012). Dit wordt verklaard door de toename van het verkeer op het huidige netwerk.

- 2 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in reistijden tussen variant 1 en variant 3 ten opzichte van variant 0, 2040?
 - De reistijden tussen variant 0, 2040 en 1 en 3 zijn heel verschillend. Bij de ene relatie verbetert de reistijd waarbij het bij andere relaties verslechtert. Het verschil wordt veroorzaakt door andere sluisopeningen, een lagere maximumsnelheid en andere vormgeving van het netwerk.
 - De gemiddelde verliestijd neemt bij variant 1 af ten opzichte van variant 0, 2040.
 - Bij variant 3 neemt de gemiddelde verliestijd in de avondspits af ten opzichte van variant 0, 2040.
 - Het aantal stops van variant 1 is in vergelijking met variant 0, 2040 en variant 3 het laagste. Het tijdstip van de dag heeft hier geen invloed op.
- 3 Wat is het verschil in kwaliteit van verkeersafwikkeling uitgedrukt in verliestijden, stops en wachtrijlengtes tussen variant 1 en variant 3?
 - De reistijden in variant 1 zijn korter dan in variant 3.
 - Alleen in de drukste avondspitsuren zijn er grote knelpunten in de verkeersafwikkeling. Deze knelpunten ontstaan eerder door de beperkte capaciteit van de kruispunten aan de randen van het sluizencomplex dan als gevolg van de aanleg van de nieuwe zeesluis. Alleen in variant 3 leidt de rotonde op het sluizencomplex tot terugslag op voornamelijk de zuidelijke deur van de oostsluis.
 - Door het wisselen van routes in deze varianten (als gevolg van het openen van sluizen of bruggen) worden sommige kruispunten incidenteel zwaarder belast (verkeer komt uit meerdere richtingen) en nemen de knelpunten verder toe.
- 4 Wat is het verschil in verkeersafwikkeling tussen variant 1 en 3 op basis van visuele beoordeling van de simulatie?
 - De rotonde op het sluizencomplex (variant 3) zorgt voor een duidelijk ander verkeersbeeld dan de voorrangskruispunten in variant 1. Hierdoor ontstaat bij variant 3 een doseerpunt op het complex.
 - Het verkeerslicht op het kruispunt N252 – N682 kan het verkeer in alle varianten goed verwerken.
 - Dynamische bewegwijzering is noodzakelijk om het verkeer tijdig te kunnen informeren over het wel of niet beschikbaar zijn van de routes over het sluizencomplex.

- 5 Wat is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling tussen variant 1, 2 en 3 op kruispuntniveau bij de kruising tussen de middensluis en de Oostsluis, op de rotonde op de N252, bij het verkeerslicht N252/N682 en op het kruispunt Buitenhaven/Binnenvaartweg/Schependijk?
- Het kruispunt tussen de nieuwe zeesluis en de oostsluis op het sluizencomplex kent bij variant 1 en 3 geen noemenswaardige afwikkelingsproblemen. De rotonde in variant 3 leidt incidenteel tot terugslag, waarbij de sluisdeuren worden geblokkeerd. Bij variant 2 heeft het extra opstelvak voor links afslaand verkeer geen effect hebben op de verkeersprestaties van het totale sluizencomplex.
 - De rotonde N252 is in de avondspits overbelast. In variant 3 is deze overbelasting minder doordat het verkeer al door de rotonde op het sluizencomplex meer gedoseerd wordt.
 - Buiten het maatgevende avondspitsuur om leidt de rotonde op het sluizencomplex juist tot extra verliestijden.
 - Het verbod om linksaf te slaan op de zuidwestelijke ontsluiting van het sluizencomplex (ter hoogte van het verkeerslicht N252 – N682) leidt tot een extra belasting van de rotonde N252. Het verkeer moet verplicht rechtsaf slaan en moet bij de rotonde keren. Deze beweging heeft een negatief effect op de wachtrij vanuit noordelijke richting voor deze rotonde.
- 6 Wat is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling tijdens de twee bouwfases uitgedrukt in reistijden, verliestijden, stops en wachtrijslengtes ten opzichte van de huidige situatie?
- De gemiddelde reistijd in bouwphase 1 is iets lager (enkele seconden) dan in de huidige situatie. Dit wordt verklaard doordat voor de Middensluis geen brugopeningen meer zijn voorzien.
 - Tijdens bouwphase 2 ondervindt het verkeer meer vertraging, oplopend tot meer dan een minuut. Dit wordt verklaard doordat dan op grote delen van het traject een maximum snelheid van 30 km/uur geldt.
 - Tijdens de bouwfases veroorzaakt de verkeersafwikkeling nergens grote problemen.

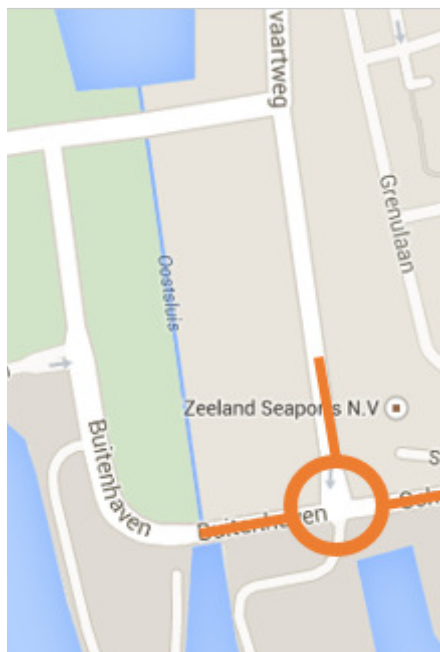
Uit de simulaties kunnen de volgende algemene conclusies worden getrokken:

- Hoewel niet gesimuleerd, is de verwachting dat de prestaties van het netwerk met variant 2 de prestaties van het netwerk van variant 1 en 3 zullen benaderen.
- Op basis van de prestaties van het gehele netwerk, de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid gaat de voorkeur niet uit naar variant 2. Op basis van verkeer gaat de voorkeur uit naar variant 1. Zeker als daarbij de knelpunten aan de randen van het sluizencomplex worden opgelost (zie ook aanbevelingen). Variant 3 scoort over het algemeen slechter dan variant 1, maar de verschillen zijn niet groot.
- Uit de simulaties blijkt dat de wachtrijen kunnen terugslaan tot op de bruggen. Als het verkeer 1 minuut voorafgaand aan de opening van de brug wordt omgeleid naar de andere brug, dan is de wachtrij opgelost en kan de brug geopend worden.
- In variant 0, 2012 en variant 0, 2040 levert de verkeersafwikkeling op de rotonde bij de N252, het verkeerslicht N252 – N682 en op het kruispunt Buitenhaven/Binnenvaartweg/Schependijk ook al problemen op. Door het aanleggen van de rotonde op het sluizencomplex ontstaat een doseerpunt voor beide kruispunten en de rotonde op de N252. De verkeersafwikkeling op beide kruispunten en de rotonde verbetert hierdoor.

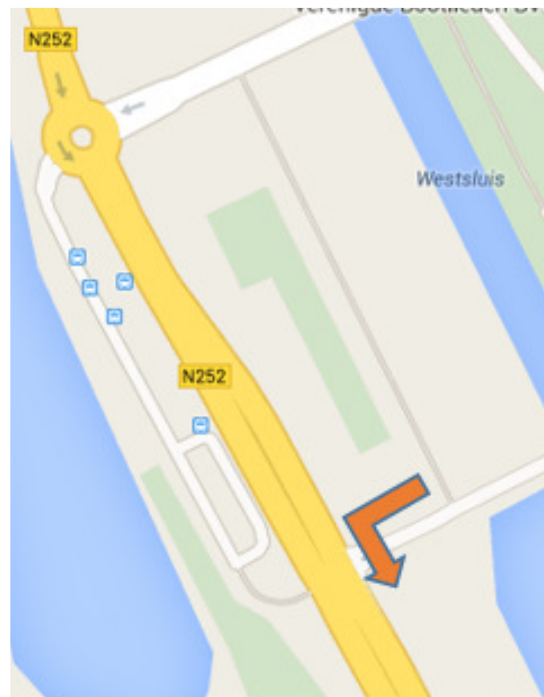
5.2 Aanbevelingen

Met uitzondering van de avondspits functioneert het bestaande verkeerssysteem goed. Door het treffen van verschillende infrastructurele maatregelen is de verwachting dat de knelpunten in variant 1 zijn op te lossen. Het gaat dan om:

- Het realiseren van extra afwikkelingscapaciteit bij de voorrangskruispunten aan de zijde van Terneuzen. Dit is mogelijk door het aanbrengen van linksafvakken. Uit het oogpunt van verkeersveiligheid gaat de voorkeur echter uit naar het reconstrueren van de voorrangskruispunten naar een verkeersregelininstallatie of rotonde (zie afbeelding 1).
- het mogelijk maken om linksaf te slaan bij de zuidwestelijke ontsluiting van het sluisencomplex (zie afbeelding 2). Welke kruispuntvorm hiervoor het meest geschikt is, is in het kader van de simulatiestudie niet verder onderzocht. Ook hier kan worden gedacht aan het realiseren van een linksaf vak of aan het plaatsen van een verkeersregelininstallatie (gekoppeld aan de installatie op het kruispunt N252 – N682) of ombouwen van een het kruispunt tot een rotonde.
- Het wisselen van routes gedurende de drukste momenten van de dag kan leiden tot afwikkelingsproblemen. Door het beter afstemmen van het openstellen/sluiten van bruggen kan hier aan tegemoet worden gekomen.
- Het toepassen van dynamische bewegwijzering die flexibel is (per route en moment van de dag andere instellingen mogelijk) en nauwkeurig inspeelt op de beschikbaarheid van routes en rekening houdt met reistijden over het traject. De bewegwijzering moet zodanig worden ingeregeld dat er nooit voertuigen (onvrijwillig) moeten stoppen voor een gesloten brug of sluis.
- Omdat er zich geen grote problemen voordoen in de verkeersafwikkeling tijdens de bouwfasen en omdat niet bekend is welke tijdelijke verkeersmaatregelen (afzettingen of wegversmallingen) worden genomen welke de doorstroming en reistijden beïnvloeden, zijn hiervoor geen aanbevelingen te geven.



afbeelding 1 Rtonde Terneuzen-zuid

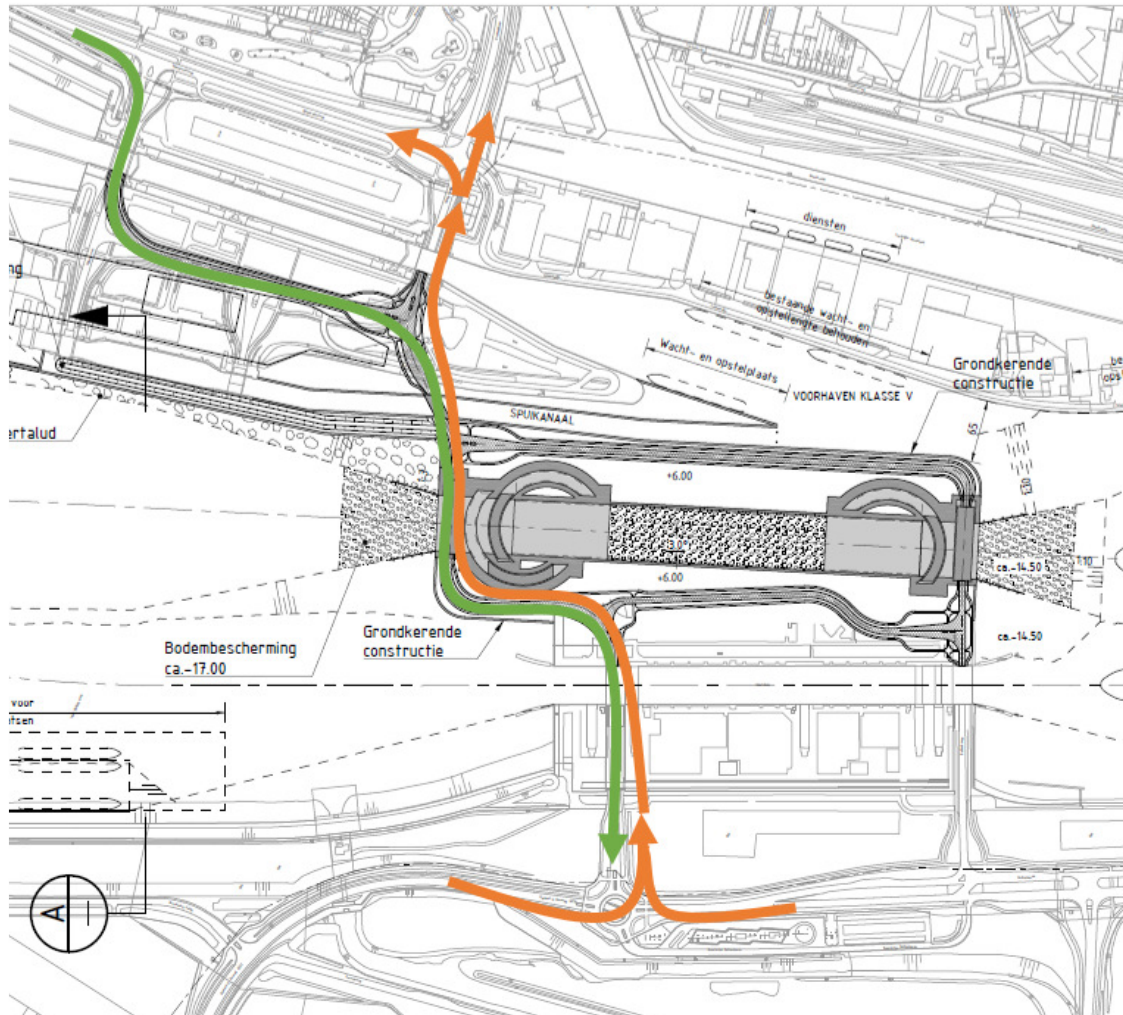


afbeelding 2 Linksaf slaan naar N252 toestaan

Bijlagen



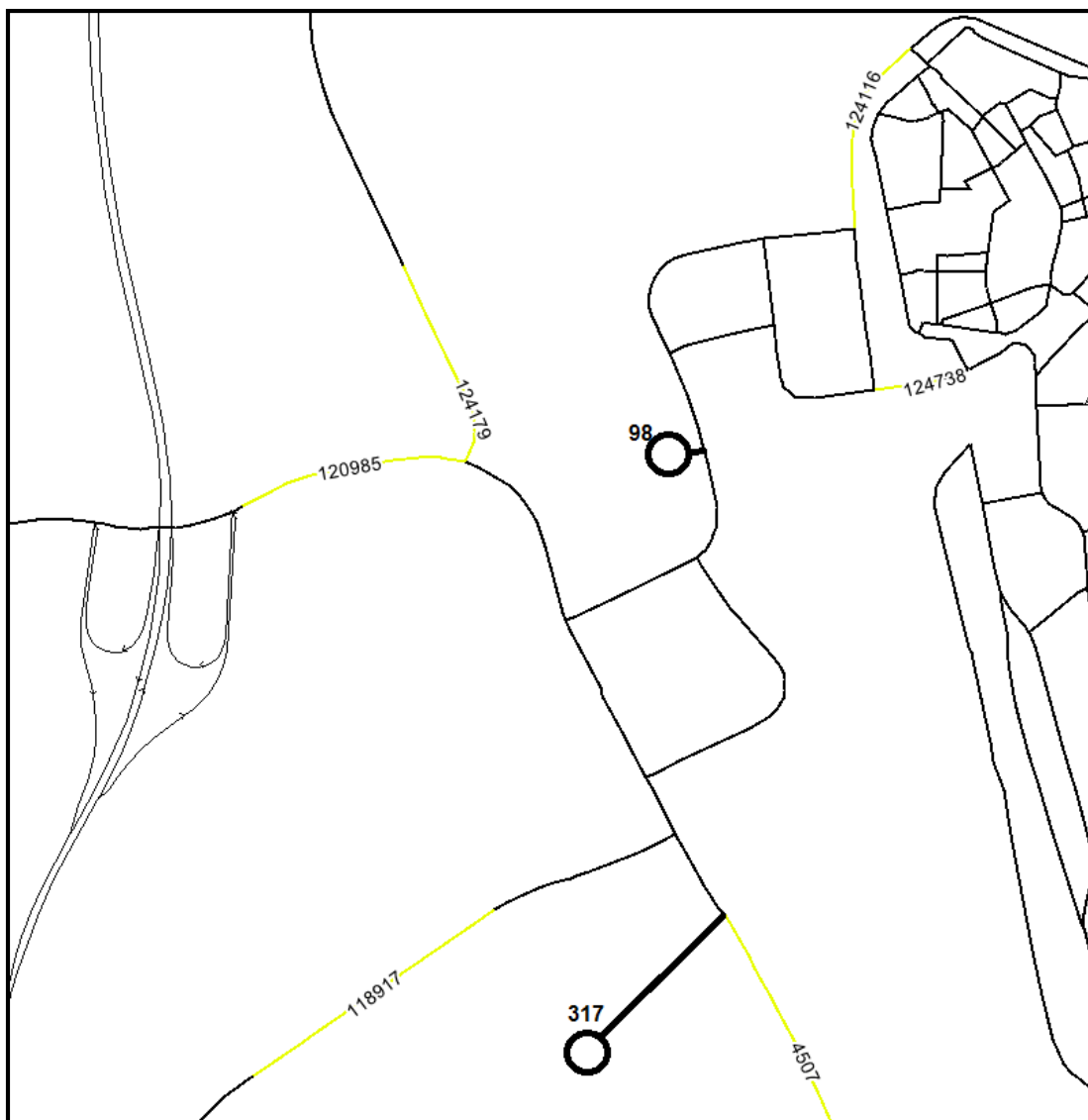
Bijlage 1 Uitgangspunten planfases



afbeelding 3 Hoofdroutes over sluizencomplex Terneuzen

Bijlage 2 Verkeersstromen gemotoriseerd verkeer

De verkeersstromen zijn in een herkomst-bestemmingsmatrix aangeleverd. De bijbehorende zones zijn weergegeven in onderstaande figuur.



afbeelding 4 Zone-indeling ten behoeve van verkeerscijfers

Etmaalintensiteiten variant 0, 2012 (motorvoertuigen)

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	107	0	533	512	22	1.113	29	0
118917	0	0	219	950	33	2.812	58	0
120985	542	48	0	819	11	3.790	49	0
124116	753	1.426	1.042	0	9	39	18	0
124179	24	37	11	7	0	21	0	0
124738	871	2.646	3.531	83	18	0	52	0
C98	37	68	55	14	0	61	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Etmaalintensiteiten variant 0, 2040 (motorvoertuigen)

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	23	394	680	1.037	21	536
118917	0	0	205	739	974	1.913	48	281
120985	0	34	0	654	3.402	1.807	70	744
124116	563	1.083	819	0	931	62	14	319
124179	736	1.025	3.291	776	0	3.275	8	68
124738	912	1.856	1.577	89	3.080	0	39	517
C98	27	58	78	12	8	48	0	3
C317	891	281	387	234	67	578	3	0

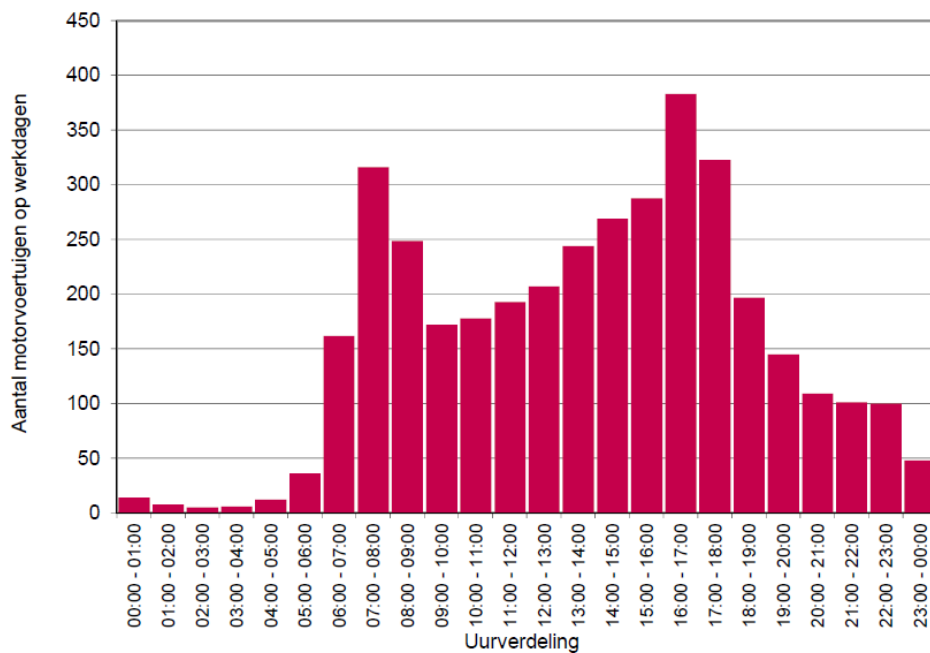
Etmaalintensiteiten variant 1 en 3, 2040 (motorvoertuigen)

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	23	394	680	1.037	21	536
118917	0	0	205	739	974	1.913	48	281
120985	0	34	0	654	3.402	1.807	70	744
124116	563	1.083	819	0	931	62	14	319
124179	736	1.025	3.291	776	0	3.275	8	68
124738	912	1.856	1.577	89	3.080	0	39	517
C98	27	58	78	12	8	48	0	3
C317	891	281	387	234	67	578	3	0

Etmaalintensiteiten bouwfasen (motorvoertuigen)

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	22	376	163	1.067	22	0
118917	0	0	232	823	247	2.195	50	0
120985	0	41	0	725	845	2.049	69	0
124116	554	1.197	920	0	224	70	16	0
124179	177	262	821	185	0	801	2	0
124738	950	2.113	1.737	130	753	0	44	0
C98	28	60	77	13	2	53	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Gemiddelde uurverdeling motorvoertuigen 2012



afbeelding 5 Overzicht etmaalverdeling telpunt N252, hmp11,7



afbeelding 6 Vergelijking verkeersstromen verkeersmodel 2012 versus 2040, aansluiting Nieuw Neuzenweg

Bijlage 3 Verkeersgegevens scheepvaart, Bestand 2012

Resultaten SIVAK, simulatie 1

Oostsluis: noordkant		Oostsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)	Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
0:22	8	0:38	42
1:29	19	1:57	12
2:19	32	3:01	30
3:42	25	4:17	11
4:39	52	5:41	31
6:22	37	7:08	19
7:35	20	8:03	29
8:39	21	9:06	6
9:19	6	9:31	12
9:48	20	10:14	10
10:29	23	10:57	8
11:11	13	11:30	31
12:07	47	13:01	10
13:19	13	13:40	35
14:24	40	15:14	38
16:03	47	17:00	42
17:53	43	18:46	42
19:38	42	20:28	38
21:13	33	21:53	9
22:08	18	22:32	12
22:49	8	23:02	61

Middensluis: noordkant		Middensluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)	Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
8:30	19	8:11	12
9:12	22	8:55	10
10:19	30	9:40	33
11:25	32	10:54	25
12:44	42	12:03	34
21:27	26	13:34	8
22:33	26	21:59	28
23:17	17	23:05	7
		23:39	19

Westsluis: noordkant		Westsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)	Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
1:35	10	1:58	8
2:19	10	2:44	8
3:05	15	3:36	10
4:00	16	4:31	71
5:55	17	6:27	22
7:01	35	7:48	25
8:22	31	9:04	30
9:42	59	10:49	40
11:37	41	12:28	43
13:22	27	14:01	31
14:45	42	15:41	41
16:37	33	17:25	52
18:31	52	19:37	66
20:53	54	21:56	56
23:00	61		

Bijlage 4 Verkeersgegevens scheepvaart, bestaand 2040

Resultaten SIVAK, simulatie 1

Oostsluis: noordkant			Oostsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)		Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
1:54	15		1:38	6
4:18	11		2:19	108
5:19	23		4:40	28
6:25	34		5:53	23
7:52	28		7:09	35
9:05	6		8:27	32
9:43	34		9:18	20
11:01	34		10:23	33
12:21	35		11:41	33
13:37	32		13:03	26
15:12	40		14:19	43
16:53	45		16:02	40
18:44	38		17:49	44
20:24	42		19:32	44
22:01	33		21:13	42
23:16	39		22:39	31

Middensluis: zuidkant			Middensluis: noordkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)		Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
8:21	33		8:09	6
9:41	34		9:01	34
11:04	10		10:21	38
11:33	34		11:20	7
12:54	7		12:13	34
12:54	503		21:24	30
22:00	28		22:34	28
23:08	23		23:37	31

Bij de Middensluis noordkant zijn twee brugopeningen om 12:54 uur. De opening van deze sluis heeft te maken met het getij. Dit heeft echter geen invloed op de afwikkeling van het verkeer. Er is besloten deze sluisopening niet in de simulatie mee te nemen.

Westsluis: noordkant			Westsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)		Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
1:01	48		0:21	28
3:10	53		2:01	54
5:02	35		4:17	30
6:49	35		5:51	45
8:23	35		7:35	37
10:08	29		9:07	53
11:35	59		10:44	42
13:43	43		12:43	48
15:32	53		14:38	40
17:42	52		16:39	47
19:54	48		18:47	54
21:44	54		20:53	42
23:52	59		22:46	57

Bijlage 5 Verkeersgegevens scheepvaart, nieuw

Resultaten SIVAK, simulatie 3

Oostsluis: noordkant			Oostsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuopening (in min.)		Starttijd (uur:min)	Deuopening (in min.)
2:19	31		3:01	30
3:41	29		4:21	39
5:11	20		5:42	30
6:22	21		6:52	10
7:11	31		7:50	15
8:12	9		8:28	26
9:01	9		9:16	10
9:33	22		10:01	31
10:38	33		11:16	12
11:33	23		12:02	36
12:45	33		13:26	34
14:09	41		15:00	32
15:43	28		16:22	24
16:57	36		17:43	30
18:24	45		19:18	41
20:08	40		20:55	11
21:14	16		21:36	10
21:53	16		22:15	36
22:56	37			

Nieuwe sluis: noordkant		Nieuwe sluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)	Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
1:32	40	2:26	170
5:30	27	6:11	25
6:48	17	7:18	37
8:04	54	9:08	31
9:47	33	10:29	30
11:06	42	11:57	39
12:46	37	13:34	59
14:45	65	16:06	90
17:50	111	19:53	98
21:41	85	23:14	92

Westsluis: noordkant		Westsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)	Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
2:05	10	1:06	47
3:20	15	2:30	36
4:45	51	3:50	41
6:37	22	5:50	35
7:45	26	7:11	23
8:54	29	8:22	23
10:21	34	9:32	42
11:54	45	11:04	43
13:43	44	12:49	43
15:39	77	14:40	45
17:57	32	17:11	32
19:47	52	18:44	51
21:48	37	20:50	49
23:09	30	22:34	28
		23:47	53

Bijlage 6 Verkeersgegevens bouwfasen

Resultaten SIVAK, simulatie 1

Oostsluis: noordkant			Oostsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuopening (in min.)		Starttijd (uur:min)	Deuopening (in min.)
1:42	27		1:12	21
3:41	21		2:19	71
4:30	13		4:13	6
5:09	19		4:54	5
6:11	21		5:38	22
6:55	5		6:41	5
7:49	29		7:09	32
8:58	37		8:25	26
10:13	32		9:41	26
11:34	41		10:50	38
13:10	42		12:22	41
14:52	36		14:01	41
16:30	40		15:38	41
18:10	37		17:21	38
19:50	39		18:57	43
21:18	29		20:37	34
22:34	33		21:53	35
23:53	30		23:12	35

Westsluis: noordkant		Westsluis: zuidkant	
Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)	Starttijd (uur:min)	Deuropening (in min.)
0:38	45	1:35	10
1:58	8	2:19	10
2:44	25	3:23	39
4:17	34	5:05	24
5:44	39	6:35	16
7:04	14	7:30	25
8:06	11	8:26	36
9:12	36	9:56	10
10:14	18	10:39	45
11:33	46	12:28	47
13:26	52	14:30	40
15:24	44	16:22	54
17:32	51	18:37	49
19:39	51	20:41	52
21:42	54	22:44	51
23:43	53		

Bijlage 7 Reistijden variant 0, 2012

In navolgende tabellen staan de reistijden voor variant 0, 2012. De reistijden hebben betrekking op de plangrenzen binnen het simulatiemodel. De reistijden zijn berekend voor de hele dag (24 uur) en de ochtend- en avondspits.

tabel 14 24 uur gemiddelde reistijden voor het gehele studiegebied, variant 0, 2012

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			80	89,6	38
Kruispunt N252			108,6	119,6	33,8
Terneuzen noord	80,5	108			87,1
Terneuzen zuid	89,1	118,3			94,5
Ontsluiting Diensten	46,1	37,9	90,2	101,1	

tabel 15 Variant 0, 2012: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			76,5	91	38,3
Kruispunt N252			107,8	117,9	33,9
Terneuzen noord	78,9	107,8			80,3
Terneuzen zuid	92,4	116,5			96,7
Ontsluiting Diensten	41	36,6	80	106,2	

tabel 16 Variant 0, 2012: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			77,9	88	37,5
Kruispunt N252			116,4	114,6	34
Terneuzen noord	79,8	109,9			100,5
Terneuzen zuid	89,9	114,6			
Ontsluiting Diensten	43,4	33,5	96,5	92	

tabel 17 Variant 0, 2012: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			77,7	97,1	38
Kruispunt N252			113,9	123,6	34,2
Terneuzen noord	85,5	105,3			
Terneuzen zuid	96	126,8			98
Ontsluiting Diensten	53	42,8		116,5	

tabel 18 Variant , 2012: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			82,3	88,2	38,7
Kruispunt N252			116,1		35
Terneuzen noord	82,9	111,5			82,5
Terneuzen zuid	88,9				91
Ontsluiting Diensten	49,2	34	91,7	103,7	

Bijlage 8 Reistijden variant 0, 2040

In navolgende tabellen staan de reistijden voor variant 0, 2040. De reistijden hebben betrekking op de plangrenzen binnen het simulatiemodel. De reistijden zijn berekend voor de hele dag (24 uur) en de ochtend- en avondspits.

tabel 19 24 uur gemiddelde reistijden voor het gehele studiegebied, variant 0, 2040

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			80,6	87,9	38,1
Kruispunt N252			106,7	115,8	33,2
Terneuzen noord	84,9	107,5			85,1
Terneuzen zuid	90,3	113,5			94
Ontsluiting Diensten	52,4	41,1	92,3	99,3	

tabel 20 Variant 0, 2040: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			82,5	89,4	38,3
Kruispunt N252			107,9	108,3	30
Terneuzen noord	83,3	106,3			85,5
Terneuzen zuid	93,2	116,4			
Ontsluiting Diensten	61,4	34,4	98,2		

tabel 21 Variant 0, 2040: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			75,1	89,7	38,3
Kruispunt N252			103,6	131,9	33,5
Terneuzen noord	71,5	103,5			88
Terneuzen zuid	90,4	126,8			93
Ontsluiting Diensten	64,7	40	84		

tabel 22 Variant 0, 2040: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			81,4	87,1	38,8
Kruispunt N252			113,6		33,7
Terneuzen noord	113	126,6			94,5
Terneuzen zuid	111	175,9			
Ontsluiting Diensten	78,6	54	97,8	104,5	

tabel 23 Variant 0, 2040: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			80	89,7	38,8
Kruispunt N252			105,4	113,5	34,4
Terneuzen noord		107,7			80
Terneuzen zuid	94,8	117,1			95
Ontsluiting Diensten	58,5	45		98,5	

Bijlage 9 Reistijden variant 1

In navolgende tabellen staan de reistijden voor variant 1. De reistijden zijn berekend binnen de grenzen van het plangebied. De reistijden zijn berekend voor de hele dag (24 uur) en de ochtend- en avondspits.

tabel 24 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, variant 1

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			143,4	93,6	106,4
Kruispunt N252			126,1	98,9	104,4
Terneuzen noord	138,6	126,1			29,6
Terneuzen zuid	94,5	95			27,8
Ontsluiting Diensten	114,1	117,4	45,5	49,2	

tabel 25 Variant 1: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			---	72,2	78,6
Kruispunt N252			128,3	99,6	118
Terneuzen noord	116,7	129,2			---
Terneuzen zuid	72,8	95,8			28
Ontsluiting Diensten	87	128,4	---	65,4	

tabel 26 Variant 1: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			162,4	128,8	145,3
Kruispunt N252			121,6	95,3	---
Terneuzen noord	164,1	123,5			---
Terneuzen zuid	130,9	93			30
Ontsluiting Diensten	148,5	108,4	45	32	

tabel 27 Variant 1: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			---	76,6	---
Kruispunt N252			134,3	115,7	107,9
Terneuzen noord	---	134			---
Terneuzen zuid	74,5	102,7			27
Ontsluiting Diensten	---	126,7	95	79	

tabel 28 Variant 1: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Ontsluiting Diensten
Rotonde N252			99	71,7	86,3
Kruispunt N252			124,6	---	102,2
Terneuzen noord	99,3	125,5			---
Terneuzen zuid	79,6	---			27
Ontsluiting Diensten	97,9	152	---	72	

In navolgende tabellen staan de reistijden voor variant 1. De reistijden zijn berekend voor het hele simulatiemodel. De reistijden zijn berekend voor de hele dag (24 uur) en de ochtend- en avondspits.

tabel 29 24 uur gemiddelde reistijden voor het gehele studiegebied, variant 1

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		111,1	202,6	197,9	37,2	167,4
Rotonde N252	101,2		214	210,7	126,6	186,8
Terneuzen noord	211,8	202,4		92,7	240,3	60,6
Terneuzen zuid	201,4	188,6	47,5		226,3	40,3
Kruispunt N252	59,3	101,7	190,6	183,6		149,7
Ontsluiting Diensten	190,9	175,6	69,4	70,1	210,1	

tabel 30 Variant 1: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		112	184,4	171,1	39,3	128
Rotonde N252	96,8		189	178,5	123	156,2
Terneuzen noord	196,7	175,3		64,4	214,3	--
Terneuzen zuid	176,1	161,4	45,1		197,6	39,2
Kruispunt N252	59,6	102,1	176,9	159,3		--
Ontsluiting Diensten	199,4	147,3	122	67	203	

tabel 31 Variant 1: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		114,2	215,5	208,1	32,5	233,5
Rotonde N252	92,2		221,6	229,9	120,4	202
Terneuzen noord	223,7	213,3		67,2	254,3	--
Terneuzen zuid	229,3	216,9	46,5		251,7	41
Kruispunt N252	63,5	101,7	207,6	216,1		--
Ontsluiting Diensten	190,3	178	--	75,7	--	

tabel 32 Variant 1: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		131,4	213,8	219,1	35,7	155
Rotonde N252	171,1		315,3	331,4	203,7	280,3
Terneuzen noord	254,2	256,2		269,3	298,2	--
Terneuzen zuid	241	223,7	54,2		268,7	38
Kruispunt N252	57,8	115,2	193,6	206		157,7
Ontsluiting Diensten	230	212,3	--	107,3	234,5	

tabel 33 Variant 1: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		116,4	194,4	179,8	38	173
Rotonde N252	103,8		194,9	181,4	137,6	174,2
Terneuzen noord	207,2	197,2		149,2	236,5	--
Terneuzen zuid	170,3	162,4	49		192,1	39,3
Kruispunt N252	64	114,4	183,2	171,5		144
Ontsluiting Diensten	189,3	133,6	--	84	135	

Bijlage 10 Reistijden variant 3

In navolgende tabellen staan de reistijden voor variant 3. De reistijden zijn berekend binnen de grenzen van het plangebied. De reistijden zijn berekend voor de hele dag (24 uur) en de ochtend- en avondspits.

tabel 34 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, variant 3

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			145,5	97,6
Kruispunt N252			129,5	98,9
Terneuzen noord	143,6	128,6		
Terneuzen zuid	104,9	103,1		

tabel 35 Variant 3: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			102,6	80,7
Kruispunt N252			135	95,5
Terneuzen noord	117,4	127,8		
Terneuzen zuid	84,6	105		

tabel 36 Variant 3: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			163,7	127
Kruispunt N252			120,4	94,2
Terneuzen noord	166,4	125,1		
Terneuzen zuid	139,2	100		

tabel 37 Variant 3: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			---	85,9
Kruispunt N252			141,9	112,8
Terneuzen noord	---	142,2		
Terneuzen zuid	100,7	115,1		

tabel 38 Variant 3: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			110	80
Kruispunt N252			124,5	---
Terneuzen noord	105,8	127,2		
Terneuzen zuid	87,4	---		

In navolgende tabellen staan de reistijden voor variant 3. De reistijden zijn berekend voor het hele simulatiemodel. De reistijden zijn berekend voor de hele dag (24 uur) en de ochtend- en avondspits.

tabel 39 24 uur gemiddelde reistijden voor het gehele studiegebied, variant 3

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		121,4	217,9	205,9	55,9	114,4
Rotonde N252	124,4		214,6	208,5	114,2	32,6
Terneuzen noord	243,2	203,1		60,6	232,9	193,7
Terneuzen zuid	238,8	196,6	47,6		226	173,5
Kruispunt N252	59,6	113	206,6	198,2		105,7
Ontsluiting Diensten	133,8	38,6	213,7	213,2	140,5	

tabel 40 Variant 3: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		124	201,9	187,2	56,3	109,3
Rotonde N252	122		199,4	187,4	115,7	33,4
Terneuzen noord	232,4	184,5		60,2	217,9	--
Terneuzen zuid	212	170,9	45,5		198,5	136,1
Kruispunt N252	59,9	119,4	198,3	185,2		
Ontsluiting Diensten	142	39,3	191	153	138,5	

tabel 41 Variant 3: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		125	227,9	219,3	53,8	136,5
Rotonde N252	119,3		220,7	231,2	109,5	33,5
Terneuzen noord	259,1	217,7		59,1	247,6	--
Terneuzen zuid	263,9	221,9	46,5		247,6	209
Kruispunt N252	63,8	117,5	228,3	227,6		
Ontsluiting Diensten	144,8	36,7	--	237,7	--	

tabel 42 Variant 3: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		140	233,6	221,3	53,1	124,8
Rotonde N252	176,5		281,3	278,5	155,5	35,5
Terneuzen noord	290,1	234,3		93,5	262,4	--
Terneuzen zuid	293,8	237	54,6		274,6	195,9
Kruispunt N252	58,1	124,9	211,8	207,4		103,7
Ontsluiting Diensten	209	38,3	--	320,7	266	

tabel 43 Variant 3: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Ontsluiting Diensten
N682		129,9	211,4	199,8	50,7	152
Rotonde N252	127,3		197,1	181,6	120,3	32,5
Terneuzen noord	221,9	178,7		64,8	211,5	--
Terneuzen zuid	207,6	170,7	49,1		196,3	139,3
Kruispunt N252	64,3	126,8	200,3	195,4		124,4
Ontsluiting Diensten	134,2	40,1	--	178	118	

Bijlage 11 Toegepaste wegvakken planfases

In onderstaande tabellen staat de lengte van de opstelvakken in meters per variant.

tabel 44 Lengte wegvakken variant 1

Wegvaknummer	Locatie	Lengte opstelvak variant 1 (tot aan eerstvolgende sluis)	Lengte opstelvak variant 1 (tot aan eerstvolgend kruispunt)
1	Rotonde N252-noordtak		365
2	Rotonde N252-oosttak	235	235
3	Rotonde N252-zuidtak		325
4	Kruispunt 1 westtak	80	300
5	Kruispunt 3 noordtak	300	125
6	Kruispunt 2 westtak	80	150

tabel 45 Lengte wegvakken variant 3

Wegvaknummer	Locatie	Lengte opstelvak variant 3 (tot aan eerstvolgende sluis)	Lengte opstelvak variant 3 (tot aan eerstvolgend kruispunt)
21	Rotonde N252-noordtak		365
22	Rotonde N252-oosttak	235	235
23	Rotonde N252-zuidtak		325
24	Kruispunt 1 westtak	80	450
25	Rotonde sluizencomplex noordtak		450
26	Rotonde sluizencomplex oosttak	35	150
27	Rotonde sluizencomplex zuidwesttak		330
28	Kruispunt 2 westtak	80	150
29	Kruispunt 2 noordtak	305	310

Bijlage 12 Reistijden bouwphase 1

In navolgende tabellen staan de reistijden voor bouwphase 1. De reistijden zijn berekend binnen de grenzen van het plangebied. De reistijden zijn berekend voor de ochtend- en avondspits.

tabel 46 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, 1^e bouwphase

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			74,3	84,7
Kruispunt N252			104	111,1
Terneuzen noord	74,8	103,5		
Terneuzen zuid	84,4	110,7		

tabel 47 1^e bouwphase: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			75,3	87,2
Kruispunt N252			105,8	114,2
Terneuzen noord	76,6	104,4		
Terneuzen zuid	84,6	113		

tabel 48 1^e bouwphase: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			73,4	83,2
Kruispunt N252				111,7
Terneuzen noord	74,8	--		
Terneuzen zuid	84,3	114,8		

tabel 49 1^e bouwphase: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			76,5	88,5
Kruispunt N252			104,9	--
Terneuzen noord	82,7	107,3		
Terneuzen zuid	86,3	--		

tabel 50 1^e bouwfase: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			76,9	85,4
Kruispunt N252			106,2	--
Terneuzen noord	77	104,7		
Terneuzen zuid	86,4	--		

In navolgende tabellen staan de reistijden voor bouwfase 1. De reistijden zijn berekend voor het hele simulatiemodel. De reistijden zijn berekend voor de ochtend- en avondspits.

tabel 51 1^e bouwfase: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		100	168,5	179,8	--	100,4
Rotonde N252	--		162,7	167,5	--	20,7
Terneuzen noord	171,8	148,3		51,5	174,3	150,8
Terneuzen zuid	178,6	156,1	49,4		208,8	162,8
Kruispunt N252	--	--	162,4	171,4		84,6
Nieuw Neuzenweg	94,1	19,3	166,8	161,9	102,3	

tabel 52 1^e bouwfase: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		99,6	176,2	171,9	--	97,9
Rotonde N252	81,5		160,4	158	--	20,6
Terneuzen noord	170,9	146,2		49,6	190,4	141,7
Terneuzen zuid	175,7	156,7	47,1		199,6	150,6
Kruispunt N252	--	--	164,1	161,6		86,6
Nieuw Neuzenweg	83	18,7	176,3	155,9	123,3	

tabel 53 1^e bouwfase: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		113,3	183,4	182,7		107,4
Rotonde N252	88,7		171,9	158,4		21,1
Terneuzen noord	176,3	153,3		49	200,2	155,5
Terneuzen zuid	172	152,7	46,6		195,4	151,9
Kruispunt N252	--	110	168,9	168,8		93,6
Nieuw Neuzenweg	83,1	18,9	160,7	158,1	119,6	

tabel 54 1^e bouwfase: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		103,2	174,1	183,8	--	97,3
Rotonde N252	90,6		179,7	178,4	--	20,3
Terneuzen noord	176,9	155,4		47	210,4	168,4
Terneuzen zuid	197,7	175,4	50,6		223,7	173,7
Kruispunt N252	--	88	154,7	172		83,9
Nieuw Neuzenweg	80,3	18,8	166,2	181,5	105,1	

Bijlage 13 Reistijden bouwphase 2

In navolgende tabellen staan de reistijden voor bouwphase 2. De reistijden zijn berekend binnen de grenzen van het plangebied. De reistijden zijn berekend voor de ochtend- en avondspits.

tabel 55 24 uur gemiddelde reistijden binnen grenzen plangebied, 2^e bouwphase

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			139,9	104,8
Kruispunt N252			174,9	136,2
Terneuzen noord	139,8	176		
Terneuzen zuid	101	136		

tabel 56 2^e bouwphase: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			142,9	105,8
Kruispunt N252			176,3	137,4
Terneuzen noord	141	177,3		
Terneuzen zuid	101,6	135		

tabel 57 2^e bouwphase: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			140	103,7
Kruispunt N252			163	138
Terneuzen noord	139,8	--		
Terneuzen zuid	102,1	138,5		

tabel 58 2^e bouwphase: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			142,7	108,8
Kruispunt N252			177,9	--
Terneuzen noord	145,1	176,8		
Terneuzen zuid	103,9	--		

tabel 59 2^e bouwphase: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	Rotonde N252	Kruispunt N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid
Rotonde N252			141,4	105
Kruispunt N252			177	137,3
Terneuzen noord	141,8	177,7		
Terneuzen zuid	102,1	--		

In navolgende tabellen staan de reistijden voor bouwphase 1. De reistijden zijn berekend voor het hele simulatiemodel. De reistijden zijn berekend voor de ochtend- en avondspits.

tabel 60 2^e bouwphase: ochtendspits 07:00 – 08:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		98,4	231,3	229,8	--	100,5
Rotonde N252	--		219,7	217,6	--	20,4
Terneuzen noord	228,2	205,4		53,8	237,2	191,5
Terneuzen zuid	222,6	199,2	49,2		254,9	204,7
Kruispunt N252	--	--	221,7	222,2		84,6
Nieuw Neuzenweg	89,5	19,7	223,9	209,3	102,6	

tabel 61 2^e bouwphase: ochtendspits 08:00 – 09:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		101,1	224,1	217,8	--	99,5
Rotonde N252	84,5		207,3	204,1	--	20,2
Terneuzen noord	218	194,5		49,6	240,4	194
Terneuzen zuid	219,3	199,9	47,1		238,9	197,7
Kruispunt N252	--	--	212,2	206,1		86,7
Nieuw Neuzenweg	83,3	18,7	215,7	206,2	122,1	

tabel 62 2^e bouwphase: avondspits 16:00 – 17:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		114,5	230,5	219,7	--	107,1
Rotonde N252	87,1		215,2	192,8	--	21,1
Terneuzen noord	209,9	194,5		52	246,7	195,8
Terneuzen zuid	203,9	186,2	47		231,4	187,3
Kruispunt N252	--	107	215,6	207,3		91,9
Nieuw Neuzenweg	84,7	18,9	204,3	192,8	120,2	

tabel 63 2^e bouwfase: avondspits 17:00 – 18:00 uur

	N682	Rotonde N252	Terneuzen noord	Terneuzen zuid	Kruispunt N252	Nieuw Neuzenweg
N682		103,5	233,5	238,8	--	96,8
Rotonde N252	81		238,7	229,4	--	20,7
Terneuzen noord	240,2	212,6		51	267	217,5
Terneuzen zuid	249,8	225,6	52,9		277,7	224,8
Kruispunt N252	--	86	217,1	228		84
Nieuw Neuzenweg	80	18,8	226,1	234,9	102,5	

Bijlage 14 Toegepaste wegvakken bouwfases

tabel 64 Toegepaste wegvakken bouwfase 1 en 2

Wegvaknummer	Locatie	Lengte opstelvak bouwfases (tot aan eerstvolgende sluis)	Lengte opstelvak bouwfases (tot aan eerstvolgend kruispunt)
31	Rotonde N252 noordtak	375	375
32	Rotonde N252 oosttak	190	250
33	Rotonde N252 zuidtak	325	325
34	Kruispunt 1 westtak	85	165
35	Kruispunt 2 noordtak	305	305



DTV Consultants

Postadres Postbus 3559, 4800 DN Breda

Telefoon (076) 513 66 00

Fax (076) 513 66 06

E-mail info@dtvconsultants.nl

Internet www.dtvconsultants.nl

LievenseCSO

Verkeersonderzoek Sluizencomplex Terneuzen

Achtergrondrapportage
verkeersberekeningen

Omdat we ons verplaatsen

adviseurs
mobiliteit
**Goudappel
Coffeng**

LievenseCSO

Verkeersonderzoek Sluizencomplex Terneuzen

Achtergrondrapportage verkeersberekeningen

Datum
Kenmerk
Eerste versie

30 juni 2014
RIL001/Wrd/0001

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	LievenseCSO
Titel rapport	Verkeersonderzoek Sluizencomplex Terneuzen Achtergrondrapportage verkeersberekeningen
Kenmerk	RIL001/Wrd/0001
Datum publicatie	30 juni 2014
Projectteam Goudappel Coffeng	Danny Walraven, Rogier Koopal, Christiaan Palsrok

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en vraag	1
1.2	Doelstelling en opzet van het project Zeesluis Terneuzen	2
1.3	Beschrijving projectgebied	2
1.4	Onderzoeksopzet en leeswijzer	3
2	Actualisatie verkeersmodel	4
2.1	Uitgangssituatie en modelkeuze	4
2.2	Ingangscontrole	5
2.2.1	Inleiding	5
2.2.2	Verandering in de sociaal economische gegevens	5
2.2.3	Analyse wegvakintensiteiten	6
2.2.4	Vergelijking telcijfers	7
2.2.5	Conclusie en advies	7
3	Referentiesituatie 2020 en variant 2020+	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Nieuwe referentiesituatie 2020	9
3.3	Variant 2020+	12
4	Modelresultaten	14
4.1	Inleiding	14
4.2	Verkeersintensiteiten	14
4.3	Output voor dynamische microsimulatie	15
4.4	Output voor milieuberekeningen	15
	Bijlagen	
1	Uitgangspunten nieuwe referentiesituatie 2020	
2	Uitgangspunten variant 2020+	
3	Intensiteiten geactualiseerd verkeersmodel	
4	Cordon-matrices voor microsimulatiestudie	

1

Inleiding

1.1 Aanleiding en vraag

Van de Westerschelde naar Gent loopt het Kanaal Gent-Terneuzen. Het sluizencomplex van Terneuzen vormt een knelpunt voor de vele binnenvaart- en zeeschepen die van en naar de haven Gent varen. Nederland en Vlaanderen zijn overeengekomen de plannen voor een nieuwe zeesluis op het sluizencomplex van Terneuzen uit te werken. Een grote zeesluis bij Terneuzen die de toegang tot de havens van Gent en Terneuzen moet verbeteren. Het voornemen bestaat de uitkomsten vast te leggen in een Tracébesluit. Bij de voorbereiding van dit Tracébesluit wordt de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. In opdracht van de Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (VNSC) heeft LievenseCSO aan Goudappel Coffeng gevraagd om hiervoor de verkeerscijfers aan te leveren.



Figuur 1.1: Westsluis van het sluizencomplex Terneuzen (bron: Rijkswaterstaat, Joop van Houdt).

1.2 Doelstelling en opzet van het project Zeesluis Terneuzen

Doelstelling van het project Grote Zeesluis Terneuzen Kanaal Gent Terneuzen is het verbeteren van de toegankelijkheid van de Kanaalzone. Hiervoor worden drie knelpunten aangepakt op de volgende wijze:

- de robuustheid van het sluizencomplex wordt verbeterd,
- schaalvergroting in de zeevaart wordt gefaciliteerd en
- de capaciteit van het sluizencomplex wordt vergroot.

In het kader van de m.e.r zijn verschillende deelstudies uitgevoerd naar de effecten van de aanleg en het gebruik van de Grote Zeesluis. Deze studies gaan in op:

- Verkeer en vervoer
- Leefomgevingskwaliteit
- Natuur
- Bodem en water
- Ruimtelijke kwaliteit
- Duurzaamheid

Het voorliggende rapport beschrijft de uitgangspunten en totstandkoming van de verkeerscijfers. Deze verkeerscijfers zijn gebruikt voor verschillende deelstudies, zoals op het gebied van verkeer en vervoer en leefomgevingskwaliteit.

1.3 Beschrijving projectgebied

Beschrijving van het sluizencomplex

De Westerschelde en het Kanaal Gent-Terneuzen worden met elkaar verbonden door de sluizen van Terneuzen (zie figuur 1.1 voor de ligging van het sluizencomplex). Het huidige sluizencomplex van Terneuzen bestaat uit drie sluizen, waarvan er één geschikt is voor de (grotere) zeescheepvaart (zie figuur 1.2). De Westsluis dateert uit 1968, is 290 m lang, 40 m breed en heeft een sluisdrempel van 13,5 m. In de Westsluis kan maximaal een gelichterde Panamax van beperkte lengte worden geschut. De maximale scheepsafmetingen toegestaan op het kanaal is: 265 m (lengte) x 34 m (breedte) x 12,5 m (diepgang in opvaart). Grotere schepen hebben vrijstelling of ontheffing nodig om op het kanaal te worden toegelaten. Door schaalvergroting en een stijging van het aantal schepen in de binnenvaart wordt deze Westsluis tegenwoordig ook voor binnenvaartschepen gebruikt. De Oostsluis en de Middensluis worden voornamelijk ter afhandeling van de binnenvaart gebruikt. De Oostsluis dateert net als de Westsluis uit 1968. De bouw van de Middensluis is in 1910 afgerond en deze sluis onderging in 1986 een grondige renovatie. De Middensluis is een getijsluis, die ook toegankelijk is voor kleine kustvaarders, maar biedt daarentegen wel beperkingen voor grotere duwstollen.

Op het sluizencomplex zijn verschillende kantoren en bedrijvigheid aanwezig. Deze kantoren en bedrijvigheid zijn gebonden aan het water of aan de functionaliteit van het sluizencomplex. Over alle sluizen liggen twee verkeersbruggen. Het kruisende wegverkeer ondervindt weinig hinder van het schutten van de schepen.

Omgeving van het sluizencomplex

Aan de oostzijde van het sluizencomplex ligt de plaats Terneuzen. Ter hoogte van de Oostsluis worden de woningen door middel van een bomenrij van het sluizencomplex gescheiden. Meer naar het zuiden grenst bedrijvigheid aan het kanaal. De Kennedylaan/Meester F.J. Haarmannweg vormt de scheiding tussen bedrijvigheid langs het kanaal en woonwijken daarachter. Schependijk is een bedrijventerrein tussen de haven van Terneuzen en het toegangskanaal tot de Oostsluis.

Terneuzen ligt vrijwel volledig aan de oostzijde van het sluizencomplex. Alleen het busstation ligt aan de westzijde van het sluizencomplex. Aan de westzijde is verder de ingang van de Westerscheldetunnel gelegen, en het chemiebedrijf Dow Chemical. Het overige land wordt agrarisch gebruikt.

Aan de noordzijde van het complex ligt de Westerschelde. De Westerschelde maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe. Het is een dynamisch estuarium door het getijdenverschil. De Westerschelde is daarnaast ook de toegangsvaart naar het Kanaal Gent Terneuzen, en de havens van Antwerpen en Vlissingen.



Figuur 1.2: Overzicht sluizencomplex Terneuzen met Terneuzen op de achtergrond.

1.4 Onderzoeksopzet en leeswijzer

Op dit moment zijn er verschillende verkeersmodellen in de regio beschikbaar die in meer en mindere mate de gewenste verkeerscijfers kunnen bepalen. Al deze modellen hebben echter hun beperkingen. Om die reden is binnen het verkeersonderzoek voor het sluizencomplex gekozen voor een actualisatie van het gemeentelijk verkeersmodel. In het volgende hoofdstuk wordt de gehanteerde methode voor actualisatie toegelicht. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de uitgangspunten beschreven voor de nieuwe referentiesituatie 2020 en de variant 2020+. De modelresultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

Actualisatie verkeersmodel

2.1 Uitgangssituatie en modelkeuze

Op dit moment zijn er verschillende verkeersmodellen in de regio beschikbaar die in meer en mindere mate de gewenste verkeerscijfers kunnen bepalen. Al deze modellen hebben echter hun kanttekeningen:

- Verkeersmodel Terneuzen; Het verkeersmodel Terneuzen is een unimodaal verkeersmodel. Het model beschrijft het aantal verplaatsingen per vervoerswijze (onderscheid in auto en vrachtverkeer) in de 24-uursperiode voor de situaties 2005 en 2020. Het model is gebaseerd op het Unimodaal Verkeersmodel Zeeland (UVZ) en verfijnd voor de regio Zeeuws-Vlaanderen. Het model is vooral bedoeld om uitspraken te doen op het gemeentelijk wegennet binnen de gemeente Terneuzen. Voor de intensiteiten op het sluizencomplex biedt dit model voldoende detailniveau. Het verkeersmodel is echter in 2008 voor het laatst geactualiseerd waardoor deze niet meer up-to-date is.
- Nieuw Regionaal Model (NRM); Het Nieuw Regionaal Model (NRM) is de regionale afgeleide van het Landelijk Model Systeem Verkeer & Vervoer (LMS), dat onder meer wordt gebruikt bij de vaststelling van het nationale beleid in Nederland. Het NRM is een semi-multimodaal model die auto, openbaar vervoer en fiets als vervoerswijze onderscheidt. Het modelsysteem is geschikt voor vraagstukken van Rijkswaterstaat, provincies, kaderwetgebieden en grote gemeenten om in te zoomen op 'hun' knelpunten. De grote kracht van het NRM is het strategisch karakter met de beleidsprognoses gebaseerd op de Welvaart en Leefomgevingsscenario's (WLO) opgesteld door het Centraal Planbureau (CPB). Het detailniveau van het NRM is echter te grof om de gewenste verkeerscijfers voor het sluizencomplex af te leiden.
- Verkeersmodel KGT (kanaalzone Gent-Terneuzen); In het kader van het onderzoek om de logistieke potentie van het gebied rond het kanaal Gent-Terneuzen te verkennen is in 2008 het unimodaal verkeersmodel KGT ontwikkeld. Het model is een samenvoeging van het unimodaal verkeersmodel Zeeland en het provinciaal verkeersmodel Oost-Vlaanderen. Het model beschrijft de 24 uursperiode opgebouwd uit 2 spitsperiodes en een 20 uur restdagperiode met als basisjaar 2005 en prognosejaren 2020 en 2040. Het model is voornamelijk voor strategisch studies voor het autoverkeer. Ook voor dit model geldt dat het detailniveau te grof is om de gewenste verkeerscijfers voor het sluizencomplex af te leiden.

Ten behoeve van de wegonwerpen en de effectstudies voor de omgevingskwaliteit is een nieuw verkeersmodel opgesteld. Vanwege het detailniveau is het verkeersmodel Terneuzen een goede basis voor het nieuwe verkeersmodel en om die reden ook al basis gehanteerd. Daarbij is wel 'aansluiting' gezocht bij de andere verkeersmodellen. Dat betekent dat bijvoorbeeld voor het hoofdwegennet (N61 en N62) de intensiteiten uit het NRM vergeleken zijn met de cijfers uit het verkeersmodel Terneuzen. Waar nodig is daar een correctie op uitgevoerd in het geactualiseerde verkeersmodel (zie ook paragraaf 2.2).

Voor de actualisatieslag van het verkeersmodel Terneuzen is gekozen voor een meer pragmatisch ingestoken methode. Er heeft alleen een correctie plaatsgevonden op prognoses (vanuit de basis wordt een nieuwe prognose gemaakt met correctie op basis van beschikbare tellingen en NRM-cijfers). In de volgende paragrafen zijn de resultaten beschreven van de ingangscntrole en de keuzes die zijn gemaakt ten aanzien van de actualisatie.

2.2 Ingangscntrole

2.2.1 Inleiding

De ingangscntrole bestaat uit een vergelijking tussen de verschillende verkeersmodellen en beschikbare telcijfers. Hierbij zijn de intensiteiten uit het verkeersmodel Terneuzen vergeleken met intensiteiten uit het nieuwe NRM.

Uit een vergelijking van de prognoses van het NRM2013 (basisjaar 2004) en NRM2014 (basisjaar 2010) valt op dat deze nagenoeg geen verschillen laten zien. Het basisjaar is echter wel opgeschoven van 2004 naar 2010. Gezien de ontwikkelingen tussen 2004 en 2010 is het onwaarschijnlijk dat dit geen gevolgen heeft voor de prognosecijfers. Onderstaand worden enkele aspecten nader toegelicht.

2.2.2 Verandering in de sociaal economische gegevens

Het aantal arbeidsplaatsen neemt meer toe dan het aantal inwoners (zie tabel 2.1). Dit kan betekenen dat de langere ritten toenemen aangezien de arbeidsplaatsen opgevuld moeten worden door inwoners van verder weg (België, Walcheren, Zuid-Beveland, et cetera). Kortom, er is een gemiddelde groei van zo'n 4 a 5 procent in de sociaal economische gegevens. Met de wetenschap dat er een pendel zou kunnen ontstaan zou de groei op wegvakniveau uitgaande van deze sociaal economische groei maximaal zo'n 10 a 15 procent bedragen.

	Groefactor aantal inwoners 2020 ten opzichte van 2010	Groefactor aantal arbeidsplaatsen 2020 ten opzichte van 2010
Terneuzen	1,01	1,08
Hulst	1,03	1,10
Sluis	0,98	1,08

Tabel 2.1: Verschil aantal inwoners en arbeidsplaatsen NRM2014

2.2.3 Analyse wegvakintensiteiten

In tabel 2.2 zijn de intensiteiten (motorvoertuigen totaal en uitsplitsing naar auto en vracht) van het NRM voor 2010 en 2020 weergegeven. Hierbij is gekeken naar de groei van de intensiteiten van 2020 ten opzichte van 2010. Er is onderscheid gemaakt tussen tellingen in Terneuzen en op het provinciaal wegennet. Voor de analyse is met name geconcentreerd op het hoofdwegennet aangezien het NRM juist daarvoor gebruikt wordt en geschikt is.

Op basis van de intensiteiten uit het NRM2014 blijkt dat het aantal motorvoertuigen (auto+vracht) met zo'n 80 procent groeit tussen 2010 en 2020. Gebruikelijk is dat de grootste groei in de vrachtbewegingen zit, dus om die reden zijn vracht en auto uitgesplitst. Uit de ingangscntrole blijkt echter dat de groei van het autoverkeer juist boven de 80 procent zit en de groei in vrachtbewegingen eronder (67 procent).

		Tellingen gemeente Terneuzen 2013/2014	Intensiteiten NRM 2010	Auto NRM 2010	Vracht NRM 2010	Intensiteiten NRM 2020	Auto NRM 2020	Vracht NRM 2020	Groei mvt/etm NRM	Groei auto NRM	Groei vracht NRM
1	Westerscheldetunnel	18.600	16.800	14.100	2.700	25.600	22.000	3.600	1,52	1,56	1,33
2	N62	14.800	15.100	12.600	2.500	30.000	26.100	3.900	1,99	2,07	1,56
3	N290 (t.h.v. rondweg)	8.500	8.300	7.500	800	10.900	9.500	1.400	1,31	1,27	1,75
4	N61	12.500	11.600	9.800	1.800	26.200	22.400	3.800	2,26	2,29	2,11
5	N61 (Sluis)	8.104	7.700	6.300	1.400	16.400	13.900	2.500	2,13	2,21	1,79
6	N258	6.706	7.300	6.300	1.000	10.800	9.000	1.800	1,48	1,43	1,80
		69.210	66.800	56.600	10.200	119.900	102.900	17.000	1,79	1,82	1,67
7	Guido Gazellestraat	15.700	17.200	15.700	1.500	10.600	9.000	1.600	0,62	0,57	1,07
8	Churchillaan	7.000	7.900	7.500	400	4.900	4.500	400	0,62	0,60	1,00
9	Haarmanweg	9.264	1.000	900	100	1.500	1.300	200	1,50	1,44	2,00
10	Scheldeboulevard	6.300	7.500	6.900	600	8.900	8.400	500	1,19	1,22	0,83
		38.264	33.600	31.000	2.600	25.900	23.200	2.700	0,77	0,75	1,04

Tabel 2.2: Intensiteiten NRM2014

De analyse naar intensiteiten in relatie tot de analyse van de sociaal economische gegevens betekent dat er of een enorme (autonome) groei in de automobilititeit zit of dat het doorgaand verkeer fors toeneemt. Dit laatste kan gecontroleerd worden door een gecompriëerde matrix van het NRM maar valt buiten de scope van deze ingangscntrole.

Een vergelijking van de intensiteiten van de gemeente Terneuzen laten een beeld zien dat doet vermoeden dat de toenames in het NRM gebaseerd zijn op doorgaand verkeer. Dit zou dan veroorzaakt worden door de reconstructie van de N57 (Middelburg), aanleg Sluiskiltunnel en de reconstructie van N62. Dit lijkt echter niet reëel.

2.2.4 Vergelijking telcijfers

Indien een vergelijking met de telcijfers van 2013/2014 wordt gemaakt is te zien dat de groei per jaar ongeveer 1 procent is. Indien deze lijn wordt doorgetrokken zou dit betekenen dat dit conform bovenstaande analyse op maximaal 15 procent groei zou uitkomen. Voor de telpunten in Terneuzen is duidelijk te zien dat het NRM fors hoger ligt dan de tellingen aangeven met uitzondering van de telling Haarmanweg die een grote afwijking laat zien.

		Tellingen gemeente Terneuzen 2013/2014	Intensiteiten NRM 2010	Afwijking NRM ten opzichte van telling
1	Westerscheldetunnel	18.600	16.800	1,11
2	N62	14.800	15.100	0,98
3	N290 (t.h.v. rondweg)	8.500	8.300	1,02
4	N61	12.500	11.600	1,08
5	N61 (Sluis)	8.104	7.700	1,05
6	N258	6.706	7.300	0,92
		69.210	66.800	1,04
7	Guido Gazellestraat	15.700	17.200	0,91
8	Churchillaan	7.000	7.900	0,89
9	Haarmanweg	9.264	1.000	9,26
10	Scheldeboulevard	6.300	7.500	0,84
		38.264	33.600	1,14

Tabel 2.3: Vergelijking Intensiteiten NRM2014 en tellingen gemeente Terneuzen

2.2.5 Conclusie en advies

Op basis van bovenstaande analyses kan geconcludeerd worden dat de cijfers van het NRM ver aan de bovenkant zitten en daarmee een worst case scenario aangeven. Omdat de verkeersgegevens enkel gebruikt worden voor verschillende milieuonderzoeken hoeft dit niet tot problemen te leiden. Hiervoor geldt immers 'als het past met te hoge cijfers

past het ook met lagere cijfers'. Voor een onderzoek naar nut en noodzaak geldt echter het tegenovergestelde en is dit 'worst case scenario' niet gewenst.

Op basis van bovenstaande wordt uitgegaan van de NRM-cijfers die een worst case scenario laten zien. De toekomstig te verwachten intensiteiten op het hoofdwegennet zullen naar verwachting lager zijn dan dat het verkeersmodel voorspelt. Dit heeft ook doorwerking naar de milieueffecten.

3

Referentiesituatie 2020 en variant 2020+

3.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk is toegelicht op welke wijze het verkeersmodel is geactualiseerd. Naast een correctie op telcijfers en NRM-cijfers zijn ook de meest actuele gegevens ten aanzien van ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen meegenomen in de toekomstige (prognose)situatie van het verkeersmodel. In de volgende paragrafen zijn de uitgangspunten weergegeven voor de volgende verkeersmodelvarianten:

- Nieuwe referentie; alle (in bestemmingsplannen) vastgelegde ontwikkelingen tot 2020
- Variant 2020+; inclusief alle voorgenomen ontwikkelingen in het studiegebied en de Kanaalzone.

3.2 Nieuwe referentiesituatie 2020

De nieuwe referentiesituatie beschrijft het jaar 2020 in het verkeersmodel. Hierbij is rekening gehouden met alle (in bestemmingsplannen) vastgelegde ontwikkelingen tot het jaar 2020. Het gaat dan om de volgende ontwikkelingen (zie ook bijlage 1):

- Reconstructie N61. reconstructie traject Hoek – Schoondijke inclusief rondweg Schoondijke (zie afbeelding 3.1).
- Reconstructie N62, aangepaste ligging met capaciteitsvergroting naar 2x2 rijstroken met 100 km/h.
- Sluiskiltunnel, onder het kanaal Gent-Terneuzen wordt een dubbelbaans tunnel aangelegd.
- Doortrekking Laan van Othene naar N290 (aansluiting met enkelstrooksrotonde).
- Reconstructie N290 (naar verwachting leidt de reconstructie niet tot een wijziging in capaciteit en snelheid).



Figuur 3.1: Reconstructie N61.

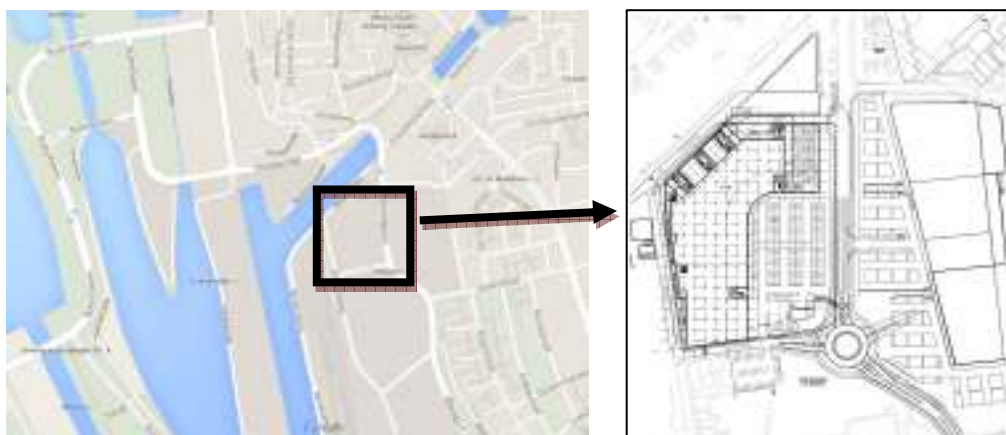
- Glastuinbouw: grootschalig glastuinbouwgebied van circa 300 ha, ontsluiting via N62:
 - Toename woonwerkverkeer: 1.740 autoritten per werkdag (maximale verkeersgeneratie, bron: bestemmingsplan Glastuinbouwgebied Kanaalzone).
 - Toename vrachtverkeer: 50 ritten per werkdag (maximale verkeersgeneratie, bron: bestemmingsplan Glastuinbouwgebied Kanaalzone).
 - Gelet op de afzetgebieden zowel in Nederland als in België wordt aangenomen dat 50% van het verkeer van en naar het glastuinbouwgebied een relatie in noordelijke richting heeft en 50% een relatie in zuidelijke richting (bron: bestemmingsplan Glastuinbouwgebied Kanaalzone).
- Axelse Vlakte: uitbreiding van Yara Sluiskil B.V. van circa 12 ha. De toename als gevolg van de uitbreiding van Yara Sluiskil B.V. bedraagt (12 ha x 41 mvt / etmaal / ha=) circa 500 mvt/etm (bron: Bestemmingsplan Sluiskil Oost). Dit verkeer wordt afgewikkeld via de Oostkade/Industrieweg, de Koegorsstraat en de Sassing. Het overige deel van de Axelse Vlakte, zoals vastgelegd in de beheersverordening betreft continuering van de bestaande, huidige situatie.
- Oostelijke kanaaloever, de opgestelde beheersverordening Oostelijke Kanaaloever legt alleen het bestaande gebruik vast. Er zijn momenteel geen actuele concrete initiatieven die tot een significante groei van het verkeer zullen leiden.
- Maintenance ValuePark (MVP), hoogwaardig bedrijventerrein primair gericht op bedrijven die onderhoudsactiviteiten verrichten voor de procesindustrie (zoals engineering, mechanische diensten, cleaning en elektrotechniek) en die ondersteunende diensten leveren (zoals hijs- en takelwerk, steigerbouw en infrastructuur). Het MVP wordt in 3 fasen ontwikkeld: eerst het noordwestelijk deel (fase 1, 20 ha), dan het noordoostelijk deel (fase 2, 13 ha) en vervolgens het zuidelijk deel (fase 3, 23 ha). Voor de nieuwe referentiesituatie 2020 wordt enkel uitgegaan van fase 1 van de ont-

wikkeling van het MVP. Deels gaat het om uitplaatsing van bestaande bedrijven van het Dow-terrein naar het beoogde bedrijventerrein. Het overige deel betreft nieuwe bedrijvigheid. Het hoofdgebouw is geprojecteerd ter hoogte van de zuidelijke ingang van de Westerscheldetunnel. Het hoofdgebouw vormt met een verhuurbaar vloeroppervlakte van 14.000 m² (maximaal 1.000 werkplaatsen) een centraal en gezichtsbepalend middelpunt van het MVP concept. Ontsluiting via de N252:

- Totale verkeersgeneratie MVP-terrein: 3.150 auto's en 675 vrachtauto's per etmaal, percentage vracht is 17,6%.
- Een deel van de verkeersgeneratie betreft uitplaatsing van bestaande bedrijven van het Dow-terrein naar het MVP-terrein en rijdt dus in de huidige situatie naar het huidige DOW-terrein. Het gaat dan om 1.530 mvt/etm.
- Er is dus sprake van een groei van het verkeer van 2.295 mvt/etm (waarvan 17,6% ofwel 405 vrachtauto's).

(verkeersgeneratie inclusief de invulling van het contractorterrein van Dow, bron: 'PlanMer Maintenance ValuePark Terneuzen' en 'Verkeersonderzoek Ontwikkeling bedrijventerreinen omgeving DOW Terneuzen', Provincie Zeeland, 1 juni 2013)

- Terneuzen centrum, er is een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Het gaat om een consoliderend (behoudend) bestemmingsplan. Nieuwe ruimtelijke initiatieven, waarvan het planvormingsproces nog niet is doorlopen, zijn hierin niet meegenomen. Er is dan ook geen sprake van een significante groei van het verkeer.
- Axelsedam en omgeving, realisatie PDV/GDV, zie figuur 3.2. Het betreft de volgende ontwikkeling en daarbij horende verkeersgeneratie:
 - Verkeersgeneratie op basis van 'Mobiliteitstoets, Kennedylaan-west Terneuzen, 12 december 2013, Juust Adviseurs
 - Verkeersgeneratie detailhandel, supermarkt, horeca, fastfood restaurant, fitness en wonen: 7.444 mvt/etm
 - Verkeersgeneratie benzinestation: 1.068 mvt/etm
 - Ontwikkeling ontsluit via de Stationsweg op de Kennedylaan, het kruispunt Stationsweg - Kennedylaan wordt als rotonde vormgegeven



Figuur 3.2: Ontwikkeling PDV/GDV Axelsedam en omgeving

Verder geldt voor de referentiesituatie 2020 het volgende:

- De nieuwe zeesluis an sich leidt niet tot andere verkeersstromen ten opzichte van het bestaande sluisencomplex.
- De mate van minder verkeersaanrekkende door het (afhankelijk van de variant in meer of minder mate) verdwijnen van bedrijven aan de Schependijk is niet in de verkeersberekeningen meegenomen. De prognoses geven derhalve een lichte overschatting van het werkelijk te verwachten verkeer.
- De geprognoseerde verkeersgegevens gelden derhalve voor de autonome ontwikkeling in 2020 als voor de plansituatie van de Zeesluis Terneuzen.

3.3 Variant 2020+

Variant 2020+ betreft een 'worst case' scenario waarbij ook de verkeerseffecten van nog niet (in bestemmingsplannen) vastgestelde projecten zijn meegenomen in de periode tot 2030/2040.

Naast de onder paragraaf 3.2 genoemde ontwikkelingen zijn in deze variant de volgende ontwikkelingen meegenomen (zie ook bijlage 2):

- Maintenance ValuePark (MVP), fase 2 en 3, Fasen 2 en 3 omvat in totaal 36 hectare aan bruto oppervlak bedrijventerrein. Fase 2 omvat 13 hectare bruto bedrijventerrein en fase 3 omvat 23 hectare bruto bedrijventerrein. Omgerekend naar netto hectare bedrijventerrein, op basis van de standaard omrekenfactor van 0,77, bedragen deze oppervlakten respectievelijk 10,0 en 17,7 hectare.
 - Totale verkeersgeneratie MVP-terrein fase 2 en 3: 6.400 auto's en 1.250 vrachtauto's per etmaal.(verkeersgeneratie bron: 'Verkeersonderzoek Ontwikkeling bedrijventerreinen omgeving DOW Terneuzen', Provincie Zeeland, 1 juni 2013)
- Gehellinckpolder Noord, Het gebied ten noorden van het bedrijventerrein Ghellinckpolder in Sas van Gent is aangemerkt als te transformeren. Een eventuele ontwikkeling van dit gebied tot bedrijventerrein is alleen mogelijk als de grotere gevestigde bedrijven op het bedrijventerrein Ghellinckpolder (met name Cargill en Nedalco) uitbreidingswensen hebben die een directe relatie hebben met de activiteiten op het bestaande terrein. Aannee van 50 hectare ontwikkeling. Op basis van gemiddeld 25 arbeidsplaatsen per hectare (kengetal voor industrie) resulteert dit in 1.250 extra arbeidsplaatsen.
- Koegorspolder, in het gebied van de Koegorspolder dat tussen de verdubbelde Tractaatweg/Sluiskiltunnel en de industriële bebouwing van Yara aan het kanaal ligt, bestaat de mogelijkheid van een transformatie in de richting van diverse vormen van bedrijvigheid, zowel voor stedelijke bedrijvigheid, voor glastuinbouw als voor toeleveranciers voor het industrieel-logistieke complex. Uitgangspunt: toename van 1.470 arbeidsplaatsen (bron: Verkeersanalyse Tractaatweg, Provincie Zeeland, maart 2013).
- Westelijke kanaaloever, op dit moment is er een reservering voor een eventuele ontwikkeling van de Westelijke Kanaaloever. Op het moment dat een economische schaa sprong zich aandient, wordt voor de ontwikkeling van de Westelijke Kanaaloever een concrete beleidsbeslissing genomen en een plan-MER opgesteld. Aannee

van 75 hectare ontwikkeling. Op basis van gemiddeld 25 arbeidsplaatsen per hectare (kengetal voor industrie) resulteert dit in 1.875 extra arbeidsplaatsen.

- Zuidpoort Terneuzen, Regionale functies die van deze locatie zouden kunnen profiteren zijn leisurfuncties, het onderwijs, de grootschalige detailhandel en de kantoorachtige bedrijvigheid. Een initiatief dat in het gebied kan landen is bijvoorbeeld Biobase (een voorlichtings- en opleidingscentrum voor de bio-industrie. Aannee van 6 hectare regionale functies. Op basis van gemiddeld 40 arbeidsplaatsen per hectare (kengetal voor kantoren) resulteert dit in 240 extra arbeidsplaatsen.

4

Modelresultaten

4.1 Inleiding

Voor verschillende onderzoeken voor het sluizencomplex zijn verkeerscijfers nodig. Deze zijn afgeleid uit het geactualiseerde verkeersmodel. Afhankelijk van het vervolgonderzoek is verschillende output nodig uit het verkeersmodel. In de volgende paragrafen worden de resultaten toegelicht.

4.2 Verkeersintensiteiten

Op basis van het geactualiseerde verkeersmodel zijn verkeersmodelplots gegenereerd met intensiteiten voor etmaal en spitsperioden voor de verschillende planjaren. Deze zijn opgenomen in bijlage 3.

Daarbij nogmaals de opmerking dat de verkeerscijfers op het hoofdwegennet een worst case scenario laten zien vanwege de correctie op de NRM-cijfers (zie hoofdstuk 2). De toekomstig te verwachten intensiteiten op het hoofdwegennet zullen naar verwachting lager zijn dan dat het verkeersmodel voorspelt. Dit heeft ook doorwerking naar de milieueffecten en de (dynamische) analyse naar verkeersafwikkeling.

Het verkeersmodel genereert intensiteiten voor het referentiejaar 2020. Voor verschillende deelonderzoeken zijn echter ook andere (plan)jaren nodig. Hiervoor moeten de verkeersmodelintensiteiten worden geïnterpoleerd. Hiervoor kunnen de volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- Voor de jaren 2015 – 2019: referentie 2020 minus 1% per jaar. Enkele grootschalige infrastructurele projecten worden namelijk in 2015 afgerond, zoals de aanleg van de Sluiskiltunnel en de N61 en N62. Om die reden is het niet gewenst om de planjaren 2015 – 2019 vanuit het basisjaar op te bouwen. In het basisjaar van het verkeersmodel is namelijk nog geen rekening gehouden met deze infrastructurele wijzigingen.
- Voor de jaren 2021 – 2030: referentie 2020 plus 1% per jaar.

- Voor de jaren na 2030: variant 2020+. Deze variant beschrijft namelijk een ‘worst case’ scenario waarbij ook de verkeerseffecten van nog niet (in bestemmingsplannen) vastgestelde projecten zijn meegenomen in de periode tot 2040.

4.3 Output voor dynamische microsimulatie

De Vlaams Nederlandse Scheldec commissie hanteert als targetjaar voor de eindsituatie het prognosejaar 2040. Dit prognosejaar is niet beschikbaar in het verkeersmodel Terneuzen. Het verkeersmodel hanteert 2020 als prognosejaar. De intensiteiten voor variant 2020+ sluiten echter wel goed aan op het gewenste prognosejaar 2040. Omdat in variant 2020+ alle voorgenomen ontwikkelingen in de regio zijn meegenomen, in combinatie met de overschatting van de NRM-cijfers op het hoofdwegennet, is sprake van een situatie die niet tot 2020 in de praktijk zal plaatsvinden. Veel van de ontwikkelingen zijn nog onzeker en zullen pas (ruim) na het prognosejaar 2020 gerealiseerd worden. Op basis van variant 2020+ zijn de verkeerscijfers (cordon-matrices) gegenereerd voor de microsimulatiestudie. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 4.

4.4 Output voor milieuberekeningen

Voor de uit te voeren milieuonderzoeken zijn verkeerscijfers nodig voor het basisjaar, referentiejaar en de variant 2020+. Voor alle berekeningen die noodzakelijk zijn voor het beoordelen van de milieuthema's (geluidshinder, luchtverontreiniging en stikstofdepositie) is het noodzakelijk om de beschikking te hebben over weekgemiddelde verkeersintensiteiten, de samenstelling van het verkeer (onderverdeling naar personenautoverkeer, middelzwaar vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer) en de verdeling van het verkeer over de perioden van de dag (dagperiode (07-19), avondperiode (19-23) en nachtperiode (23-07)).

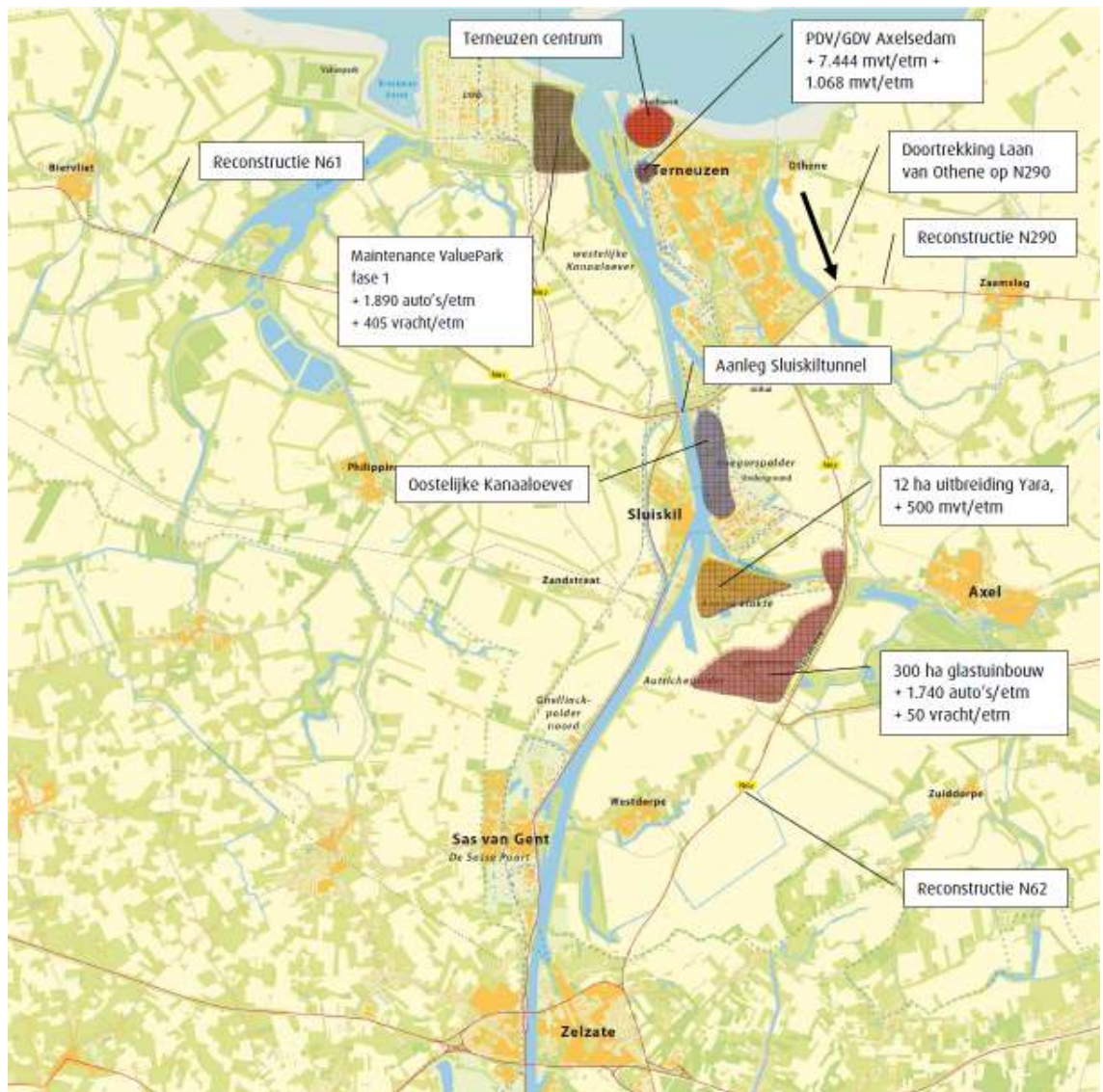
Vanuit het verkeersmodel zijn ‘standaard’ al gegevens beschikbaar over de verkeersintensiteiten voor de etmaalperiode voor een gemiddelde werkdag voor het personenautoverkeer en het vrachtverkeer. Deze gegevens zijn beschikbaar voor het basisjaar 2010, het referentiejaar 2020 en variant 2020+. De verkeerscijfers uit het verkeersmodel moeten daarom ‘verrijkt’ worden om ze geschikt te maken voor de verschillende milieuonderzoeken.

Voor het verrijken van de verkeersgegevens is in het verkeersmodel een routine gemaakt waarmee de werkdagintensiteiten worden omgerekend naar een werkdagintensiteit. Tegelijkertijd worden de intensiteiten ook verdeeld over de voertuigsoorten en de verschillende dagdelen.

Het resultaat van bovenstaande analyse zijn shapefiles met verrijkte verkeersgegevens. Deze zijn separaat aangeleverd.

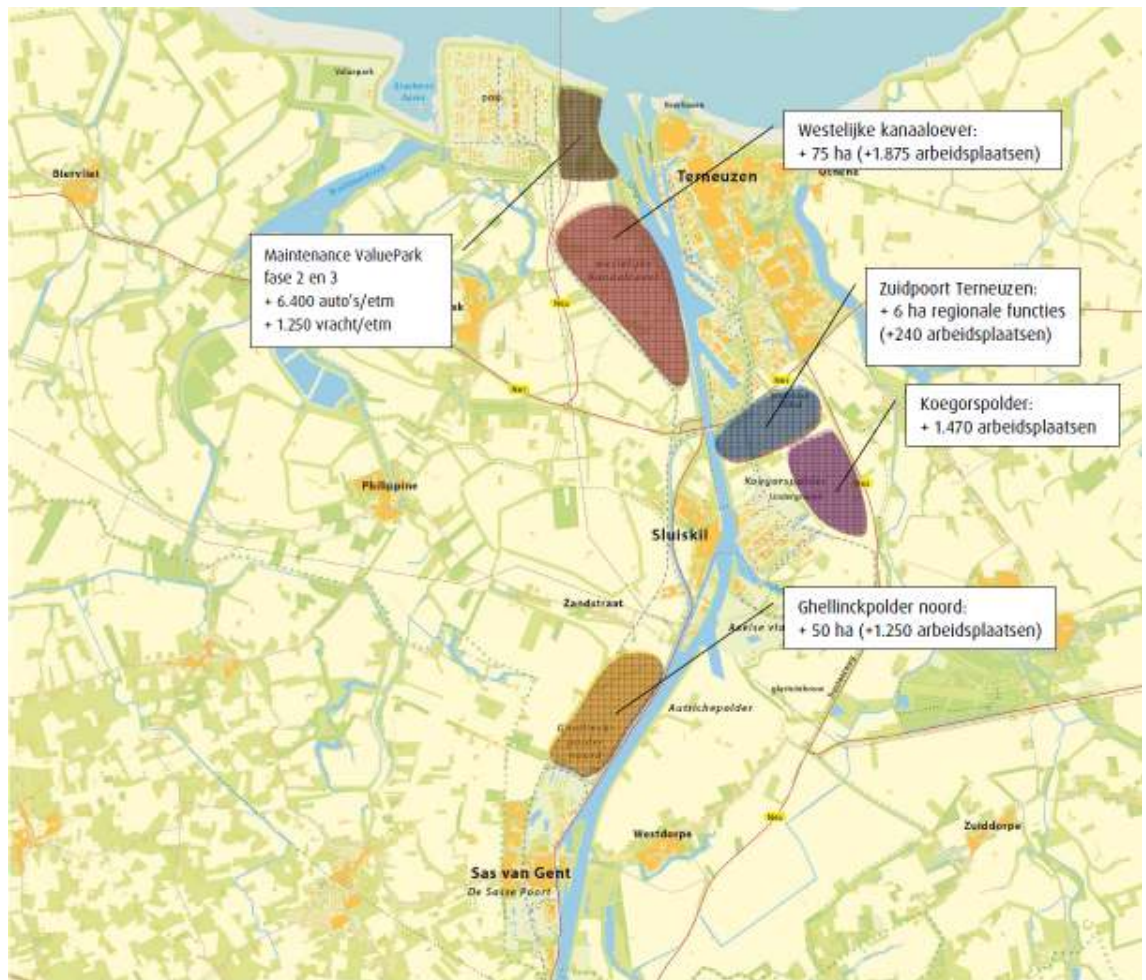
Bijlage 1

Uitgangspunten nieuwe referentiesituatie 2020



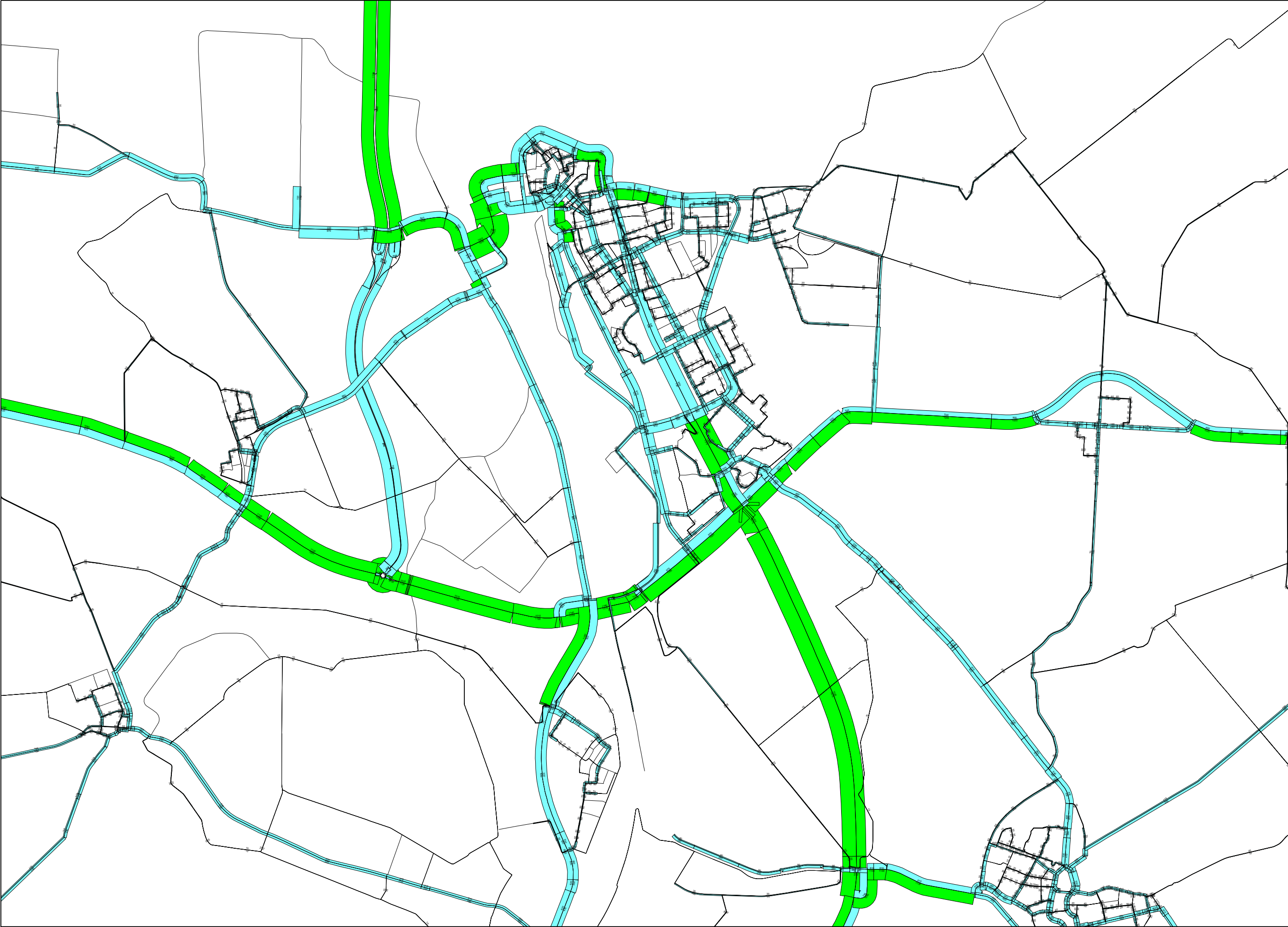
Bijlage 2

Uitgangspunten variant 2020+



Bijlage 3

Intensiteiten geactualiseerd verkeersmodel



Legend

Bandwidths

toedMVT_AS

0 - 1000

1000 - 2500

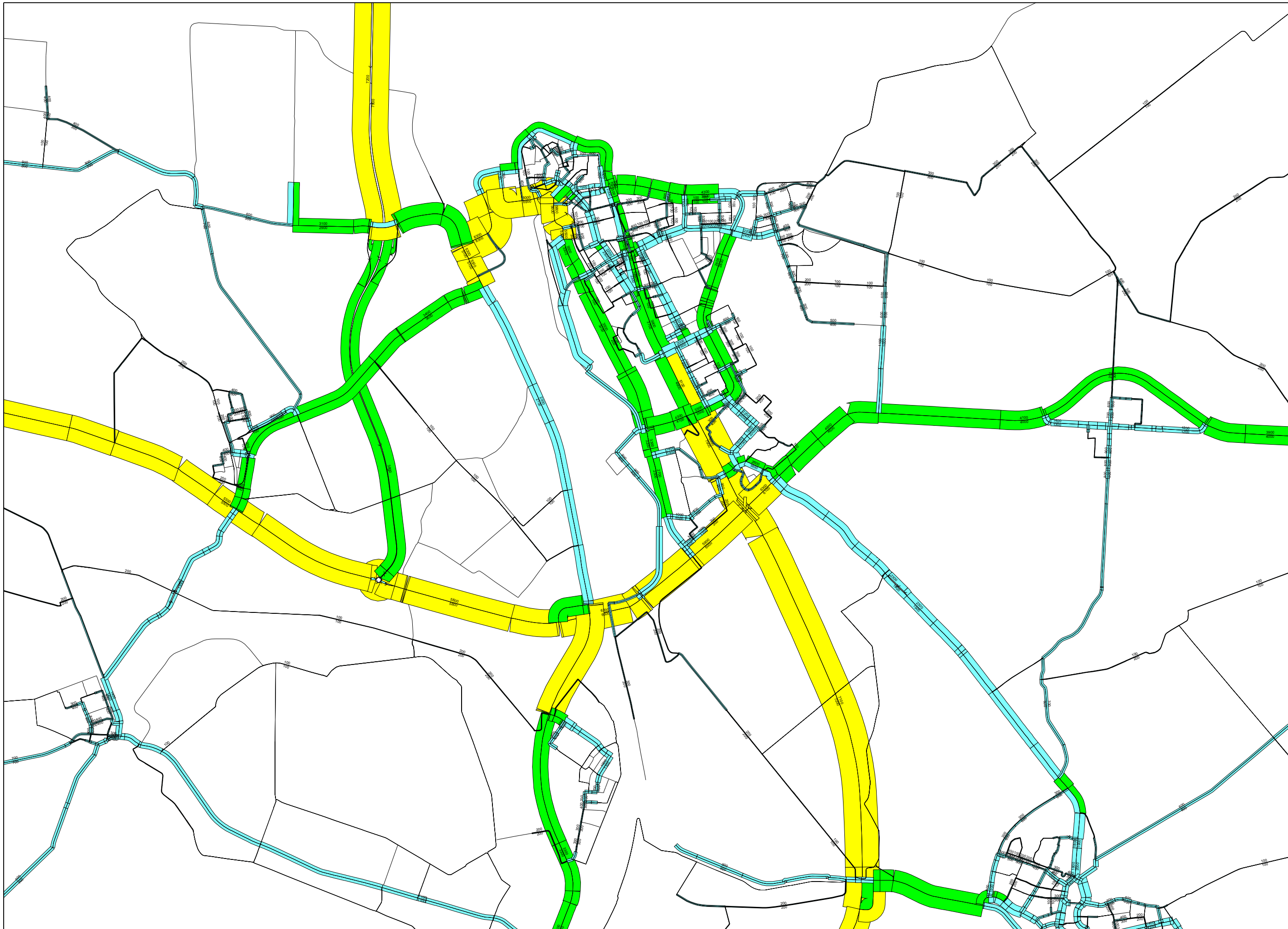
2500 - 5000

5000 - 7500

7500 - 10000

10000 - 15000

> 15000



Legend

Bandwidths

ToedMVT_ET

0 - 2500

2500 - 5000

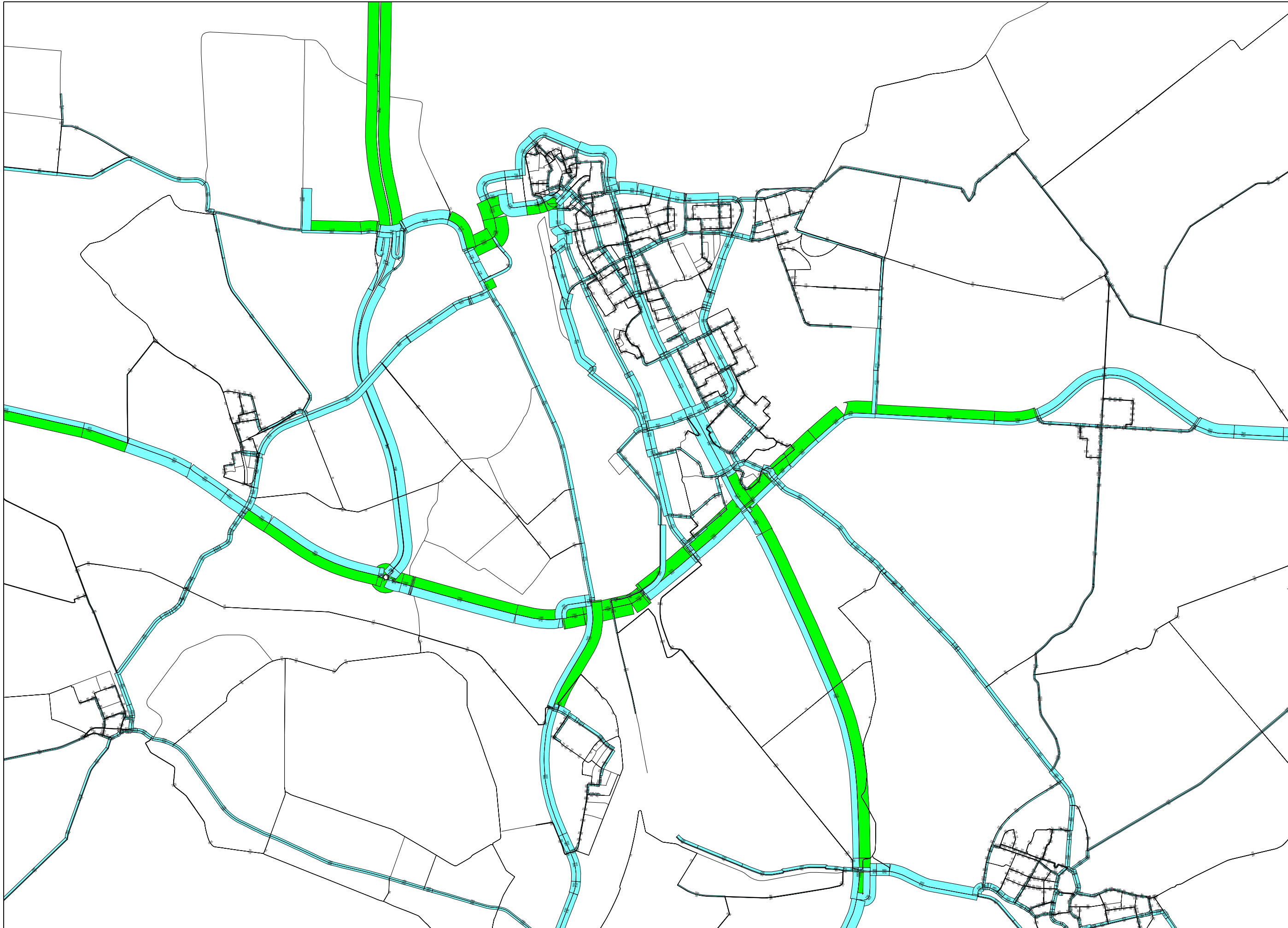
5000 - 10000

10000 - 15000

15000 - 25000

25000 - 50000

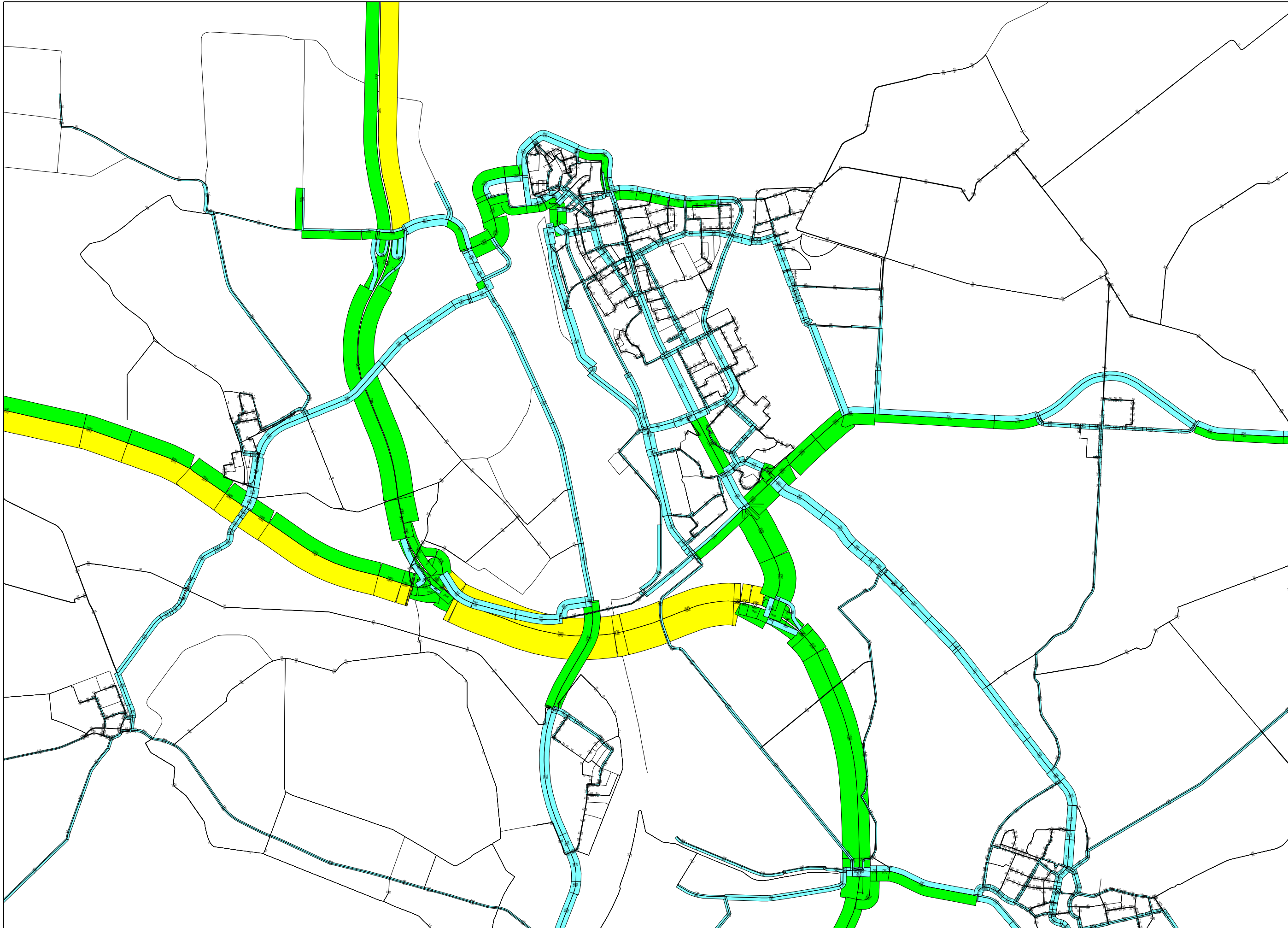
> 50000



Legend

Bandwidths
toedMvt_OS

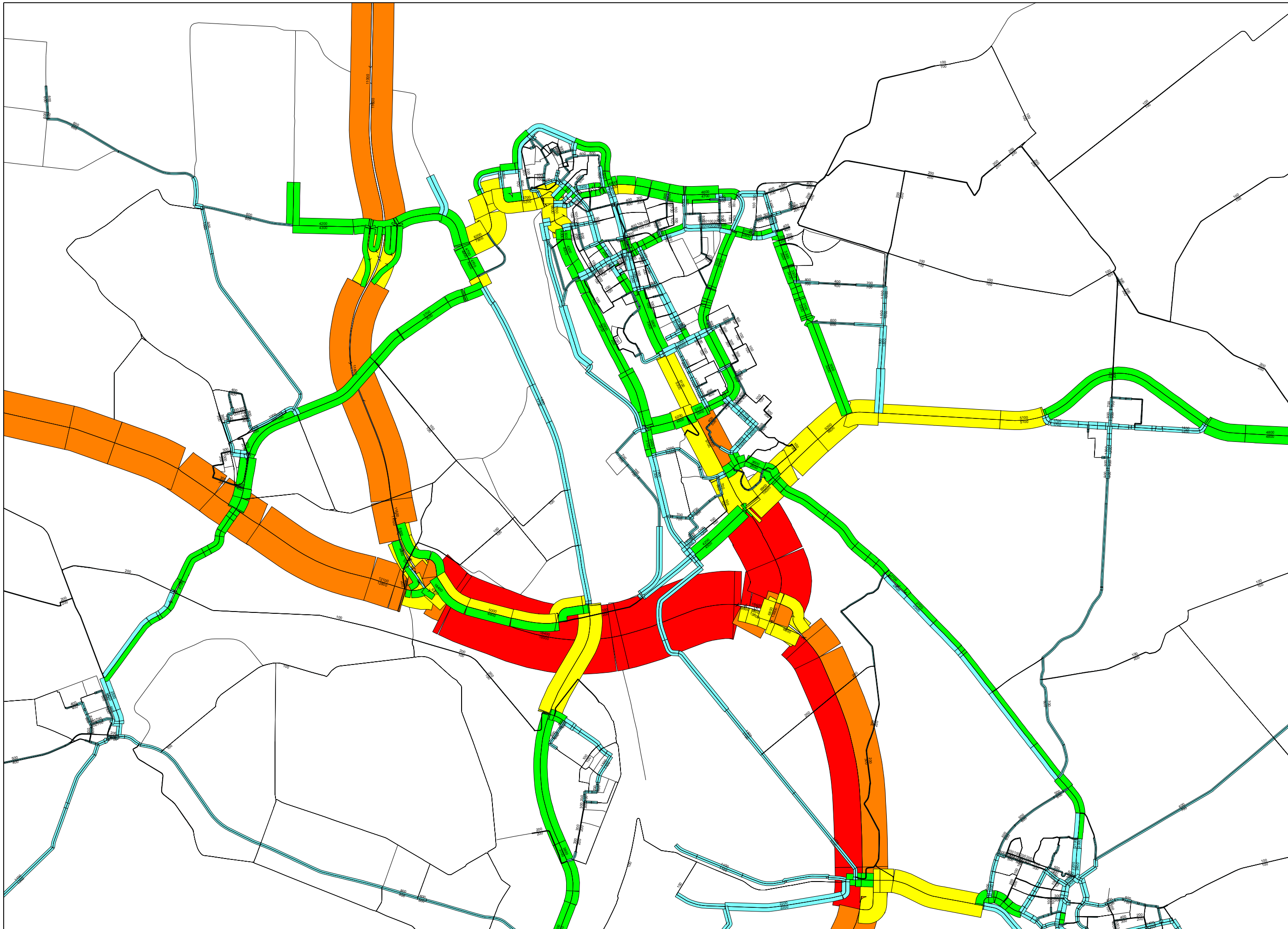
0 - 1000
1000 - 2500
2500 - 5000
5000 - 7500
7500 - 10000
10000 - 15000
> 15000



Legend

Bandwidths
toedMVT_AS

- 0 - 1000
- 1000 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 7500
- 7500 - 10000
- 10000 - 15000
- > 15000



Legend

Bandwidths

ToedMVT_ET

0 - 2500

2500 - 5000

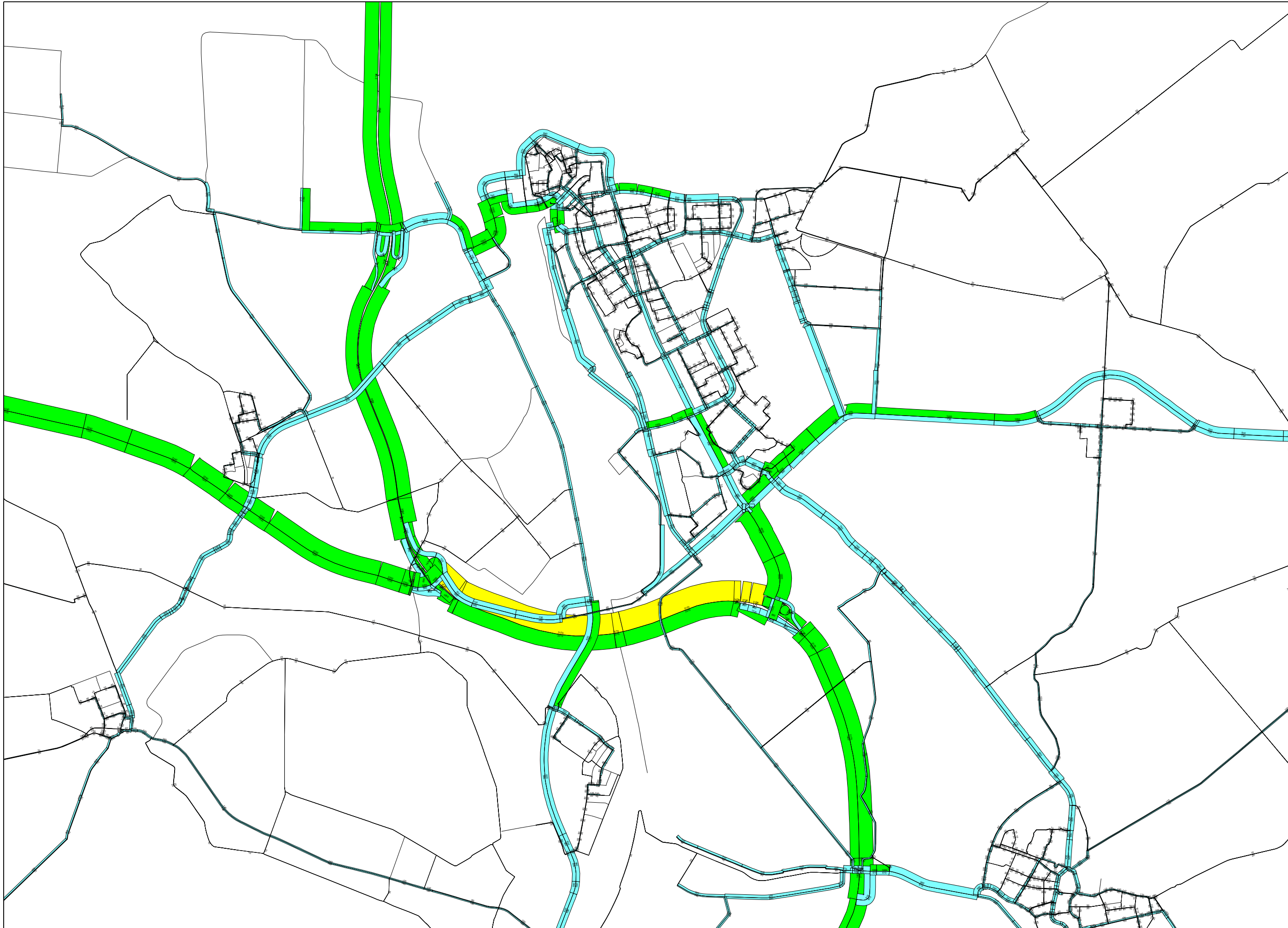
5000 - 10000

10000 - 15000

15000 - 25000

25000 - 50000

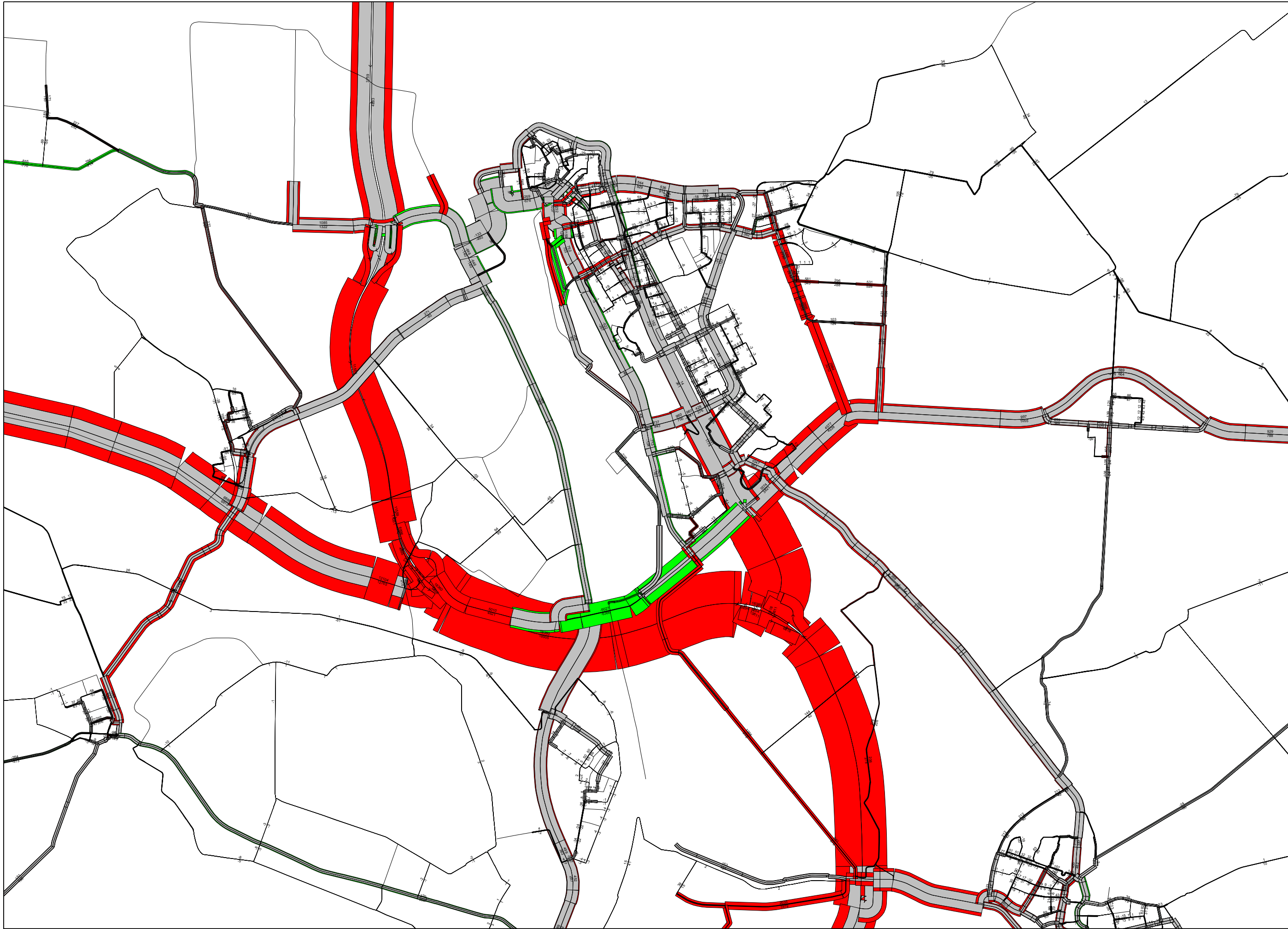
> 50000



Legend

Bandwidths
toedMvt_OS

0 - 1000
1000 - 2500
2500 - 5000
5000 - 7500
7500 - 10000
10000 - 15000
> 15000



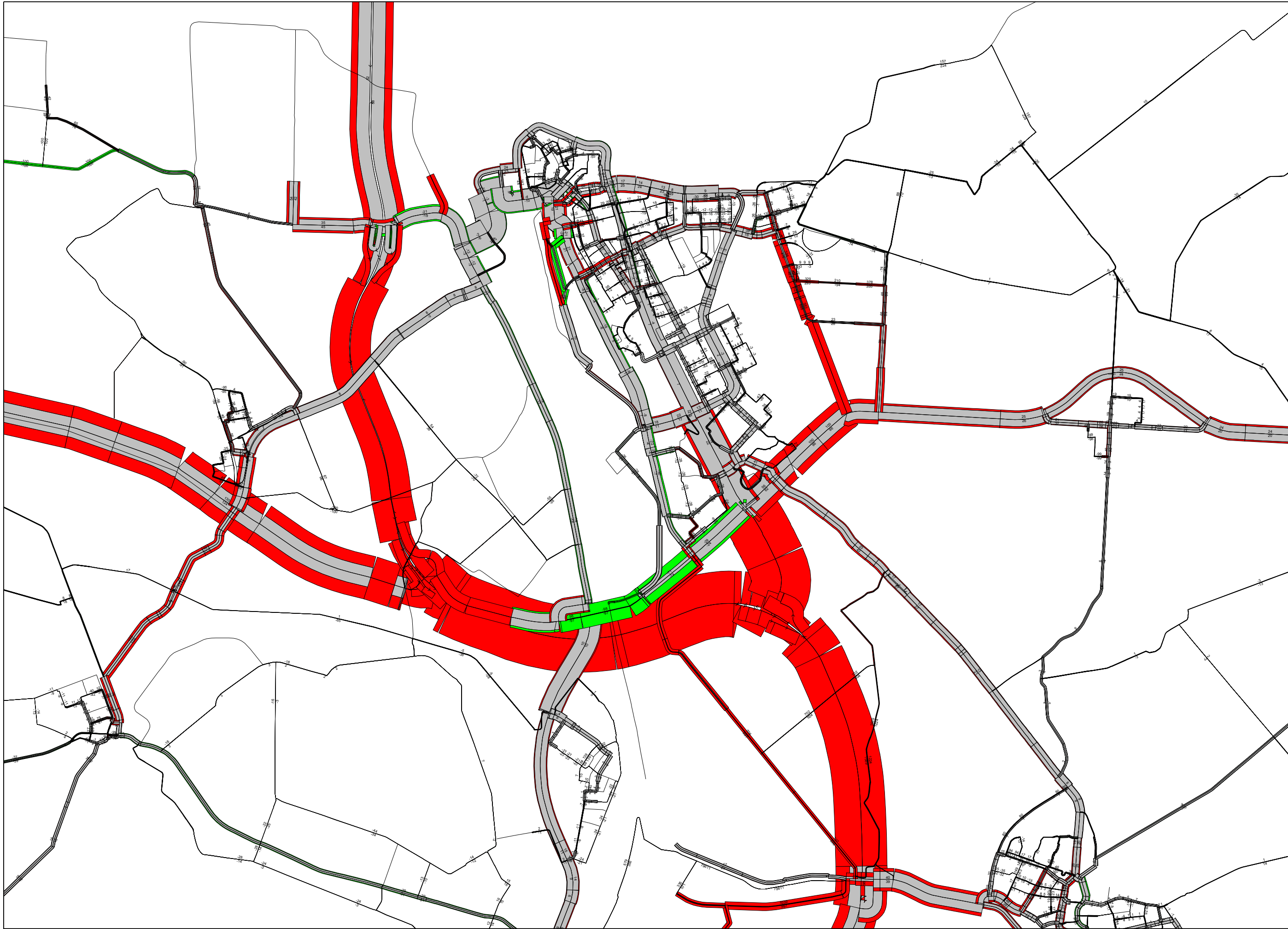
Legend

Bandwidths
vergelijk

Gelijke intensiteiten

Toename intensiteiten

Afname intensiteiten



Legend
Bandwidths
vergelijk
■ Gelijke intensiteiten
■ Toename intensiteiten
■ Afname intensiteiten

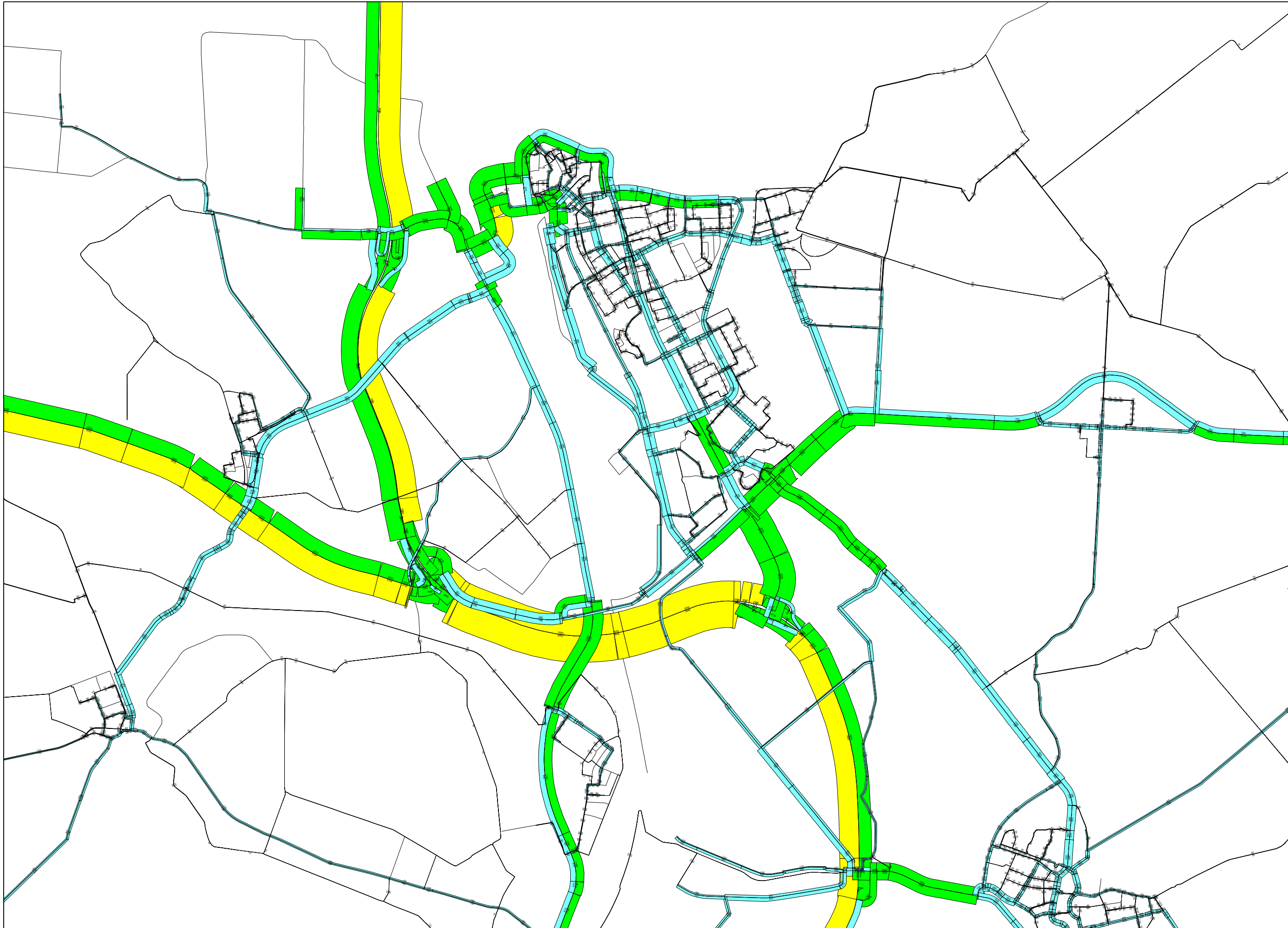
Datum 22-05-2014
Kenmerk RIL001/Prc
Company Goudappel Coffeng BV

adviseurs
mobiliteit

**Goudappel
Coffeng**

Referentiesituatie 2020, verschil intensiteiten (mvt) etmaal t.o.v. basisituatie 2005 (absolute verschillen)

Verkeersmodel gemeente Terneuzen



Legend

Bandwidths

toedMVT_AS

0 - 1000

1000 - 2500

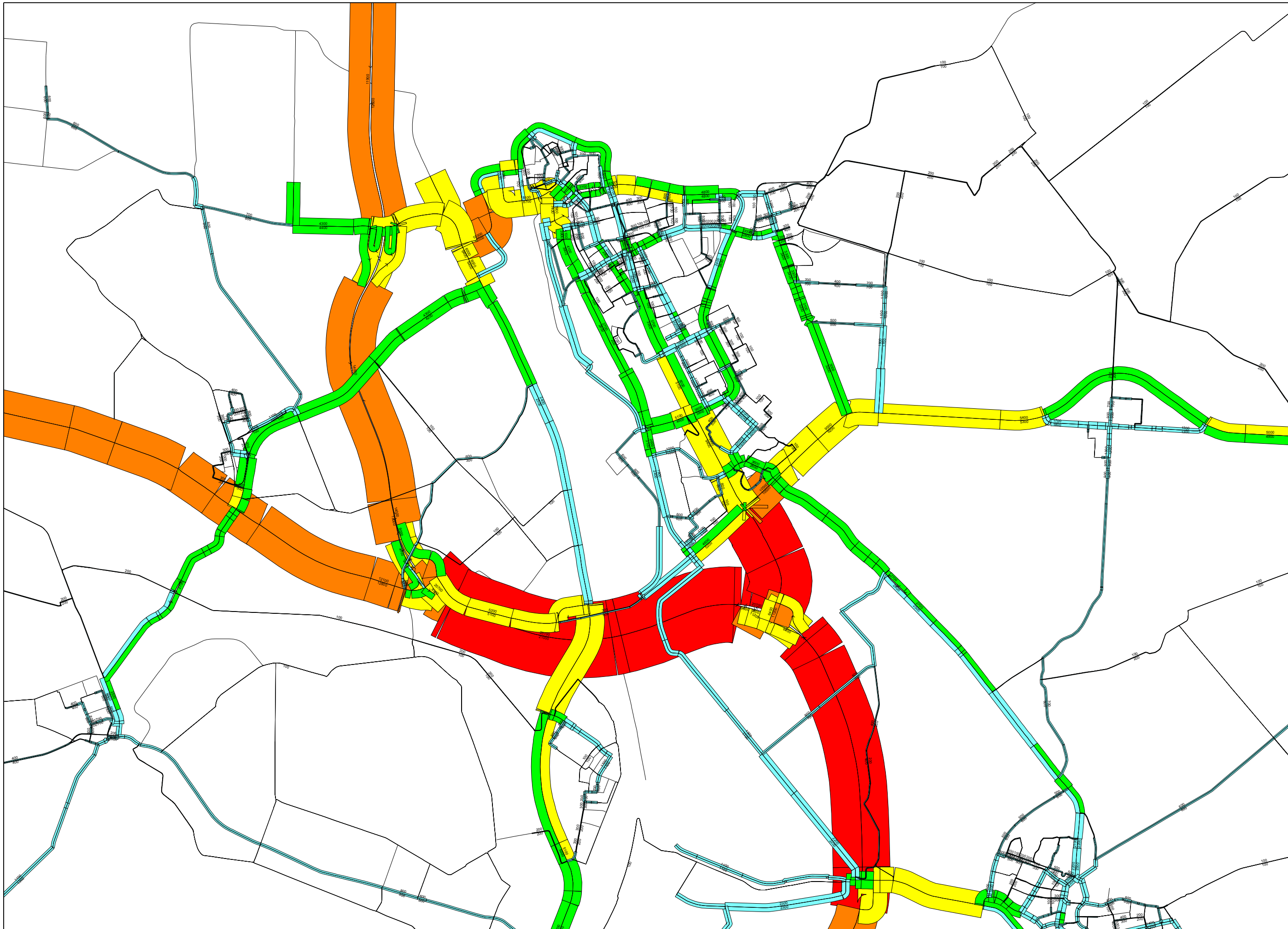
2500 - 5000

5000 - 7500

7500 - 10000

10000 - 15000

> 15000



Legend

Bandwidths

ToedMVT_ET

0 - 2500

2500 - 5000

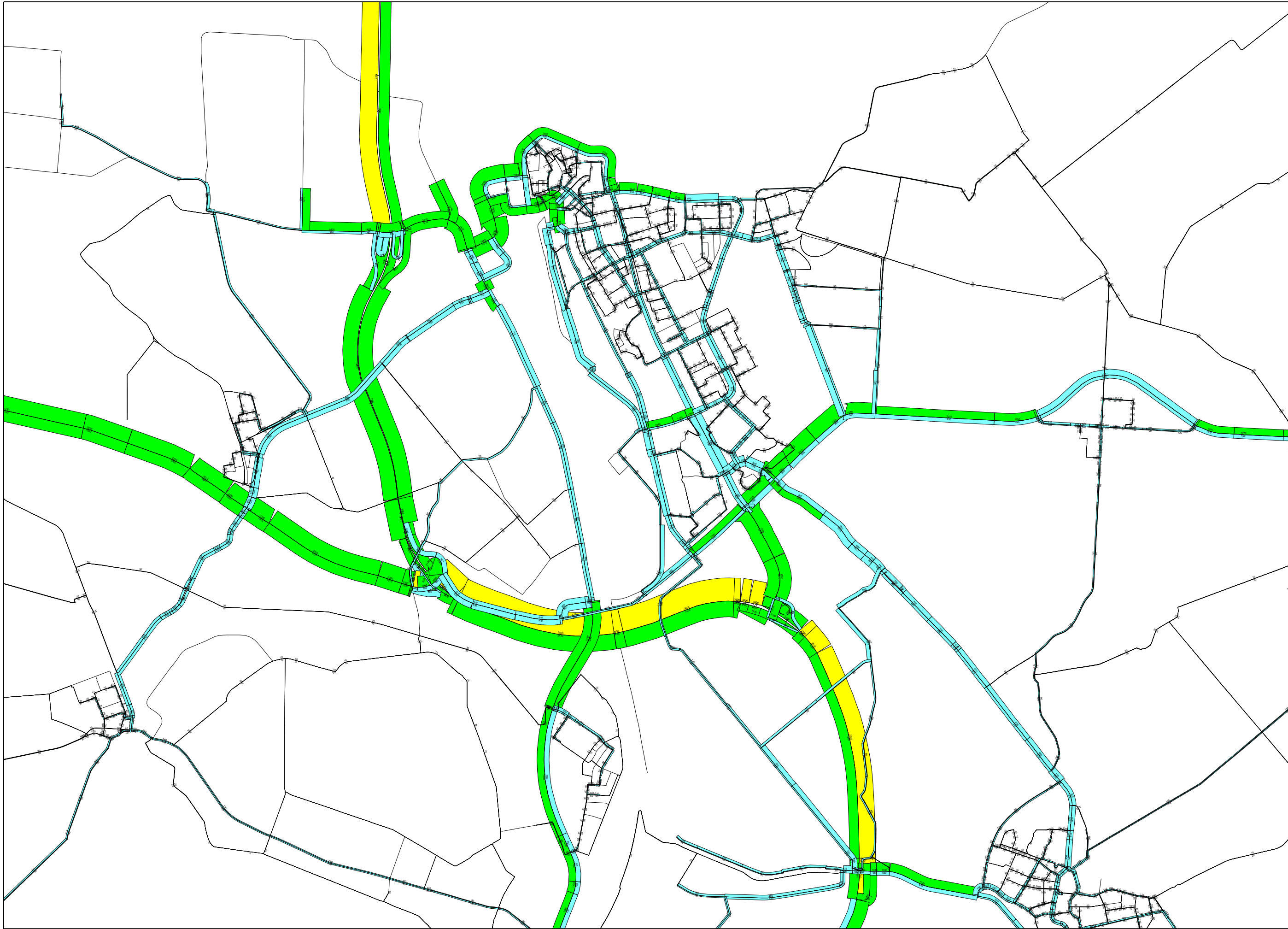
5000 - 10000

10000 - 15000

15000 - 25000

25000 - 50000

> 50000



Legend

Bandwidths
toedMvt_OS

0 - 1000
1000 - 2500
2500 - 5000
5000 - 7500
7500 - 10000
10000 - 15000
> 15000



Legend

Bandwidths
vergelijk

- Gelijk
- Toename tov basis
- Afname tov basis



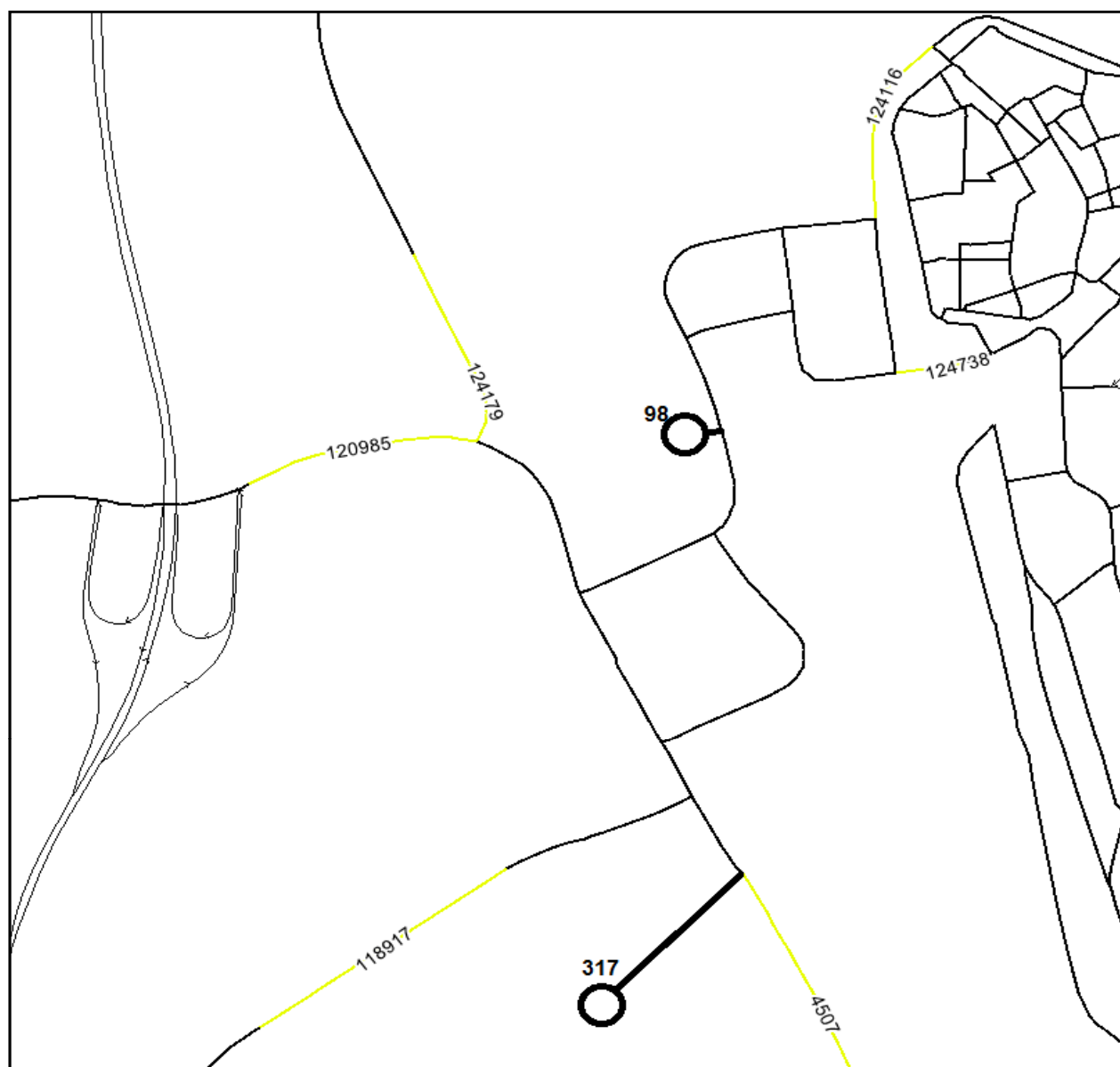
Legend

Bandwidths
vergelijk

- Gelijk
- Toename tov basis
- Afname tov basis

Bijlage 4

Cordon-matrices voor microsimulatiestudie



Cordon auto etmaal basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	411	469	21	1.007	24	0
118917	0	0	196	854	30	2.446	45	0
120985	401	42	0	694	7	2.534	28	0
124116	690	1.280	881	0	8	26	15	0
124179	22	34	7	6	0	16	0	0
124738	776	2.246	2.218	68	14	0	28	0
C98	31	51	31	12	0	35	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon auto ochtendspits basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	59	106	2	137	8	
118917	0	0	10	224	5	406	17	
120985	3	2	0	96	1	280	8	
124116	114	199	467	0	2	1	10	
124179	0	1	1	0	0	1	0	
124738	38	84	347	22	1	0	6	
C98	1	2	5	1	0	4	0	
C317								

Cordon auto avondspits basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	15	158	2	97	2	
118917	0	0	4	199	3	142	2	
120985	5	9	0	458	1	515	5	
124116	305	374	243	0	2	0	3	
124179	6	8	1	3	0	3	0	
124738	153	287	247	22	1	0	3	
C98	14	13	11	9	0	9	0	
C317								

Cordon auto restdag basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	338	205	17	773	14	
118917	0	0	182	431	23	1.898	27	
120985	394	31	0	140	5	1.739	15	
124116	271	707	172	0	4	25	3	
124179	16	26	4	3	0	13	0	
124738	584	1.875	1.624	24	11	0	19	
C98	16	36	15	2	0	22	0	
C317								

Cordon vracht etmaal basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	86	9	0	31	3	0
118917	0	0	9	32	0	177	9	0
120985	105	2	0	70	3	1.001	18	0
124116	13	50	91	0	0	11	2	0
124179	1	0	3	0	0	3	0	0
124738	37	222	1.075	9	3	0	21	0
C98	3	12	20	1	0	21	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon vracht ochtendspits basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	14	2	0	6	0	
118917	0	0	1	7	0	37	2	
120985	18	0	0	10	0	138	2	
124116	2	5	12	0	0	2	0	
124179	0	0	0	0	0	0	0	
124738	6	24	164	1	0	0	3	
C98	1	1	3	0	0	3	0	
C317								

Cordon vracht avondspits basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	13	1	0	5	0	
118917	0	0	1	4	0	25	1	
120985	15	0	0	9	0	156	2	
124116	2	8	14	0	0	1	0	
124179	0	0	1	0	0	0	0	
124738	5	36	154	1	0	0	3	
C98	0	2	3	0	0	3	0	
C317								

Cordon vracht restdag basisjaar 2005

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	58	6	0	20	2	
118917	0	0	6	22	0	114	6	
120985	72	2	0	51	2	707	13	
124116	9	37	65	0	0	8	1	
124179	0	0	2	0	0	2	0	
124738	26	163	757	7	2	0	15	
C98	2	9	14	1	0	15	0	
C317								

Cordon mvt etmaal referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	22	376	163	1.067	22	0
118917	0	0	232	823	247	2.195	50	0
120985	0	41	0	725	845	2.049	69	0
124116	554	1.197	920	0	224	70	16	0
124179	177	262	821	185	0	801	2	0
124738	950	2.113	1.737	130	753	0	44	0
C98	28	60	77	13	2	53	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon mvt ochtendspits referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	83	23	184	7	0
118917	0	0	11	164	20	421	17	0
120985	0	3	0	145	128	357	14	0
124116	91	230	466	0	69	2	10	0
124179	24	14	137	47	0	87	1	0
124738	106	228	375	35	72	0	9	0
C98	2	4	10	1	0	7	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon mvt avondspits referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	124	28	172	2	0
118917	0	0	7	262	20	351	4	0
120985	0	8	0	345	162	468	9	0
124116	236	306	199	0	75	2	2	0
124179	31	27	146	75	0	105	0	0
124738	204	355	286	30	93	0	6	0
C98	11	16	17	9	1	12	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon mvt restdag referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	22	169	112	710	13	0
118917	0	0	214	397	207	1.423	30	0
120985	0	30	0	235	556	1.223	47	0
124116	226	661	255	0	80	66	4	0
124179	122	221	539	63	0	608	1	0
124738	639	1.531	1.075	65	588	0	30	0
C98	15	40	50	3	1	34	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon auto etmaal referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	21	367	149	1.038	19	0
118917	0	0	218	787	229	2.100	39	0
120985	0	38	0	645	716	1.663	40	0
124116	541	1.143	818	0	217	59	14	0
124179	162	244	692	179	0	750	1	0
124738	916	1.995	1.318	120	703	0	24	0
C98	24	45	44	12	1	32	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon auto ochtendspits referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	81	21	179	7	0
118917	0	0	9	157	17	402	14	0
120985	0	2	0	133	110	299	10	0
124116	89	225	452	0	68	1	10	0
124179	21	12	118	46	0	80	0	0
124738	101	215	316	34	65	0	6	0
C98	1	2	6	1	0	4	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon auto avondspits referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	123	26	168	1	0
118917	0	0	5	257	17	338	3	0
120985	0	8	0	334	144	408	5	0
124116	234	297	184	0	74	0	2	0
124179	29	25	128	74	0	98	0	0
124738	200	336	226	29	86	0	3	0
C98	11	14	12	9	0	9	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon auto restdag referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	21	162	102	691	11	0
118917	0	0	204	373	195	1.361	22	0
120985	0	28	0	177	463	955	26	0
124116	217	622	182	0	75	58	2	0
124179	111	208	446	58	0	572	1	0
124738	615	1.444	777	58	552	0	16	0
C98	12	29	27	2	1	20	0	0
C317	0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon vracht etmaal referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317	
4507		0	0	0	9	14	29	3	0
118917		0	0	14	36	18	94	12	0
120985		0	3	0	81	129	386	29	0
124116		13	54	101	0	7	11	2	0
124179		15	18	130	6	0	51	1	0
124738		33	118	419	10	50	0	20	0
C98		4	15	32	1	1	21	0	0
C317		0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon vracht ochtendspits referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317	
4507		0	0	0	2	2	5	1	0
118917		0	0	2	7	3	19	2	0
120985		0	0	0	12	18	58	4	0
124116		2	5	14	0	1	2	0	0
124179		2	3	18	1	0	7	0	0
124738		5	12	59	1	7	0	3	0
C98		1	2	4	0	0	3	0	0
C317		0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon vracht avondspits referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317	
4507		0	0	0	1	2	4	0	0
118917		0	0	2	4	3	13	1	0
120985		0	0	0	11	18	61	4	0
124116		2	9	15	0	1	2	0	0
124179		2	3	18	1	0	7	0	0
124738		5	19	61	1	7	0	3	0
C98		1	2	5	0	0	3	0	0
C317		0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon vracht restdag referentie 2020

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317	
4507		0	0	0	6	10	19	2	0
118917		0	0	10	24	13	63	8	0
120985		0	2	0	58	93	268	21	0
124116		9	39	72	0	5	8	1	0
124179		11	13	93	4	0	36	1	0
124738		23	86	299	7	36	0	14	0
C98		3	11	23	1	1	15	0	0
C317		0	0	0	0	0	0	0	0

Cordon mvt etmaal variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	23	394	680	1.037	21	536
118917	0	0	205	739	974	1.913	48	281
120985	0	34	0	654	3.402	1.807	70	744
124116	563	1.083	819	0	931	62	14	319
124179	736	1.025	3.291	776	0	3.275	8	68
124738	912	1.856	1.577	89	3.080	0	39	517
C98	27	58	78	12	8	48	0	3
C317	891	281	387	234	67	578	3	0

Cordon mvt ochtendspits variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	89	94	163	7	356
118917	0	0	8	170	71	362	16	128
120985	0	0	0	155	537	339	15	162
124116	127	184	358	0	279	2	9	251
124179	111	57	529	213	0	350	2	27
124738	126	185	278	30	288	0	8	140
C98	2	3	9	1	1	6	0	1
C317	57	18	28	20	5	28	0	0

Cordon mvt avondspits variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	145	126	182	2	67
118917	0	0	6	211	75	293	4	21
120985	0	6	0	276	643	337	8	43
124116	223	298	215	0	331	2	2	28
124179	121	94	615	309	0	416	1	6
124738	169	307	297	3	364	0	5	28
C98	11	16	19	8	2	11	0	1
C317	347	114	139	179	25	149	1	0

Cordon mvt restdag variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	23	160	460	692	13	113
118917	0	0	190	358	828	1.259	28	132
120985	0	27	0	223	2.222	1.131	47	539
124116	213	602	245	0	322	58	3	40
124179	504	873	2.146	254	0	2.509	5	35
124738	617	1.364	1.002	57	2.428	0	26	349
C98	14	38	51	2	5	31	0	2
C317	486	150	221	35	38	400	2	0

Cordon auto etmaal variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	22	384	617	1.006	18	523
118917	0	0	191	706	903	1.824	36	269
120985	0	31	0	582	2.922	1.458	43	680
124116	550	1.033	727	0	905	52	12	315
124179	670	953	2.813	753	0	3.078	5	62
124738	876	1.745	1.198	80	2.887	0	20	478
C98	23	43	48	11	5	28	0	3
C317	848	269	353	230	61	538	3	0

Cordon auto ochtendspits variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	87	85	157	6	354
118917	0	0	6	163	61	343	13	126
120985	0	0	0	145	470	288	11	153
124116	125	179	346	0	275	1	9	250
124179	101	47	462	209	0	322	2	26
124738	121	174	225	28	261	0	5	135
C98	1	2	5	1	0	3	0	1
C317	51	16	23	19	4	23	0	0

Cordon auto avondspits variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	144	117	178	1	65
118917	0	0	4	207	65	281	2	19
120985	0	6	0	266	576	282	5	34
124116	221	289	202	0	327	0	2	28
124179	111	84	548	306	0	389	1	5
124738	164	288	242	1	337	0	3	22
C98	10	13	14	8	2	8	0	1
C317	341	112	134	179	24	144	1	0

Cordon auto restdag variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	22	154	415	671	10	104
118917	0	0	181	336	777	1.200	21	123
120985	0	25	0	171	1.876	889	27	493
124116	204	565	179	0	303	51	2	37
124179	457	822	1.802	237	0	2.367	3	30
124738	592	1.283	731	51	2.289	0	13	321
C98	12	28	29	2	3	17	0	2
C317	456	141	196	32	33	372	2	0

Cordon vracht etmaal variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	10	63	31	3	13
118917	0	0	13	34	71	89	11	12
120985	0	3	0	73	481	348	27	64
124116	13	50	92	0	26	10	2	4
124179	66	71	478	23	0	197	3	6
124738	36	111	380	9	193	0	19	39
C98	4	14	31	1	3	20	0	0
C317	43	12	34	4	6	40	0	0

Cordon vracht ochtendspits variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	2	9	5	1	2
118917	0	0	2	7	10	18	2	2
120985	0	0	0	10	67	52	4	9
124116	2	5	12	0	4	1	0	1
124179	9	10	67	3	0	28	0	1
124738	6	12	54	1	27	0	3	6
C98	1	1	4	0	0	3	0	0
C317	6	2	5	0	1	6	0	0

Cordon vracht avondspits variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	1	9	5	0	2
118917	0	0	2	4	10	12	1	2
120985	0	0	0	10	67	55	4	9
124116	2	8	14	0	4	1	0	1
124179	9	10	67	3	0	28	0	1
124738	5	18	55	1	27	0	3	6
C98	1	2	5	0	0	3	0	0
C317	6	2	5	0	1	6	0	0

Cordon vracht restdag variant 2020+

	4507	118917	120985	124116	124179	124738	C98	C317
4507	0	0	0	7	45	21	2	9
118917	0	0	9	23	51	59	8	9
120985	0	2	0	53	346	242	20	46
124116	9	37	65	0	19	7	1	3
124179	48	51	344	17	0	142	2	4
124738	25	82	271	6	139	0	14	28
C98	3	11	22	1	2	14	0	0
C317	31	9	25	3	4	29	0	0

Vestiging Eindhoven

Flight Forum 92-94

5657 DC Eindhoven

T (040) 235 25 00

F (040) 235 25 55

www.goudappel.nl

goudappel@goudappel.nl

adviseurs
mobiliteit
Goudappel
Coffeng

Koepelnotitie Autonome Ontwikkeling

Rapport Vlaams Nederlandse Scheldecommissie

Onderwerp

Koepelnotitie Autonome Ontwikkeling

Auteur

Henriette Stoop

Datum

17 februari 2015

Telefoon / Email

088-9102040

Status

definitief

Documentnummer

VNZZ-R-178-2



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Potentiële gevolgen van verschillende passagetijden	3
1.3	Doelstelling	3
1.4	Leeswijzer	3
2	Verklaring van verschillen tussen verkenning en planuitwerking fase 1.0	4
2.1	Gelijke goederenstroom	4
2.2	Schutten van de Middensluis	4
2.3	Verdeling van de binnenvaart over het jaar	5
2.4	Aanpassingen	6
3	Methode van berekenen verdringing	7
3.1	Inzicht in de bandbreedte van mogelijke verdringing	7
3.2	Capaciteit van het complex	7
4	Bepalen bovengrens (capaciteit)	10
4.1	Resultaten 2030	10
4.2	Resultaten 2040	12
5	Bepalen ondergrens (passeertijden)	14
5.1	Ondergrens 2030	14
5.2	Ondergrens 2040	16
6	Autonome ontwikkeling planuitwerking Nieuwe Sluis Terneuzen fase 2.0	17
7	Gevolgen voor de effectonderzoeken	18
7.1	Significantie	18
7.2	MER-onderzoeken die samenhangen met aantal schepen	18
7.3	MER-onderzoeken die samenhangen met passeertijden	19
7.4	MER-onderzoeken die samenhangen met aantal schuttingen	19
8	Literatuurlijst	21

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Tijdens de planuitwerkingsfase van het project Nieuwe Sluis Terneuzen kwamen verschillen tussen de passeertijden van het sluisencomplex in de autonome ontwikkeling in de verkenningsfase en de planuitwerkingsfase aan het licht. Dat was aanleiding om de oorzaak en de gevolgen van deze verschillen te onderzoeken in het kader van de planuitwerking Nieuwe Sluis Terneuzen.

1.2 Potentiële gevolgen van verschillende passagetijden

Bij oplopende passeertijden nemen de kosten van transport naar de Kanaalzone toe. Daarom zullen bedrijven mogelijkheden onderzoeken om de transportkosten te beperken. Dit kan of een andere transportmodaliteit zijn, spoor- of wegvervoer, of verplaatsing van het bedrijf naar een andere locatie, waar de transportkosten lager zijn. Overslag zal verplaatsen naar andere zeehavens. Dit wordt verdringing genoemd. Door verdringing nemen de vervoerde lading door het kanaal, het aantal schepen op het kanaal en de passeertijden bij het sluisencomplex af. Een verschil in passeertijden tussen de verkenning en de planuitwerking wijst op mogelijke gevolgen voor verdringing, het aantal schepen en het aantal schuttingen.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van deze notitie is inzicht geven in de meest waarschijnlijke autonome ontwikkeling. Daarnaast wordt de gevolgen voor de studies die lopen in de planuitwerking Nieuwe Sluis Terneuzen in beeld gebracht.

1.4 Leeswijzer

Allereerst wordt de oorzaak van de verschillen tussen de verkenning en de planuitwerking onderzocht. De resultaten hiervan zijn opgenomen in hoofdstuk 2. Hieruit volgt welke aanpassingen worden onderzocht voor de autonome ontwikkeling. Hoofdstuk 3 beschrijft de methode waarop de autonome ontwikkeling wordt bepaald. Hoofdstuk 4 en 5 gaan in op de resultaten. Hoofdstuk 6 vat de autonome ontwikkeling voor fase 2.0 samen, inclusief de gevonden bandbreedte gepresenteerd. Hoofdstuk 7 bevat een doorkijk naar de gevolgen voor de MER-onderzoeken.

2 Verklaring van verschillen tussen verkenning en planuitwerking fase 1.0

2.1 Gelijke goederenstroom

In de autonome ontwikkeling vindt een groei van de zee- en binnenvaart plaats. De totale lading die naar de Kanaalzone wordt vervoerd neemt toe, waardoor het verkeer dat van de sluisen gebruik maakt toeneemt. Omdat bij een groter verkeersaanbod de passeertijden oplopen, nemen de kosten van transport naar de Kanaalzone toe. Daardoor ontstaat verdringing.

In de autonome ontwikkeling en in de varianten zoals deze zijn opgenomen in het MER is rekening gehouden met deze verdringing. Daardoor is de totale ladingstroom in de varianten met de Grote Zeesluis hoger dan in de autonome ontwikkeling. Door aanleg van de Grote Zeesluis zullen de passeertijden lager zijn dan in de autonome ontwikkeling, waardoor minder gebruik zal worden gemaakt van andere modaliteiten.

Voor de autonome ontwikkeling zoals die in de planuitwerking Nieuwe Sluis Terneuzen fase 1.0 is gebruikt, is aangesloten bij de vervoersprognoses die in de verkenning zijn gebruikt. Deze zijn opgesteld op basis van het jaar 2005 en de WLO-groeiscenario's. De vervoersprognoses zijn afgestemd met de regionale partijen, aan zowel Vlaamse als Zeeuwse zijde. De vervoersprognoses geven een beeld van de potentiële goederenstroom door de sluis in tonnen. Hierbij is rekening gehouden met de uitwijk van goederenstromen wanneer de passagetijden oplopen. Deze uitwijk kan zijn naar andere modaliteiten, zoals wegverkeer en spoor. En uitwijk kan betekenen dat de overslag van goederen niet in Gent plaatsvindt, maar in andere havens. Er is niet uitgewerkt welk deel van de ladingstroom als gevolg van verdringing niet wordt verwerkt in de haven van Gent.

Er zijn geen verschillen in de aannames omtrent de potentiële goederenstroom tussen de verkenning en de planuitwerking fase 1.0 (RWS, 2014).

2.2 Schutten van de Middensluis

De uitgangspunten voor de berekening van de capaciteit van het sluiscomplex zijn in de MER (planuitwerkingsfase) aangepast ten opzichte van de Milieutoets (verkenningsfase). In de verkenning is er vanuit gegaan dat de Middensluis bij laagwater nog enige tijd schepen kan schutten, terwijl dat in praktijk niet het geval is. Hierdoor zijn in de autonome ontwikkeling en de alternatieven waarin de Middensluis nog operationeel is de passeertijden te laag ingeschat en daardoor de verdringing ook.

Tabel 1 Vergelijking passeertijden tussen verkenning en planuitwerking fase 1.0 voor GE-scenario. Passeertijd weergegeven in minuten. Alle uitgangspunten zoals verdeling van de schepen over de tijd en toewijzing kolken zijn gelijk ingesteld.

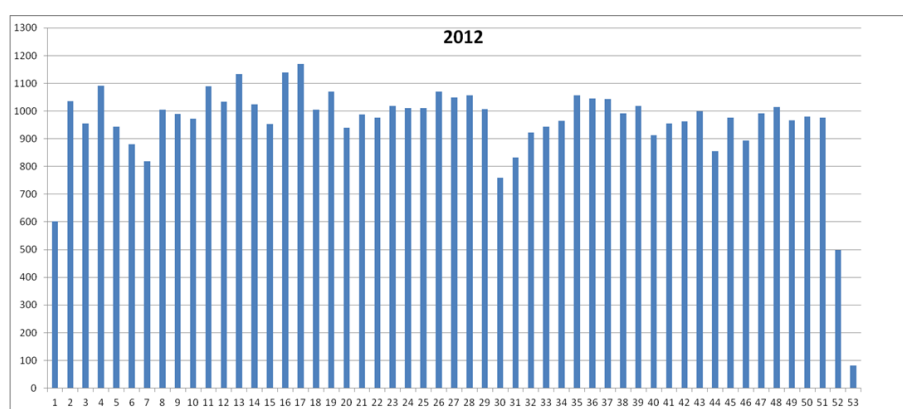
	Gemiddelde passeertijd binnenvaart	Gemiddelde passeertijd zeevaart	Vervoerd tonnage (x1.000)
Model uit Verkenning	180	431	96.487
Model Planuitwerking fase 1.0	182	1104	96.487

Bij een gelijke ladingstroom lopen in de planuitwerking fase 1.0 de passeertijden op ten opzichte van de verkenning. Dit effect is in de zeevaart nog sterker dan in de binnenvaart. Dit is een aanwijzing dat de capaciteit van het sluizencomplex wordt overschreden.

2.3 Verdeling van de binnenvaart over het jaar

In de effectstudies ten aanzien van scheepvaart wordt gerekend met een periode van enkele weken. Dit resulteert in een gemiddelde wachttijd (en aantal schuttingen) per week. Een verschil tussen de verkenning (milieutoets) en de planuitwerking fase 1.0 (MER) is het uitgangspunt ten aanzien van de verdeling van de vervoerde vracht over het jaar.

In de Milieutoets is de totale lading verdeeld over een periode 52 weken. In werkelijkheid vertoont de scheepvaartintensiteit bij het sluizencomplex fluctuaties. De zeevaart laat door het jaar heen een stabiel beeld zien, maar de binnenvaart kent een relatief drukke periode in het voor- en najaar, en een relatief rustige periode in de zomer en winter. Passeertijden bij het sluizencomplex vertonen geen lineair verband met de intensiteit. Wanneer de capaciteit van het complex wordt overschreden, stijgen de passeertijden exponentieel. Rekenen met een gemiddelde intensiteit levert daardoor mogelijk een onderschatting van de werkelijke passeertijden en daarmee gerelateerde milieueffecten.



Figuur 2-1 Verdeling van de binnenvaart over het jaar voor een representatief jaar. x-as is weeknummer, y-as is aantal schepen. Totaal aantal binnenvaart in 2012 is 50683 schepen, gemiddeld 975 schepen per week. 1/45^{ste} deel is 1126 schepen.

Om deze reden is in het MER is een worstcase benadering van de milieueffecten gekozen. Wanneer worstcase de milieueffecten acceptabel zijn, is dat in elke andere situatie ook. Daarbij wordt wel oog gehouden dat het een realistische situatie is. De drukste week zou een te grote overschatting geven van de te verwachte effecten. Het MER is niet bedoeld voor doemdenken, het doel is een reëel beeld te geven van de mogelijke milieueffecten. Daarom is gerekend met een gemiddeld drukke week in de binnenvaart. Analyse van de scheepvaartcijfers uit 2012 laat zien dat een gemiddeld drukke week bij benadering overeenkomt met 1/45^{ste} van het totale aanbod van binnenvaart.

Daarom is in het MER gerekend met week met een verkeersaanbod van 1/52^{ste} voor de zeevaart en 1/45^{ste} voor de binnenvaart. Dit betekent dat het jaarlijkse aantal binnenvaartschepen wordt verdeeld over 45 weken en de zeeschepen over 52 weken.

2.4 Aanpassingen

Naar aanleiding van de verschillen tussen de verkenning en de planuitwerking fase 1.0 is besloten dat de goederenstroom in de planuitwerking wordt aangepast ten opzichte van de verkenning, om de onrealistisch lange passeertijden te voorkomen.

De andere verdeling van de binnenvaart wordt vastgehouden, vanwege de worstcasebenadering in het MER.

3 Methode van berekenen verdringing

3.1 Inzicht in de bandbreedte van mogelijke verdringing

De keuze voor een bepaalde modaliteit is een economische afweging. Door oplopende passeertijden neemt de prijs van vervoer via het Kanaal Gent-Terneuzen toe en worden andere modaliteiten aantrekkelijker. Zo ontstaat er een economisch evenwicht tussen verdringing van lading en passeertijden.

In de verkenning is met een economisch model in beeld gebracht wat het economisch evenwicht van verdringing en passeertijden is bij een bepaalde capaciteit van het sluizencomplex en een zekere vraag naar transport. Voor de planuitwerking fase 2.0 is de vraag naar transport gelijk, maar wordt uitgegaan van een kleinere capaciteit van het sluizencomplex. Om de mogelijke bandbreedte in verdringing van goederenstromen in kaart te brengen is gezocht naar de minimale verdringing die zal ontstaan, en de maximale verdringing die zal ontstaan.

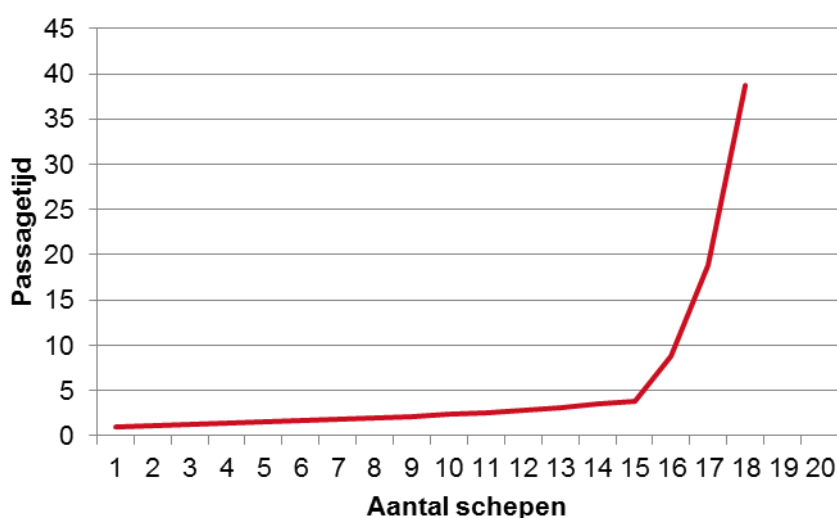
De aanname bij het bepalen van de minimale verdringing is dat de goederenstroom door het kanaal beperkt is tot de capaciteit van het sluizencomplex. Indien de geprognoseerde goederenstroom groter is, zal het overschot via andere modaliteiten worden vervoerd, of zal deze lading via andere havens worden overgeslagen.

De maximale verdringing is bepaald aan de hand van de gegevens die in de verkenning zijn verzameld. Op basis van het evenwicht tussen passeertijden en mate van verdringing dat is gevonden in het GE-scenario wordt een uitspraak gedaan over de verdringing bij een sluizencomplex met een gering kleinere capaciteit. Wanneer de verdringing groter is dan in de verkenning en de passeertijden korter, is zeker dat de verdringing te groot is ingeschat. Er is dan geen economisch motief meer voor het gebruik van andere modaliteiten of andere routes.

De autonome ontwikkeling die gebruikt wordt in de planuitwerking fase 2.0 is het rekenkundig gemiddelde van de bovengrens en de ondergrens.

3.2 Capaciteit van het complex

Wanneer de capaciteit van het sluizencomplex wordt overschreden, lopen de passeertijden sterk op. Er ontstaat bij wijze van spreken een file bij het sluizencomplex. In de situatie van filevorming zijn de passeertijden die in SIVAK worden berekend niet betrouwbaar. De hoge passeertijden geven wel goed weer dat er een capaciteitstekort is, maar geven geen indicatie van de werkelijke passeertijden. In Figuur 3-1 is een voorbeeldcurve van oplopende passeertijden bij toenemende scheepvaartintensiteit opgenomen. In dit voorbeeld zijn de passagetijden vanaf het knikpunt bij 15 schepen onbetrouwbaar omdat de capaciteit wordt overschreden.



Figuur 3-1 Voorbeeld curve van relatie passagetijden en aantal schepen (Bron: Van Meijeren 2015)

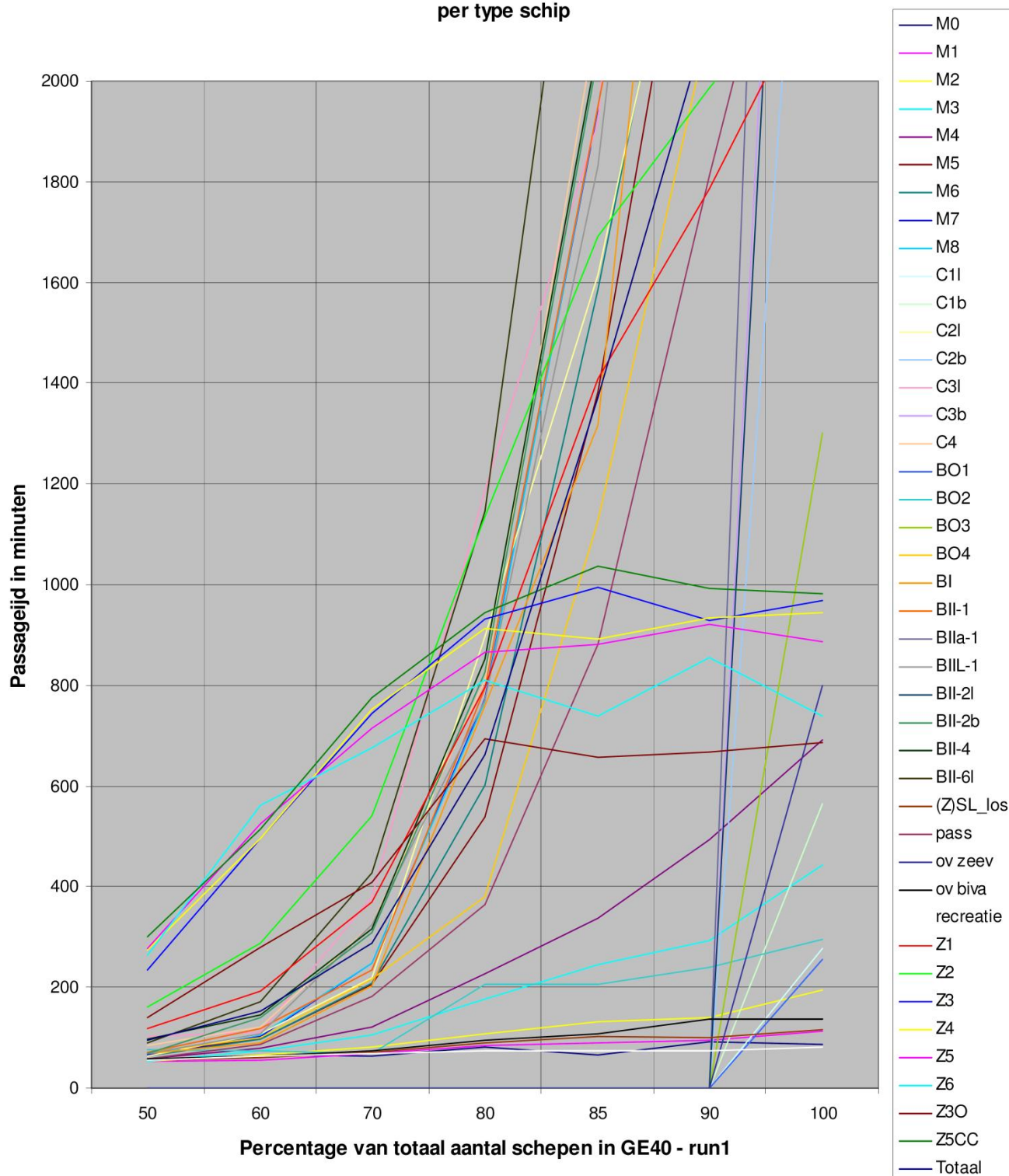
Het sluizencomplex van Terneuzen schut een groot aantal verschillende schepen. Voor een deel zijn de passagetijden van deze schepen afhankelijk van elkaar, omdat de schepen op elkaar moeten wachten. Omdat niet ieder schip door elke sluis kan, is de ontwikkeling van de passeertijden niet voor alle scheepstypen gelijk. In Figuur 3-2 is voor het sluizencomplex van Terneuzen de passeertijd per scheepstype weergegeven voor de capaciteit waarmee in de verkenning is gewerkt, bij een vlootverdeling in het GE 40 scenario voor verschillende percentages van de totale vloot. Uit de grafiek blijkt dat de passeertijden van verschillende scheepstypen verschillende curves volgen.

Om de capaciteit van het sluizencomplex te bepalen zijn verschillende scenario's door gerekend met SIVAK. Daar waar de eerste lijnen sterk beginnen op te lopen wordt de capaciteit van het sluizencomplex bereikt. Daarbij is ook de standaarddeviatie en het verloop van de wachtrijlengte over de tijd beoordeeld.

Het verloop van de wachtrij over de tijd geeft aan of er de wachtrij over de tijd opbouwt, of dat de wachtrij aan het einde van de dag weer wordt weg gewerkt. Wanneer de wachtrij door de tijd heen zich opbouwt, is dit een indicatie dat de capaciteit van het sluizencomplex overschreden wordt.

In 2020 wordt de capaciteit van het sluizencomplex niet overschreden. Wel zijn de passeertijden beduidend langer dan in de verkenning zijn berekend. De berekende passeertijden met 100% van de zee- en binnenvaart wordt daarom als bovengrens beschouwd. Door de oplopende passeertijden is het aannemelijk dat extra verdringing zal optreden.

Ontwikkeling passagetijd in minuten bij oplopend aantal schepen in het GE40 scenario, per type schip



Figuur 3-2 Ontwikkeling passagetijd in minuten bij oplopend aantal schepen in het GE40 scenario per type schip (Bron: TNO-rapport, 2008, Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen)

4 Bepalen bovengrens (capaciteit)

Om de capaciteit van het sluizencomplex te bepalen zijn verschillende scheepvaartintensiteiten doorgerekend in SIVAK. Deze doorrekeningen zijn zowel gedaan voor scheepvaartintensiteiten in 2030 en in 2040 in het GE scenario. Startpunt van de berekeningen voor 2020 en 2040 zijn de goederenstromen door het sluizencomplex die in de verkenning zijn uitgerekend (Van Meijeren en Groen, 2010). Voor 2030 zijn is de goederenstroom die voorafgaand aan planstudie fase 1.0 is bepaald (RWS, 2014) als startpunt genomen. Percentages vermindering zijn ten opzichte van deze referenties weergegeven.

4.1 Resultaten 2020

In 2020 wordt de capaciteit van het sluizencomplex niet overschreden. Wel zijn de passeertijden beduidend langer dan in de verkenning zijn berekend. Tabel 2 geeft een overzicht van de berekende passeertijden voor zee- en binnenvaart.

Tabel 2 Overzicht passeertijden in 2020

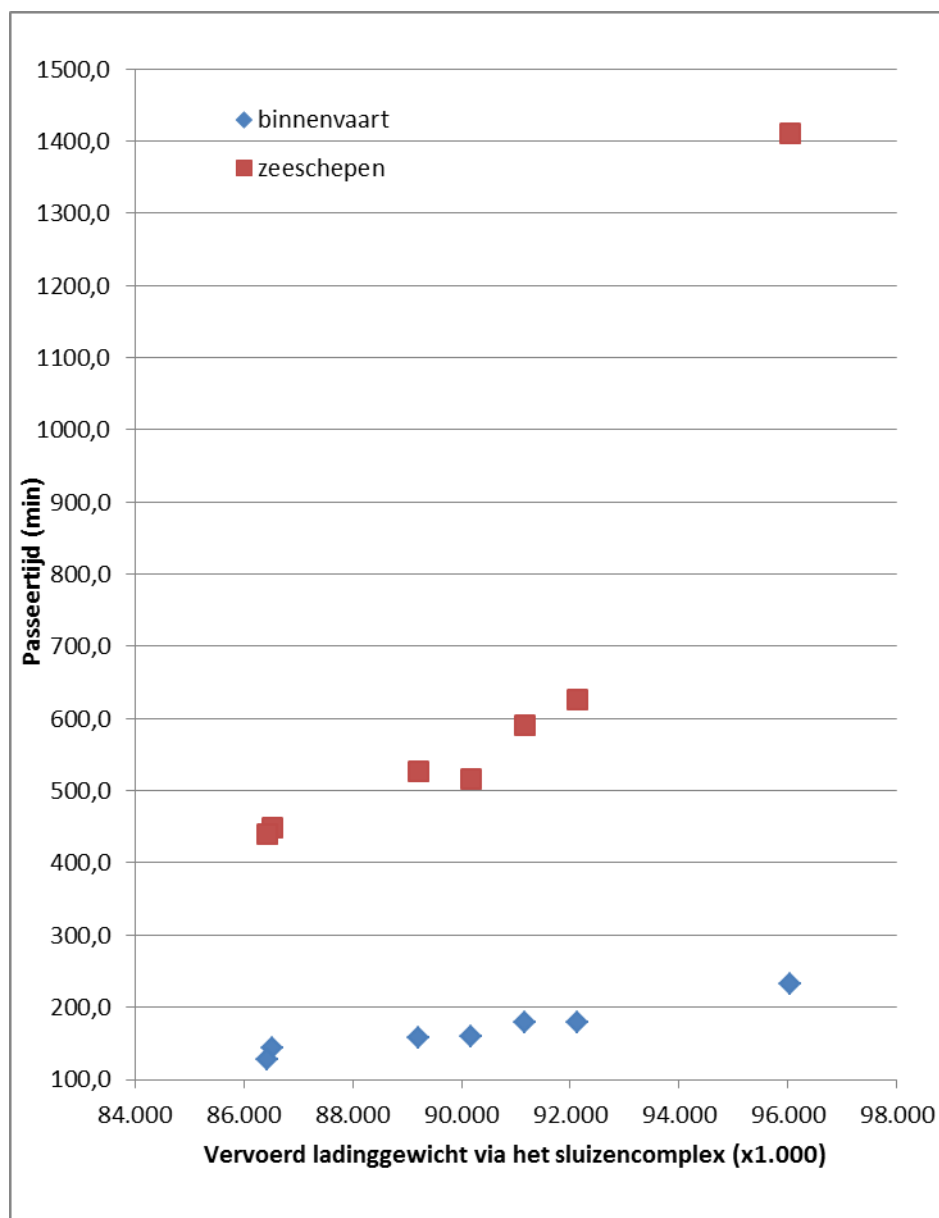
	Passeertijd [min]		Vervoerd tonnage (x 1.000)
	binnenvaart	zeeschepen	
100% zee- en binnenvaart	109,1	334,2	86.087

4.2 Resultaten 2030

Uit de passeertijden voor zee- en binnenvaart blijkt dat met name de capaciteit voor zeeschepen wordt overschreden. Daarom wordt in eerste instantie gekeken naar een vermindering van de zeevaart.

Tabel 3 Overzicht passeertijden in 2030 bij verschillende scheepvaartintensiteiten

	Passeertijd [min]		Vervoerd tonnage (x 1.000)
	binnenvaart	zeeschepen	
100% zee- en binnenvaart	232,3	1410,4	96.034
92% zeevaart en 100% binnenvaart	179,7	625,9	92.134
90% zeevaart en 100% binnenvaart	178,8	590,2	91.159
88% zeevaart en 100% binnenvaart	159,6	517,0	90.184
86% zeevaart en 100% binnenvaart	157,3	526,4	89.209
80.5% zeevaart en 100% binnenvaart	144,0	447,9	86.528
90% zee- en binnenvaart	126,7	440,1	86.431
84% zee- en 80% binnenvaart	93,2	309,8	78.777
80% zee- en binnenvaart	88,2	290,9	76.827
77% zeevaart en 100% binnenvaart	137,4	421,5	75.435



Figuur 4-1 Grafiek van de gemiddelde passeertijden van zeevaart en binnenvaart in 2030 bij verschillend vervoerd tonnage via het sluisencomplex

Op basis van bovenstaande gegevens wordt geconcludeerd dat de knik in het verloop van de passeertijden in de zeevaart zichtbaar is rond 91 miljoen ton vervoerde lading (90% zeevaart). De grafiek loopt van 86 miljoen tot 90 miljoen ton ladinggewicht duidelijk minder steil dan na 92 miljoen ton.

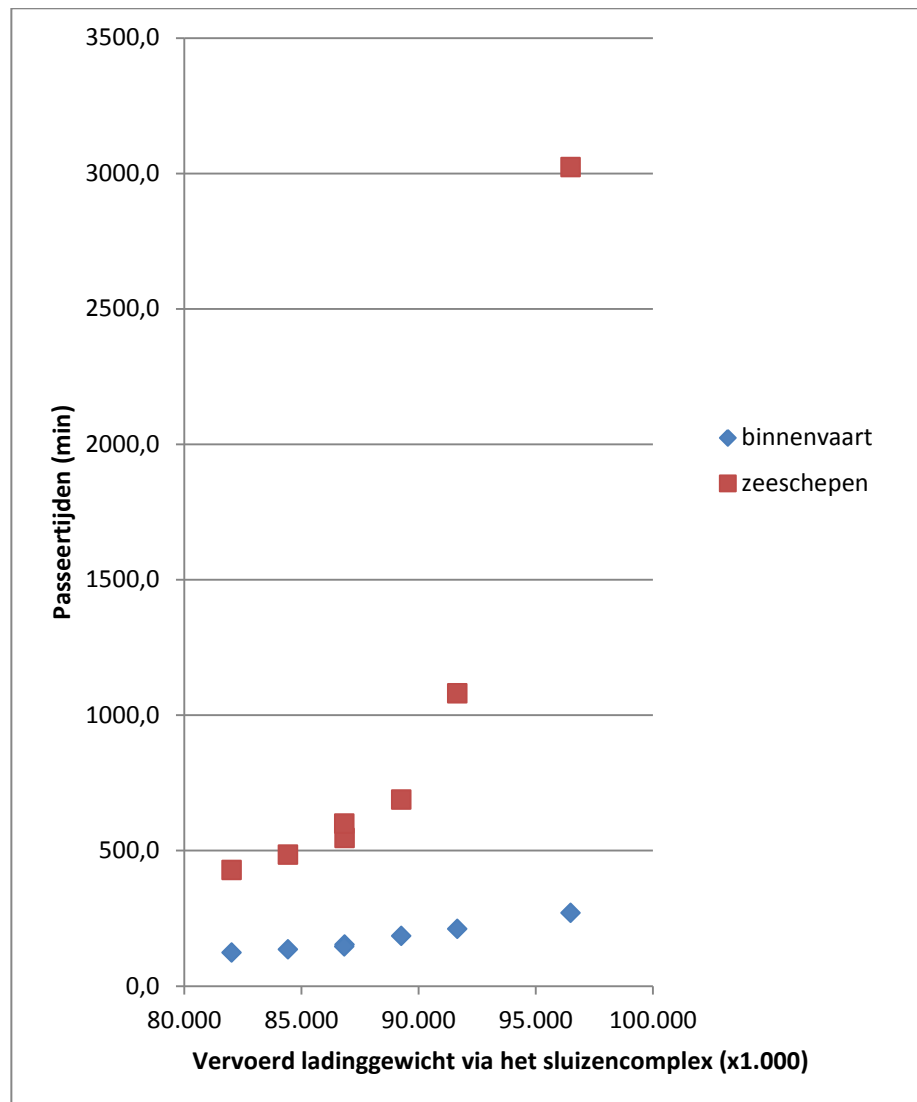
Uit een analyse van de wachtrijslengte over de tijd blijkt dat bij 90% van het aanbod van zeevaart een wachtrij zich opbouwt gedurende de week, die in het weekend bij een lager verkeersaanbod dan op weekdays wordt weggewerkt. Dit is een indicatie dat bij 90% van de zeevaart en 100% van de binnenvaart de capaciteit van het sluisencomplex volledig benut wordt.

Daarom wordt 90% van de zeevaart en 100% van de binnenvaart als maximale scheepvaartintensiteit beschouwd.

4.3 Resultaten 2040

Tabel 4 Overzicht passeertijden in 2040 bij verschillende scheepvaartintensiteiten

	Passeertijd [min]		Vervoerd tonnage (x 1.000)
	binnenvaart	zeeschepen	
100% zee- en binnenvaart	269,9	3022,1	96.487
90% zeevaart en 100% binnenvaart	209,9	1080,2	91.649
85% zeevaart en 100% binnenvaart	184,4	687,8	89.271
85% zee- en 95% binnenvaart	152,9	546,4	86.852
90% zee- en binnenvaart	145,4	599,7	86.838
85% zee- en 90% binnenvaart	134,7	484,5	84.433
80% zee- en 90% binnenvaart	122,7	427,9	82.027



Figuur 4-2 Grafiek van de gemiddelde passeertijden van zeevaart en binnenvaart in 2040 bij verschillend vervoerd tonnage via het sluisencomplex

Op basis van bovenstaande gegevens wordt geconcludeerd dat de eerste sprong in passeertijden in de zeevaart zichtbaar is tussen 89 en 92 miljoen ton vervoerde lading (85 en 90% zeevaart).

Uit een analyse van de wachtrijlengte over de tijd blijkt dat bij 90% van het aanbod van zeevaart een wachtrij zich opbouwt die ook gedurende de weekenden bij een lager verkeersaanbod dan op weekdays niet wordt gewerkt. Dit is een indicatie dat de capaciteit van het complex wordt overschreden. Bij 85% van de zeevaart bouwt gedurende de week een wachtrij op, die in het weekend bij een lager verkeersaanbod dan op weekdays wordt weggewerkt. Dit is een indicatie dat bij 85% van de zeevaart en 100% van de binnenvaart de capaciteit van het sluisencomplex volledig benut wordt.

Daarom wordt 85% van de zeevaart en 100% van de binnenvaart als maximale scheepvaartintensiteit beschouwd in 2040.

5 Bepalen ondergrens (passeertijden)

5.1 Methode

De maximale verdringing wordt bepaald op basis van de zeker geaccepteerde passeertijd. Deze is bepaald aan de hand van de gegevens die in de verkenning zijn verzameld. Op basis van het evenwicht tussen passeertijden en mate van verdringing dat is gevonden in het GE-scenario wordt een uitspraak gedaan over de verdringing bij een sluizencomplex met een gering kleinere capaciteit. Wanneer de verdringing groter is in de verkenning en de passeertijden korter, is zeker dat de verdringing te groot is ingeschat. Er is dan geen economisch motief meer voor het gebruik van andere modaliteiten of andere routes.

In Tabel 5 zijn de berekende passeertijden in uren in de verkenning opgenomen voor 2020 en 2040. De passeertijden uit de verkenning voor 2020 dienen als vergelijkingsbasis voor 2020 in de planuitwerking. De passeertijden uit de verkenning voor 2040 dienen als vergelijkingsbasis voor 2030 en 2040 in de planuitwerking.

Tabel 5 Passeertijden in uren voor zee- en binnenvaart zoals berekend in de verkenning

Jaartal	passeertijden (uren)				Verdringing (tonnage x 1.000)
	Kleine zeevaart	Grote zeevaart	Kleine binnenvaart	Grote binnenvaart	
2020	2,5	4,7	1,3	2,0	1.816
2040	5,4	9,3	2,1	4,0	26.451

*Klein binnenvaart: CEMT-klasse IV en kleiner;
Groot binnenvaart: CEMT-klasse Va en groter;
Klein zee: loodsvrije schepen;
Groot zee: loodsplichtige zeeschepen.*

5.2 Ondergrens 2020

In Tabel 6 zijn de passeertijden opgenomen voor zee- en binnenvaart. Vergelijking van de passeertijden in tabel 6 met de passeertijden in 2020 in tabel 5 laat zien dat de passeertijden voor het scenario met 80% zeevaart en 80% binnenvaart voor alle klassen korter zijn. In de scenario's met meer lading, zijn de passeertijden voor de zeevaart nog nog hoger dan in de verkenning. Voor deze scenario's is extra verdringing niet uit te sluiten. Op basis hiervan is de conclusie dat 80% zeevaart en 80% binnenvaart ten opzichte van de ladingstroom uit de verkenning zeker de ondergrens is van de vervoerde lading via het sluizencomplex.

Tabel 6 Passeertijden in uren voor zee- en binnenvaart als afhankelijke van het vervoerd tonnage. De percentages zijn het percentage vervoerde lading ten opzichte van de vervoerde lading in 2020 zoals aangeleverd door RWS (2014).

Percentage		passeertijden (uren)				Verdringing
Zeevaart	binnenvaart	Kleine zeevaart	Grote zeevaart	Kleine binnenvaart	Grote binnenvaart	(tonnage x 1.000)
100	100	3,7	9,7	1,6	2,0	1.816
85	95	2,7	7,9	1,3	1,6	10.292
90	90	2,8	8,3	1,3	1,6	10.425
80	80	2,2	4,6	1,0	1,2	19.033

*Klein binnenvaart: CEMT-klasse IV en kleiner;
 Groot binnenvaart: CEMT-klasse Va en groter;
 Klein zee: loodsvrije schepen;
 Groot zee: loodsplichtige zeeschepen.*

5.3 Ondergrens 2030

De vraag naar goederen in de Kanaalzone is in 2030 kleiner dan in 2040, door doorlopende economische groei. Daarom is er in 2030 minder verdringing van lading nodig om te komen tot een evenwicht tussen transportkosten en passeertijden dan in 2040.

Tabel 7 passeertijden in uren bij verschillende percentages van zeevaart en binnenvaart 2030. De percentages zijn het percentage vervoerde lading ten opzichte van de vervoerde lading in 2030 zoals aangeleverd door RWS (2014).

Percentage		passeertijden (uren)				Verdringing
Zeevaart	binnenvaart	Kleine zeevaart	Grote zeevaart	Kleine binnenvaart	Grote binnenvaart	(tonnage x 1.000)
100	100	6,8	55,6	2,8	4,8	9.387
90	100	5,6	17,8	2,3	3,5	14.262
90	90	4,0	13,5	1,7	2,4	18.990
92	100	5,4	20,0	2,3	3,6	13.287
88	100	4,9	14,6	2,1	3,1	15.237
86	100	4,9	15,9	2,1	3,1	16.212
80,5	100	4,5	13,4	1,9	2,8	18.893
77	100	4,2	12,0	1,8	2,7	29.986
84	80	3,1	9,3	1,3	1,7	26.644
80	80	2,9	8,4	1,3	1,6	28.594

*Klein binnenvaart: CEMT-klasse IV en kleiner;
 Groot binnenvaart: CEMT-klasse Va en groter;
 Klein zee: loodsvrije schepen;
 Groot zee: loodsplichtige zeeschepen.*

Een verdringing van 20% van de lading in zee- en binnenvaart levert passeertijden op die voor zowel de zee- als binnenvaart lager zijn dan in de verkenning berekend, en een verdringing van lading die groter is. Daarmee is zeker dat de verdringing niet groter zal zijn, omdat er geen economische drijfveren zijn die verdere verdringing sturen.

5.4 Ondergrens 2040

Tabel 8 Passeertijden in uren bij verschillende percentages van zeevaart en binnenvaart 2040 De percentages zijn het percentage vervoerde lading ten opzichte van de vervoerde lading in 2040 zoals aangeleverd door RWS (2014).

Percentage		Passeertijden (uren)				Verdringing
Zeevaart	Binnenvaart	Kleine zeevaart	Grote zeevaart	Kleine binnenvaart	Grote binnenvaart	(tonnage x 1.000)
100	100	8,9	112,6	2,8	5,5	26.451
90	100	7,0	36,3	2,4	4,1	31.289
85	100	5,5	20,4	2,2	3,6	33.667
90	90	4,6	18,6	1,8	2,8	36.100
85	95	4,6	15,9	1,9	2,9	36.086
85	90	4,3	13,9	1,7	2,6	38.505
80	90	4,0	12,1	1,6	2,3	40.911

Klein binnenvaart: CEMT-klasse IV en kleiner;

Groot binnenvaart: CEMT-klasse Va en groter;

Klein zee: loodsvrije schepen;

Groot zee: loodsplichtige zeeschepen.

In alle gevallen is de totale verdringing van de goederenstroom groter dan in de verkenning. In alle scenario's dalen de passeertijden sterk. In het scenario van een extra verdringing van 10% van de lading van zee- en binnenvaart zijn de passeertijden voor alle klassen lager dan de passeertijden die in de verkenning zijn berekend, behalve voor de grote zeevaart. Er is daarop besloten de verdringing van lading van de binnenvaart niet verder te vergroten, en alleen verdere vermindering van de lading voor de zeevaart te beschouwen. Bij een extra verdringing van 20% van de lading in de zeevaart is de berekende gemiddelde wachttijd voor de zeevaart totaal lager is dan de gemiddelde wachttijd voor zeevaart in de verkenning, 6,9 uur (428 minuten) tegen 7,2 uur (431 min).

Het is de verwachting dat de grote zeevaart relatief lange passeertijden zal accepteren. Daarom wordt niet meer verdringing verwacht dan 20% in de zeevaart en is besloten een verdringing van 80% in de zeevaart en 90% in de binnenvaart als ondergrens voor 2040 te beschouwen.

6 Autonome ontwikkeling planuitwerking Nieuwe Sluis Terneuzen fase 2.0

De autonome ontwikkeling die wordt opgenomen in het MER en de Passende Beoordeling is het rekenkundig gemiddelde van de bepaalde bandbreedte voor de verdringing.

Tabel 9 Overzicht autonome ontwikkeling 2020 en bandbreedte

2020	Bovengrens	Gemiddeld	Ondergrens
Extra verdringing zeevaart	0%	10%	20%
Extra verdringing binnenvaart	0%	10%	20%
Verdringing (totaal, x1000 ton)	1.816	10.425	19.033
Lading via het sluizencomplex (x1000 ton)	86.087	77.478	68.870
Passeertijd zeevaart	5,3 uur	4,3 uur	2,8 uur
Passeertijd binnenvaart	1,8 uur	1,4 uur	1,1 uur
Aantal schuttingen Oostsluis (gem. per week)	257,7	264,3	272,0
Aantal schuttingen Middensluis (gem. per week)	136,0	138,6	133,8
Aantal schuttingen Westsluis (gem. per week)	163,8	175,0	180,6

Tabel 10 Overzicht autonome ontwikkeling 2030 en bandbreedte

2030	Bovengrens	Gemiddeld	Ondergrens
Extra verdringing zeevaart	10%	15%	20%
Extra verdringing binnenvaart	0%	10%	20%
Verdringing (totaal, x1000 ton)	14.262	21.352	28.594
Lading via het sluizencomplex (x1000 ton)	91.159	84.059	76.827
Passeertijd zeevaart	9,6 uur	6,6 uur	4,6 uur
Passeertijd binnenvaart	2,9 uur	1,9 uur	1,4 uur
Aantal schuttingen Oostsluis (gem. per week)	249,5	259,0	266,1
Aantal schuttingen Middensluis (gem. per week)	133,1	134,6	134,9
Aantal schuttingen Westsluis (gem. per week)	153,8	166,7	170,8

Tabel 11 Overzicht autonome ontwikkeling 2040 en bandbreedte

2040	Bovengrens	Gemiddeld	Ondergrens
Extra verdringing zeevaart	15%	17,5%	20%
Extra verdringing binnenvaart	0%	5%	10%
Verdringing (totaal, x1000 ton)	33.667	37.289	40.911
Lading via het sluizencomplex (x1.000 ton)	89.271	85.649	82.027
Passeertijd zeevaart	10,9 uur	9,3 uur	6,9 uur
Passeertijd binnenvaart	2,9 uur	2,4 uur	2,0 uur
Aantal schuttingen Oostsluis (gem. per week)	243,0	254,9	256,5
Aantal schuttingen Middensluis (gem. per week)	136,7	135,9	134,0
Aantal schuttingen Westsluis (gem. per week)	155,0	159,3	163,1

7 Gevolgen voor de effectonderzoeken

7.1 Significantie

De autonome ontwikkeling dient in het MER als hulpmiddel voor de referentie. Kleine afwijkingen zijn in dit hulpmiddel niet van belang. Daarom worden bij afwijkingen van minder dan 10% de berekeningen niet opnieuw uitgevoerd. Dit is ook de reden dat geen bandbreedte van de autonome ontwikkeling in beschouwing wordt genomen in het MER.

Ook in de Passende beoordeling wordt de autonome ontwikkeling gebruikt. In verband met de voorgestelde maatregelen voor het voorkomen van effecten van verzilting in Canisvliet, is de exacte bepaling van de autonome ontwikkeling minder belangrijk voor de vergunbaarheid.

Dit geldt niet voor stikstofdepositie. Hier is het voor vergunningverlening van belang dat onomstotelijk vaststaat dat de maximale effecten in beeld zijn. Daarom zal in de Passende beoordeling een gevoeligheidsanalyse worden uitgevoerd voor de bandbreedte rondom de autonome ontwikkeling.

In de volgende paragrafen wordt beoordeeld of de afwijking van de autonome ontwikkeling fase 2.0 meer of minder dan 10% is van de autonome ontwikkeling die in fase 1.0 is gebruikt. Voor aantal schepen, passeertijden en aantal schuttingen wordt aangegeven welke MER-onderzoeken samenhangen met uitkomsten van de autonome ontwikkeling.

7.2 MER-onderzoeken die samenhangen met aantal schepen

Tabel 12 Onderzoeken die samenhangen met aantal schepen en worden herbeoordeeld

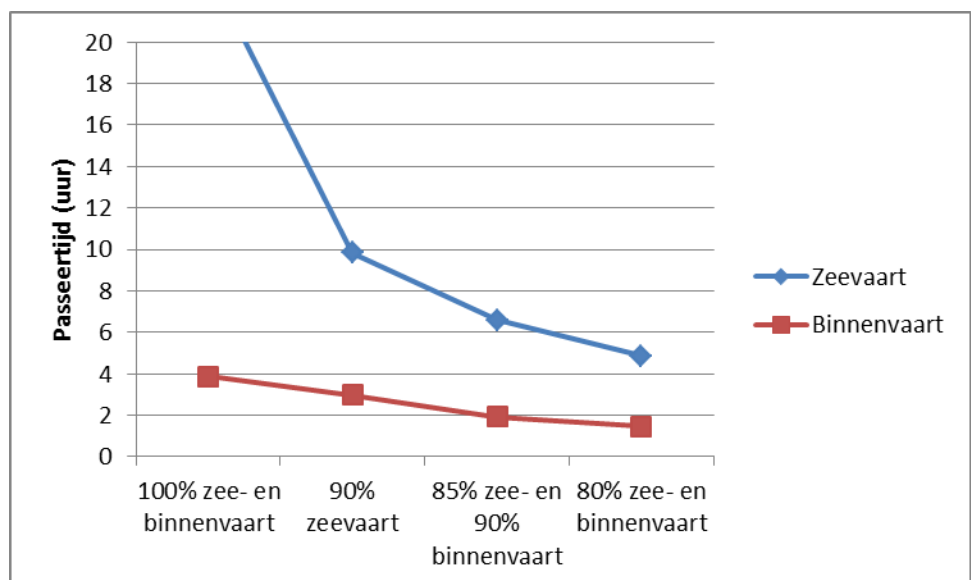
Milieuthema	Deelaspect	Beoordelingscriterium
Doelbereik	Capaciteit	Tonnage en wachttijden
Verkeer en vervoer	Capaciteit Sluizencomplex	Passeertijden zeeschepen en binnenvaartschepen
Leefomgevingskwaliteit	Lucht	Verandering concentraties
	Geluid	Verandering geluidsbelasting ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen
		Verandering oppervlak van geluidscontouren boven woonkernen
Natuur	Beschermde gebieden en soorten onder de Natuurbeschermingswet	Effecten van toename stikstofdepositie op gevoelige habitats in Natura 2000-gebieden

Het aantal schepen verandert met 10% tot 15% voor respectievelijk binnenvaart en zeevaart. Dit levert een afwijking van meer dan 10% van het aantal schepen op.

Onderzoeken die afhankelijk zijn van het aantal schepen zijn weergegeven in Tabel 12. Voor alle onderzoeken geldt dat beoordeling aan de hand van de aangepaste autonome ontwikkeling wenselijk is.

7.3 MER-onderzoeken die samenhangen met passeertijden

De passeertijden van zowel de zeevaart als de binnenvaart nemen sterk af in de nieuwe autonome situatie ten opzichte van de oude autonome situatie. In de oude autonome situatie werden onrealistisch lange passeertijden voor zeevaart berekend. Deze zijn teruggebracht tot realistische waarden. Ook in de binnenvaart halveert de passeertijd van het sluisencomplex.



Figuur 7-1 Verloop van passeertijden voor zee- en binnenvaart voor Autonome ontwikkeling fase 1.0, bovengrens nieuwe autonome ontwikkeling (90% zeevaart), autonome ontwikkeling fase 2.0 (85% zeevaart en 90% binnenvaart) en ondergrens nieuwe autonome ontwikkeling (80% zee- en binnenvaart). De passeertijden voor zeevaart zijn afgekapt, omdat de modeluitkomsten niet betrouwbaar zijn bij overschreiding van de capaciteit van het complex.

De afname van passeertijden voor zowel zee- als binnenvaart is meer dan 10%. De onderzoeken die samenhangen met de passeertijden zijn gelijk aan de onderzoeken die samenhangen met aantal schepen. Deze onderzoeken zullen worden aangepast aan de nieuwe autonome ontwikkeling.

7.4 MER-onderzoeken die samenhangen met aantal schuttingen

De verandering van het aantal schuttingen is 7%. Voor geen van de sluiskolken is de toename van het aantal schuttingen meer dan 10%.

Tabel 13 Afwijking van aantal schuttingen in autonome ontwikkeling fase 2.0 ten opzichte van autonome ontwikkeling fase 1.0

Oostsluis	Middensluis	Westsluis
8%	3%	10%

Daarom worden de onderzoeken die samenhangen met het aantal schuttingen niet opnieuw beoordeeld aan de hand van de nieuwe autonome ontwikkeling.

Tabel 14 Onderzoeken die samenhangen met aantal schuttingen en niet worden herbeoordeeld

Milieuthema	Deelaspect	Beoordelingscriterium
Verkeer en vervoer	Wegverkeer	Reistijd op complex
Natuur	Beschermde gebieden en soorten onder de Natuurbeschermingswet	Effecten van verzilting op Natura 2000-gebied Canisvliet
Bodem en water	Oppervlaktewater Kanaal Gent-Terneuzen	Verzilting, mate van verandering zoutgehalte, inclusief beïnvloeding industriewater en kanaalinfrastructuur
		Chlorideconcentratie kanaal (chemische KRW-toets)

Op basis van de nieuwe inzichten met betrekking tot de autonome ontwikkeling zal het aantal schuttingen groter zijn dan bij de bouw van het Vissim model (variant 0, 2040) in het onderzoek voor het deelaspect Wegverkeer is gehanteerd. Dit heeft een negatief effect op de doorstroming van het wegverkeer over het sluizencomplex, met hogere reistijden in de autonome situatie als gevolg. Het effect in de plansituatie met betrekking tot de reistijden zal daarmee dan ook positiever zijn.

8 Literatuurlijst

Meijeren, Van, J., Groen, T. (2010): Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen - No-regret onderzoek. Opgesteld door TNO in opdracht van Projectbureau KGT 2008, september 2010

Meijeren, Van, J. (2015) Memorandum Toelichting verschuiving van schepen in het no-regret onderzoek KGT, TNO, 7 jan. 2015

RWS (2014): Memo Aanvullende prognoses Sluis Terneuzen t.b.v. planuitwerkingsfase. Opgesteld door Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, november 2014

*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%.

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).

Datum

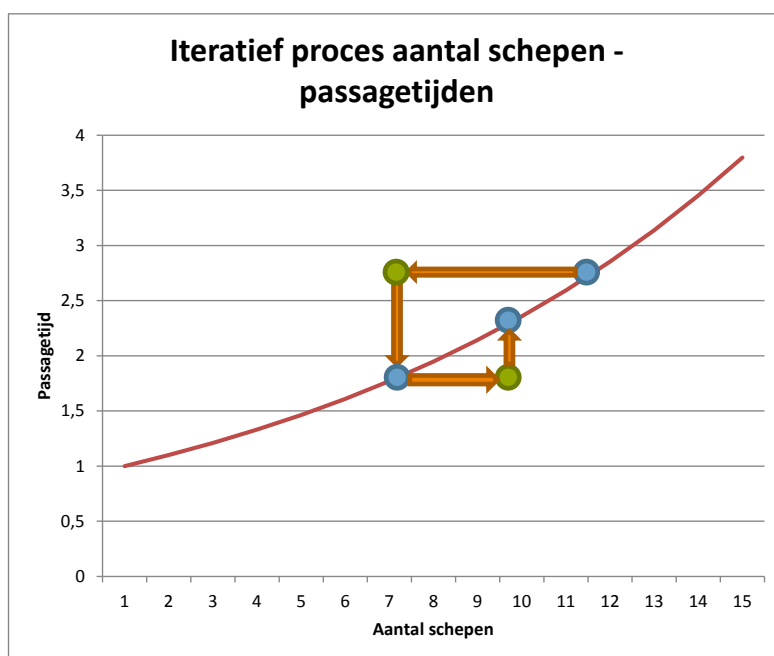
7 januari 2015

Onze referentie

060.13194

Blad

3/6



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 sluizencomplex niet uitgebreid en groeit het aantal schepen dat het sluizencomplex 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

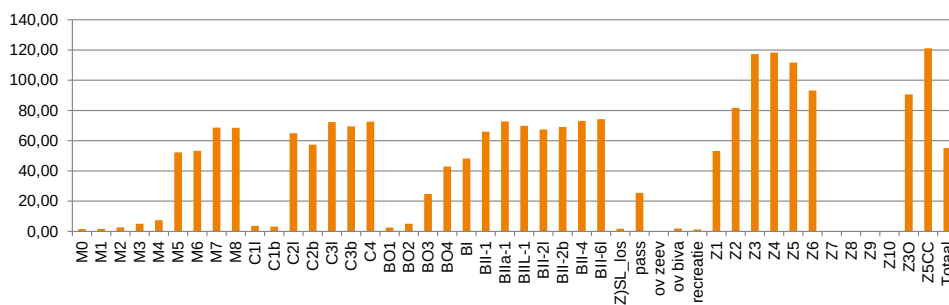
Onze referentie

060.13194

Blad

4/6

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

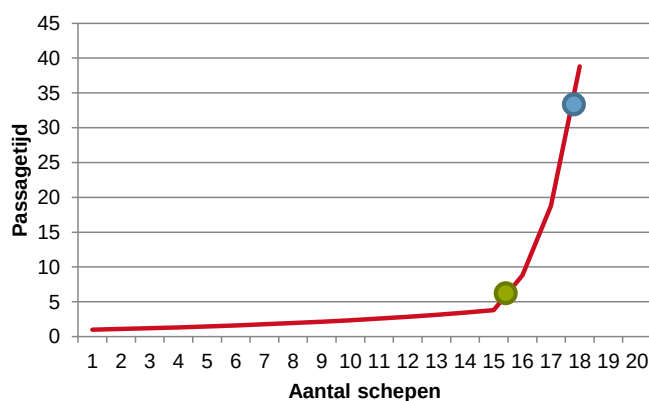


In eerste instantie is geprobeerd het normale iteratieve proces te doorlopen. Dit bleek echter niet te werken omdat de resultaten niet convergeerden naar een evenwicht, maar juist divergeerden naar uiteenlopende resultaten.

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

Onze referentie
060.13194

Blad
6/6

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
BIIL-1	52	4360	2347	4343	2347	Totaal	99892	3307	2862	3287	2863

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
BIIL-1	52	277	120	259	121	Totaal	80652	213	212	194	211



RWS ONGECLASSIFICEERD

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Schoemakerstraat 97
2628 VK Delft
Postbus 5044
2600 GA Delft
T 088 7982222
F 088 7982999
www.rijkswaterstaat.nl

Datum

27 november 2014

memo

Aanvullende prognoses Sluis Terneuzen t.b.v.
planuitwerkingsfase

1. Aanleiding

Ten behoeve van de planuitwerking Nieuwe Zeesluis Terneuzen worden verschillende effectenstudies gedaan. Deze effectenstudies hebben verkeersprognoses nodig van de scheepvaart door de sluis.

In de verkenning voorafgaand aan de planuitwerking zijn in een aantal stappen uiteindelijk breed overeengekomen verkeersprognoses opgeleverd, welke zijn gerapporteerd in *"Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen, No-regret onderzoek"* (TNO, 2010). Zie bijlage 1 voor een overzicht van de chronologie van de prognoses.

Vanwege een wijzing in scope (de kanaalverruiming is niet meegenomen naar de planuitwerking) en de beschouwing van extra zichtjaren zijn in de planuitwerkingsfase aanvullende prognoses nodig. In het voorliggende memo wordt beschreven hoe deze prognoses afgeleid zijn. De resulterende prognoses zelf zijn opgenomen in de bijlagen bij dit memo. Deze prognoses zijn alleen bepaald voor het GE-scenario (Global Economy, het hoogste WLO-scenario), aangezien in de planuitwerking alleen met dat scenario gerekend wordt.

2. Prognoses 2020 en 2040 projectalternatief

In de verkenning zijn voor 2020 en 2040 vervoersprognoses gemaakt op basis van de WLO-scenario's. Deze zijn afgestemd met de regionale partijen, aan zowel Vlaamse als Zeeuwse zijde. De vervoersprognoses geven een beeld van de potentiële goederenstroom door de sluis in tonnen. Deze vervoersprognoses zijn vervolgens vertaald naar verkeersprognoses (passages) per scenario, type vaart en ook per alternatief. De verkeersprognoses kunnen verschillen per alternatief vanwege de verschillende toegangsmogelijkheden en passeertijden per alternatief. De onderzochte alternatieven zijn:

- Nulalternatief;
- Grote Nieuwe Zeesluis (GZN);
- Kleine Nieuwe Zeesluis (KZN);
- Combisluis (DBS).

In geval van het GZN-alternatief is ook uitgegaan van de benodigde kanaalverruiming voor de grotere zeeschepen.

In de planuitwerking wordt het voorkeursalternatief Grote Nieuwe Zeesluis onderzocht, maar dan zonder kanaalverruiming. Hierdoor is Gent bereikbaar voor (zee)schepen met een maximale diepgang van 12,5 m en een lengte x breedte tot

265 x 34 m of 230 x 40 m. De verkeersprognoses uit het GZN-alternatief moeten dan worden gecorrigeerd voor deze beperking.

Hiertoe heeft RWS-WVL de volgende stappen ondernomen:

- i. Aanpassing vlootmix aan een situatie waarbij schepen tot 265 x 34 m of 230 x 40 m maatgevend zijn;
- ii. Effect op de verschuiving van stromen, vanwege andere passeertijden door de sluis in deze situatie.

Deze twee stappen worden hieronder kort beschreven.

i. De vlootmix van het KZN-alternatief is als basis genomen. Het maatgevende schip ligt het dichtst bij deze situatie. Wel zijn de zogenaamde Z7-schepen mogelijk. Daarom is de Z6-prognose uit het KZN-alternatief gelijkmatig verdeeld over Z6 en Z7. Voor Z7 is nog een correctie doorgevoerd vanwege het grotere gemiddelde laadvermogen van deze schepen t.o.v. Z6-schepen.

ii. Als gevolg van oplopende passeertijden zal er zowel in het KZN- als in het GZN-alternatief een (beperkte) uitwijk van goederenvervoer optreden naar andere routes, andere modaliteiten en/of andere havens. De mate van verschuiving in het aangepaste alternatief (met grote nieuwe zeesluis, maar zonder kanaalverruiming) is verondersteld tussen die van het GZN- en KZN-alternatief te zijn. De extra scheepvaart t.o.v. het KZN-alternatief is gelijkmatig over alle zeeschepen verdeeld. Omdat de Z6- en Z7-schepen slechts gelichter over het kanaal kunnen varen, zijn ook extra binnenvaartschepen nodig. De extra benodigde binnenvaartschepen zijn allen toegedeeld aan de 4 baks-duwvaart: het meest voorkomende type onder de duwvaart over het kanaal.

De resulterende 2020- en 2040-prognoses voor het projectalternatief zijn opgenomen in bijlage 5. Voor de volledigheid zijn ook de – reeds bestaande – prognoses voor het nulalternatief nog een keer in de bijlagen opgenomen (bijlage 4), alsmede de verkeerscijfers van de huidige situatie (bijlage 2).

3. Prognoses 2030 nulalternatief en projectalternatief

Waar in de verkenning uitsluitend de zichtjaren 2020 en 2040 beschouwd zijn, is in de planuitwerkingsfase ook 2030 een relevant zichtjaar. Daarom is uit de 2020- en 2040-prognoses ook een raming voor 2030 afgeleid, voor zowel het nulalternatief als het projectalternatief.

Hiertoe is lineair geïnterpoleerd tussen het verkeersaanbod (aantallen schepen per klasse) van 2020 en dat van 2040. De aldus verkregen raming voor 2030 moet dan echter nog gecorrigeerd worden voor het niet-lineaire verloop van de hoeveelheid uitwijk naar andere routes, andere modaliteiten en/of andere havens. Door de hoge belasting van de sluis zullen de passeertijden tussen 2020 en 2040 sterk niet-lineair toenemen, waardoor ook de uitwijk (als gevolg van die oplopende passeertijden) een niet-lineair verloop zal hebben.

Middels een derdegraads regressieanalyse op de uitgeweken tonnages versus de totale tonnages (totale vervoersvraag) van de in de verkenning onderzochte

zichtjaren en economische scenario's, is een schatting gemaakt hoe groot de uitwijk in 2030 zal zijn in zowel de nul- als projectsituatie. Op basis hiervan zijn vervolgens de overgebleven zee- en binnenvaartstromen (tonnages) bepaald. Door vergelijking van deze bijgestelde waarden met de lineair geïnterpoleerde waarden, zijn correctiefactoren afgeleid waarmee de juiste scheepsaantallen voor 2030 afgeleid zijn.

De resulterende 2030-prognoses voor het nulalternatief en projectalternatief zijn opgenomen in respectievelijk bijlage 4 en 5.

4. Prognose 2015 nulalternatief

De aantallen schepen per klasse voor 2015 (nulalternatief) zijn bepaald middels een combinatie van trendextrapolatie en interpolatie (tussen meting 2013 en GE-prognose 2020).

De resulterende 2015-prognose voor het nulalternatief is opgenomen in bijlage 3.

Bijlage 1. Chronologie prognoses**Datum**
27 november 2014

2008	TNO heeft voor de verkenning een MKBA uitgevoerd en daarvoor zijn verkeer- en vervoersprognoses voor 2020 en 2040 volgens GE, SE en RC opgesteld voor de sluis. De volgende alternatieven worden bestudeerd: • Nulalternatief (geen grootschalige aanpassingen aan het sluisencomplex van Terneuzen); • Projectalternatief faciliteren grotere schepen (aanleg nieuwe zeesluis); • Projectalternatief faciliteren meer schepen (aanleg nieuwe binnenvaartsluis); • Projectalternatief andere aanvoerroute (aanvoer via een andere haven in combinatie met een nieuwe binnenvaartsluis); • Projectalternatief nieuwe overslaglocatie (aanleg insteekhaven direct naast het sluisencomplex).	<i>"Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen. Resultaten nulalternatief en projectalternatieven."</i> TNO, 2008
2009	CPB voert een second opinion uit op zowel de MKBA als de prognoses. CPB uit daarin op enkele punten kritiek, welke uitmondt in een aanvullende opdracht aan Ecorys.	<i>"Second opinion over 'Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen, resultaten nulalternatief en projectalternatieven', van TNO Bouw en Ondergrond."</i> CPB, 2009
2009	Ecorys werkt de TNO prognoses bij om tegemoet te komen aan de kritieken van het CPB.	<i>"Aanvulling omgevingsscenario's."</i> Ecorys, 2010
2010	De verkenning loopt tegen het einde aan. De projectgroep KGT vraagt TNO een "no-regret" onderzoek uit te voeren om de resultaten van de verkenning te detailleren en aan te vullen met recente inzichten van Ecorys. Ten opzichte van de studie van TNO, 2008 gaat het om de volgende wijzigingen: - o Grote zeesluis alleen binnen het huidige sluisencomplex (GZN), het alternatief buiten het huidige sluisencomplex (GZX) is vervallen; - o De kleine zeesluis binnen het huidige sluisencomplex (KZN) is nieuw, het alternatief buiten het huidige sluisencomplex (KZX) is vervallen; - o Van de binnenvaartalternatieven wordt alleen	<i>"Directe transporteffecten Kanaal Gent-Terneuzen. No-regret onderzoek."</i> TNO, 2010

Datum

27 november 2014

de grote, diepe binnenvaartsluis (DBS) – in het vervolg combisluis – meegenomen, de alternatieven grote binnenvaartsluis (GBS) en kleine binnenvaartsluis (KBS) vervallen;
 o De alternatieven aanvoer via andere route (AVR en AVV) vervallen;
 o Het alternatief nieuwe overslaglocatie (ISH) vervalt.
 Dit mondt uit in bijgewerkte vigerende verkeer- en vervoersprognoses voor de het sluisencomplex. Verbreding van het kanaal wordt gecombineerd met de overgebleven alternatieven.

2012-2013 Vlaanderen en Nederland kiezen een voorkeursalternatief: een grote zeesluis (GZN). In de planuitwerking wordt een verbreding van het kanaal echter buiten de reikwijdte gelaten. RWS-DVS (nu RWS-WVL) werd gevraagd te onderzoeken of het project met de prognoses van TNO, 2010 de planuitwerking kan onderbouwen.

2013 RWS-DVS/WVL werkt de prognoses uit volgens de uitgangspunten van de nieuwe projectscope. Doordat de kanaalaanpassingen niet in die scope zitten, moet rekening worden gehouden met beperkingen t.a.v. grote (zee)schepen.
 Dit wordt alleen gedaan voor het GE-scenario, aangezien in de planuitwerking alleen met dat scenario hoeft te worden gerekend.

“Aanvullende prognoses Sluis Terneuzen t.b.v. planuitwerkingsfase”
 Rijkswaterstaat, 2014

2014 RWS-WVL breidt de prognoses op verzoek van project uit met 2015 en 2030.

“Aanvullende prognoses Sluis Terneuzen t.b.v. planuitwerkingsfase”
 Rijkswaterstaat, 2014

Bijlage 2. Verkeerscijfers 2012 huidige situatie**Datum**
27 november 2014

Scheepsklasse	Aantal schepen per jaar
	2012
	huidige situatie
M0	829
M1	1273
M2	2763
M3	4135
M4	3750
M5	4049
M6	10506
M7	2707
M8 (incl. M9-M12)	14446
C1l	45
C1b	63
C2l	226
C2b	46
C3l	502
C3b	136
C4	32
BO1	4
BO2	34
BO3	8
BO4	28
BI	172
BII-1	534
BIIa-1	559
BIIIL-1	333
BII-2l	335
BII-2b	869
BII-4	424
BII-6l	1
BII-6b	3
(Z)SL_los	2481
pass	614
ov zeevaart	112
ov binnenvaart	1257
recreatie	2433
Z1	4131
Z2	2636
Z3	1027
Z4	122
Z5	665
Z6	471
Z7	0
Z8	0
Z9	0
Z10	0
Z3O	65
Z5CC	166
Totaal	64992

Bijlage 3. Prognose 2015 GE nulalternatief**Datum**
27 november 2014

Scheepsklasse	Aantal schepen per jaar
	2015 GE
	nulalternatief
M0	650
M1	1187
M2	2663
M3	3920
M4	3383
M5	4196
M6	11160
M7	2340
M8 (incl. M9-M12)	15000
C1l	31
C1b	34
C2l	290
C2b	22
C3l	389
C3b	103
C4	30
BO1	1
BO2	27
BO3	5
BO4	18
BI	136
BII-1	478
BIIa-1	618
BIIIL-1	355
BII-2l	375
BII-2b	1040
BII-4	441
BII-6l	1
BII-6b	5
(Z)SL_los	2429
pass	561
ov zeevaart	306
ov binnenvaart	1251
recreatie	2276
Z1	3800
Z2	2900
Z3	844
Z4	160
Z5	800
Z6	410
Z7	0
Z8	0
Z9	0
Z10	0
Z3O	106
Z5CC	200
Totaal	64943

Bijlage 4. Prognoses 2020, 2030 en 2040 GE nulalternatiefDatum
27 november 2014

Scheepsklasse	Aantal schepen per jaar		
	2020 GE	2030 GE	2040 GE
	nulalternatief	nulalternatief	nulalternatief
M0	832	547	208
M1	988	1066	1040
M2	2704	3252	3484
M3	5044	4674	3848
M4	3848	3963	3692
M5	3120	2952	2496
M6	6032	4537	2600
M7	9724	8035	5564
M8 (incl. M9-M12)	17784	25417	30576
C1l	104	82	52
C1b	104	109	104
C2l	104	137	156
C2b	104	109	104
C3l	208	164	104
C3b	104	109	104
C4	104	164	208
BO1	104	109	104
BO2	104	109	104
BO3	0	55	104
BO4	260	301	312
BI	156	137	104
BII-1	936	711	416
BIIa-1	624	355	52
BIIl-1	208	301	364
BII-2l	468	301	104
BII-2b	780	492	156
BII-4	416	847	1196
BII-6l	104	137	156
BII-6b	0	0	0
(Z)SL_los	2548	3016	3484
pass	312	390	468
ov zeevaart	0	0	0
ov binnenvaart	1300	1560	1820
recreatie	2184	2548	2912
Z1	3744	3832	3536
Z2	5096	5529	5408
Z3	832	1040	1144
Z4	208	493	728
Z5	1664	1697	1560
Z6	416	1040	1560
Z7	0	0	0
Z8	0	0	0
Z9	0	0	0
Z10	0	0	0
Z3O	104	109	104
Z5CC	416	438	416
Totaal	73892	80864	80652

Scheepsklasse	Ladinggewicht (x 1.000 ton) per jaar		
	2020 GE	2030 GE	2040 GE
	nulalternatief	nulalternatief	nulalternatief
binnenvaart	44.368	48.747	48.379
zeevaart	41.719	47.287	48.108
overig	0	0	0
verschuiving	1.816	9.387	26.451
Totaal	87.903	105.421	122.938

Bijlage 5. Prognoses 2020, 2030 en 2040 GE projectalternatiefDatum
27 november 2014

Scheepsklasse	Aantal schepen per jaar		
	2020 GE	2030 GE	2040 GE
	projectalternatief	projectalternatief	projectalternatief
M0	832	523	208
M1	988	1124	1248
M2	2704	3450	4160
M3	5096	4862	4576
M4	3900	4156	4368
M5	3120	3137	3120
M6	6084	4784	3432
M7	9880	8600	7228
M8 (incl. M9-M12)	18044	27917	37492
C1l	104	78	52
C1b	104	105	104
C2l	104	131	156
C2b	104	105	104
C3l	208	157	104
C3b	104	105	104
C4	104	209	312
BO1	104	105	104
BO2	104	157	208
BO3	0	52	104
BO4	260	340	416
BI	156	131	104
BII-1	936	732	520
BIIa-1	624	340	52
BIIIL-1	208	340	468
BII-2l	468	288	104
BII-2b	780	497	208
BII-4	468	947	1416
BII-6l	104	131	156
BII-6b	0	0	0
(Z)SL_los	2548	3016	3484
pass	312	390	468
ov zeevaart	0	0	0
ov binnenvaart	1300	1560	1820
recreatie	2184	2548	2912
Z1	3796	4069	4296
Z2	5200	5934	6601
Z3	936	1182	1414
Z4	208	579	943
Z5	1820	1916	1991
Z6	208	579	943
Z7	146	405	660
Z8	0	0	0
Z9	0	0	0
Z10	0	0	0
Z30	104	105	105
Z5CC	520	578	629
Totaal	74974	86358	96893

Scheepsklasse	Ladinggewicht (x 1.000 ton) per jaar		
	2020 GE	2030 GE	2040 GE
	projectalternatief	projectalternatief	projectalternatief
binnenvaart	45.086	53.522	61.386
zeevaart	42.635	50.958	58.709
overig	0	0	0
verschuiving	183	941	2.844
Totaal	87.903	105.421	122.938

To : Fokke Westebring (LieveenseCSO)
From : Dick ten Hove (MARIN)
CC :
Date : 4 maart 2015
Project No : 27565.601_v4
Subject : SIVAK simulaties voor de autonome ontwikkeling 2020, 2030 en 2040

Inleiding

Uit een vergelijking van de resultaten voor de autonome ontwikkeling 2040 in de verkenningfase en de planstudiefase [2] is gebleken dat er met een verkeersaanbod NULGE2040 nog steeds sprake is van een capaciteitstekort van het sluiscomplex waardoor de passeertijden met name voor de zeevaart hoog oplopen. Hoewel in het NULGE2040 scenario al rekening was gehouden met een verdringing (door de hoge passeertijden wijkt een deel van het transport uit naar andere routes of naar andere transportmiddelen), is geconcludeerd dat doorberekenen van een verdere verdringing noodzakelijk is voor een goede evaluatie van de autonome ontwikkeling. Als bovengrens van het verkeersaanbod (= ondergrens uitwijk) een net stabiele situatie (wachtrijen worden niet meer van week op week steeds langer), en als ondergrens een situatie met grotere uitwijk dan in de verkenning bij een gemiddelde passeertijd lager dan of gelijk aan die uit de verkenning.

Deze notitie geeft een overzicht van de extra SIVAK simulaties die uitgevoerd zijn voor de evaluatie van de autonome ontwikkeling in 2020, 2030 en 2040..

Overzicht resultaten aanvullende simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling 2020, 2030 en 2040

Uitgangspunt voor de aanvullende SIVAK simulaties zijn het NULGE2020, NULGE2030 en NULGE2040 scenario [1]. met het NULGE2020 scenario was de grens van de capaciteit bereikt. Voor de laatste twee scenario's lieten de eerder simulaties [1] zien dat er sprake is van een capaciteitstekort van het complex waarbij de passeertijden, met name voor de zeevaart, hoog oplopen.

Door systematisch het aandeel van de zeevaart en de binnenvaart in de scenario's te reduceren is gezocht naar een stabiele situatie waarbij er geen wachtrijen meer ontstaan die niet binnen de regulier simulatietijd weggewerkt worden en waarbij de gemiddelde passeertijden op hetzelfde niveau liggen als in de verkenningfase studies. De onderstaande tabellen geven zowel voor 2020 (sim 8), 2030 (sim 9) als voor 2040 (sim 20) een overzicht van de varianten die gesimuleerd zijn inclusief de resultaten voor de gemiddelde passeertijd, wachttijd, overligtijd en schut tijd. De varianten zijn aangegeven met een versienummer. De volledige resultaten zijn opgenomen in de bijlage.

		Passeertijd [min]		Wachttijd [min] ¹	
scenario	simulatie	binnenva	zeeschep	binnenva	zeeschep
100%	sim 8	109.1	334.2	90.7	310.6
85 % zee- en 95% binnenvaart	sim 8 v1	87.6	247.9	69.4	224.6
90% zee- binnenvaart	sim 8 v2	85.0	268.6	66.9	245.4
80% zee- binnenvaart	sim 8 v3	65.5	178.7	47.9	155.7
1) Totale wachttijd, inclusief overligtijd					

Tabel 1 SIVAK simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling in 2020

		Passeertijd [min]		Wachttijd [min] ¹	
scenario	simulatie	binnenva	zeeschep	binnenva	zeeschep
100%	sim 9	232.3	1410.4	213.7	1386.5
92% zeevaart	sim 9 v3	179.7	625.9	161.2	602.2
90% zeevaart	sim 9 v1	178.8	590.2	160.3	566.3
88% zeevaart	sim 9 v4	159.6	517.0	141.1	493.3
86% zeevaart	sim 9 v5	157.3	526.4	138.8	502.7
80.5% zeevaart	sim 9 v6	144.0	447.9	125.5	424.5
77% zeevaart	sim 9 v7	137.4	421.5	119.0	398.1
90% zee- en binnenvaart	sim 9 v2	126.7	440.1	108.4	416.4
84% zee- en 80% binnenvaart	sim 9 v8	93.2	309.8	75.4	286.5
80% zee- en binnenvaart	sim 9 v9	88.2	290.9	70.3	267.7
85% zee- en 90% binnenvaart	sim 9 v10	115.9	396.0	97.6	372.7
1) Totale wachttijd, inclusief overligtijd					

Tabel 2 SIVAK simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling in 2030

		Passeertijd [min]		Wachttijd [min] ¹	
scenario	simulatie	binnenva	zeeschep	binnenva	zeeschep
	verkenning	180.0	430.8	162.1	407.1
100%	sim 20	269.9	3022.1	251.3	2998.2
90% zeevaart	sim 20 v1	209.9	1080.2	191.4	1056.4
90% zee- en binnenvaart	sim 20 v2	145.4	599.7	127.3	576.0
85% zee- en 90% binnenvaart	sim 20 v4	134.7	484.5	116.6	460.8
80% zee- en 90% binnenvaart	sim 20 v5	122.7	427.9	104.5	404.6
85% zee- en 95% binnenvaart	sim 20 v3	152.9	546.4	134.7	522.9
85% zeevaart	sim 20 v6	184.4	687.8	165.9	664.1
82.5% zee- en 95% binnenvaart	sim 20 v7	145.5	552.3	127.3	528.8
1) Totale wachttijd, inclusief overligtijd					

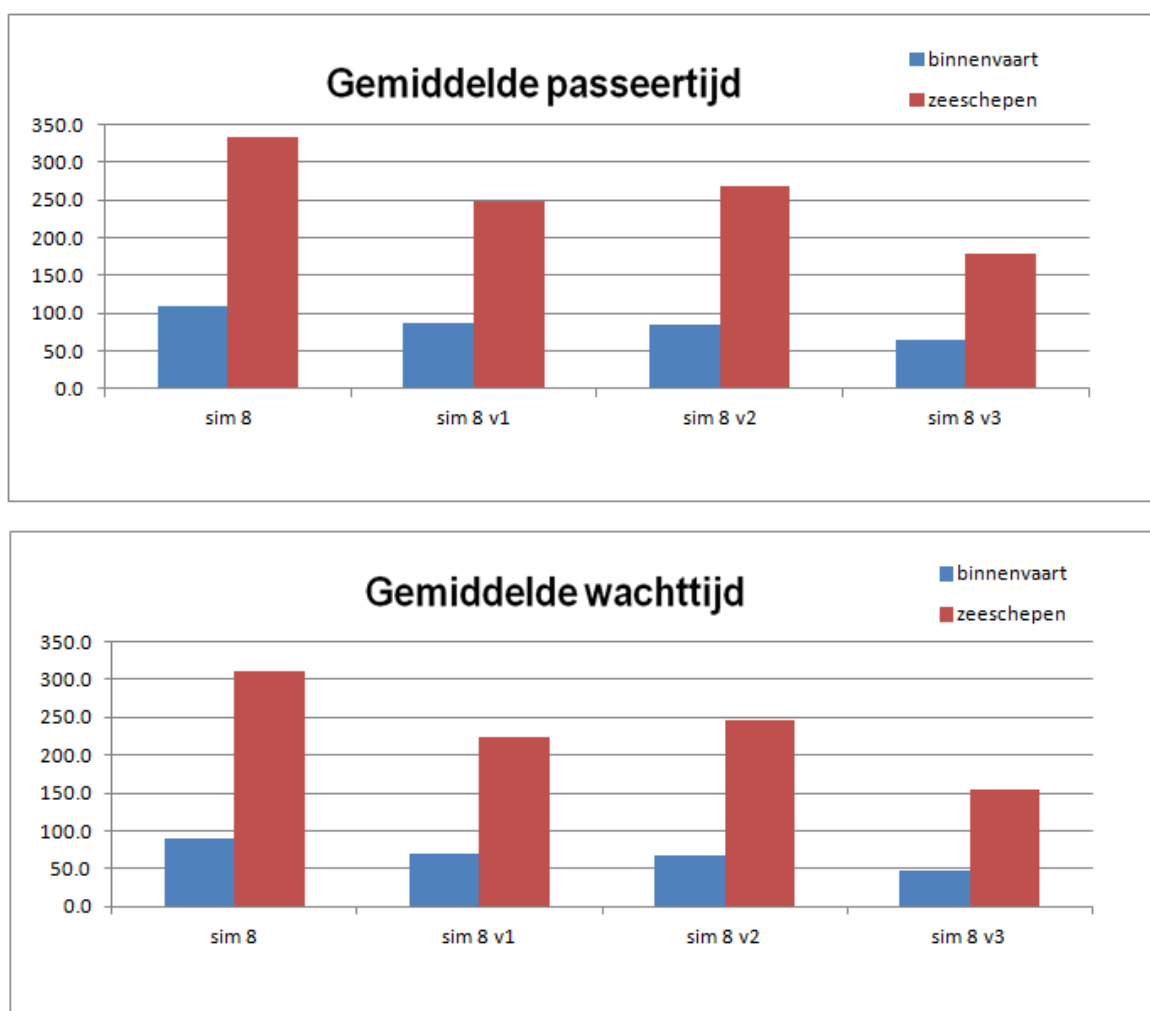
Tabel 3 SIVAK simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling in 2040

NB de in de tabel geven waarden voor de binnenvaart betreffen de klassen M0 t/m BII-6I. Voor zeevaart de klassen Z1 t/m Z5CC. De klassen (Z)SL_los t/m recreatie zijn dus niet meegenomen in deze getallen. Dit is gelijk aan de verkenningfase.

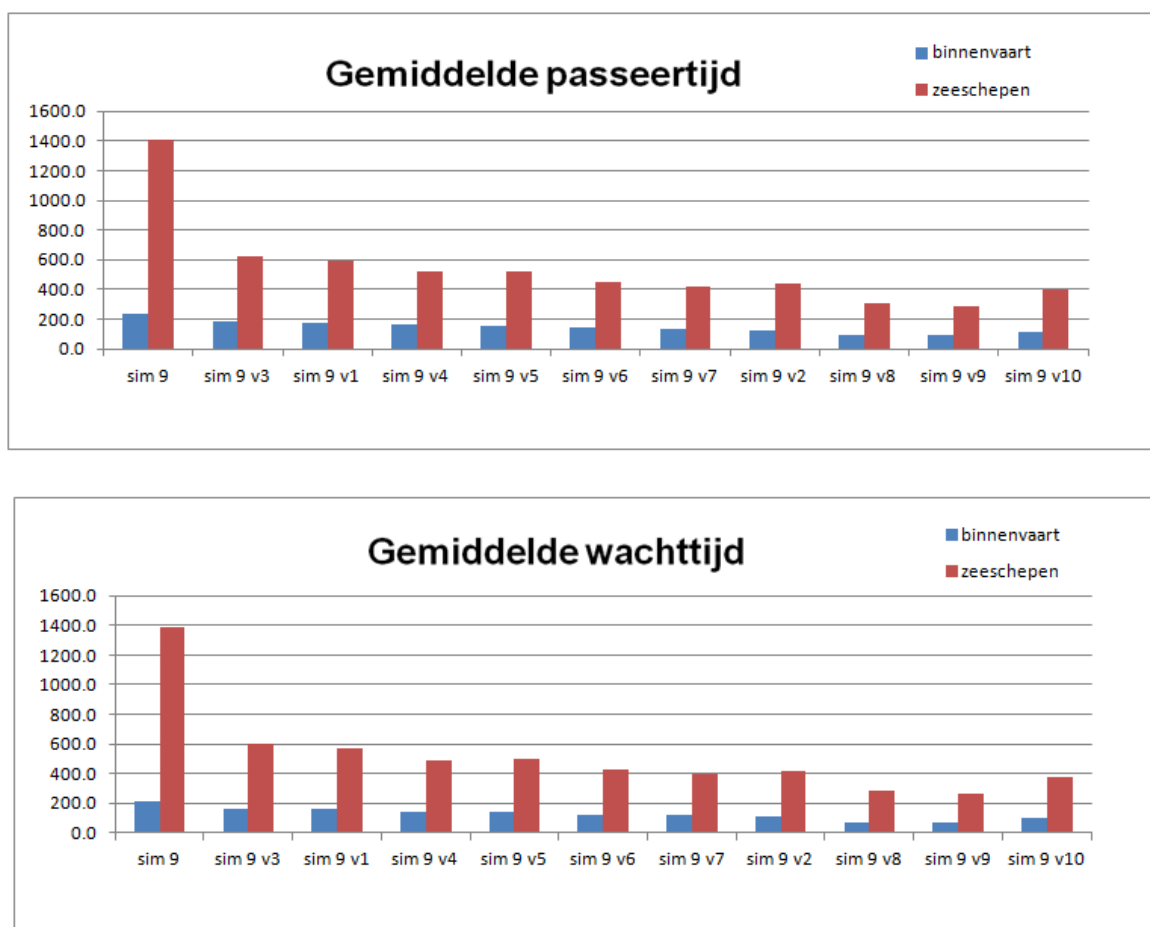
Uit een analyse van de resultaten blijkt dat voor 2030 bij simulatie sim 9 v1 met 10% reductie van de zeevaart een stabiele situatie ontstaat ondanks dat de passeertijden voor de zeevaart dan nog hoger zijn dan in de verkenning voor 2040.

Voor 2040 wordt een stabiele situatie bereikt bij simulatie sim 20 v6 met een reductie van 15% van de zeevaart. Ook hier liggen de passeertijden dan nog hoger dan in de verkenning.

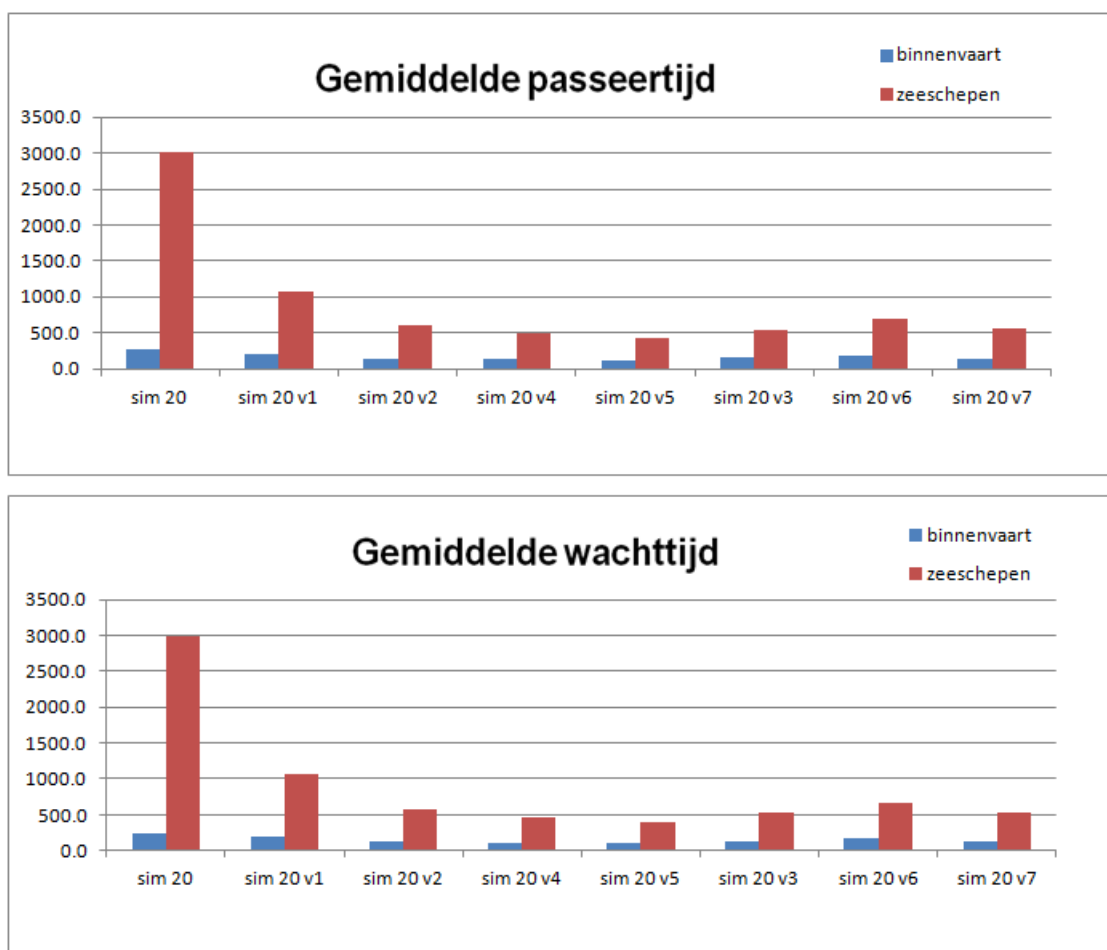
De onderstaande figuren geven de gemiddelde passeertijd, wachttijd en overligtijd voor zowel de binnenvaart als de zeevaart in minuten.



Figuur 1 Resultaten SIVAK simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling in 2020 (tijden in minuten)



Figuur 2 Resultaten SIVAK simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling in 2030 (tijden in minuten)



Figuur 3 Resultaten SIVAK simulaties ten behoeve van de autonome ontwikkeling in 2040 (tijden in minuten)

Referenties

- [1] Capaciteitsonderzoek nieuwe grote zeeluis Kanaal gent-Terneuzen, MARIN rapport 27565-2-MSCN-rev.4, Document nr. VNZT-R-095, 25 november 2014.
- [2] Notitie "Vergelijking resultaten van de capaciteitsanalyse verkenningfase en planstudiefase" d.d. 28/11/2014.

BIJLAGE

RESULTATEN SIVAK SIMULATIES

NOTITIE

Project : VNZT
Onderwerp : Bepaling ligplaatslengte
Referentie : VNZT-N-050-5
Datum : 20 maart 2015
Auteur : W. van den Bos/F. Westebring

Aan:

- Kees Schefferlie (KeesSchefferlie@vnsc.eu)
- Onno Miete (onno.miete@rws.nl)
- Claudine van der Sluijs (Claudine.Vandersluijs@havengent.be)

1 Inleiding

De uitgevoerde SIVAK simulaties geven geen direct antwoord op de vraag wat de benodigde lengte wacht- en opstelplaatsen is. De benodigde gedetailleerde informatie wordt niet standaard uitgevoerd in het programma. In deze notitie wordt doormiddel van een nadere analyse van de tijdreeksen de benodigde lengte bepaald.

De SIVAK simulaties kennen de volgende beperkingen met betrekking tot het bepalen van de wacht en opstelplaatsen:

1. De schepen die moeten wachten op een schutting bevinden zich in de wachtrij van het sluiscomplex of zijn toebedeeld aan een opstelrij van een schutsluis. Er is dus geen wachtrij op schutsluis niveau. Onduidelijk is op welk moment de schepen worden toebedeeld aan de opstelrij van de schutsluis.
2. Er is geen onderscheid gemaakt tussen zeevaart en binnenvaart. De zeeschepen zijn meegeteld in de wacht- of opstelrij. Dit is onjuist gezien zeeschepen niet wachten ter plaatse van de voorhaven van de sluis, maar aan de kade of op de rede omdat ze worden gepland voor een schutting. De zeeschepen dienen daarom uit de rij gedestilleerd te worden.
3. De lengte van de opstelrij wordt door SIVAK niet uitgevoerd.
4. De wachtrij is gegeven op het moment dat de deur opengaat ten behoeve van het uit- en invaren van de sluis. Het aantal wachtende schepen in de voorhaven kan gedurende het uitvaren van de sluis verder toenemen.

LievensesCSO Infra B.V.

CORRESPONDENTIEADRES
Postbus 3199
4800 DD Breda

BEZOEKADRES
Tramsingel 2
4814 AB Breda

TELEFOON
+31 (0)88 91 020 00

E-MAIL
info@LievensesCSO.com

INTERNET
LievensesCSO.com

IBAN
NL06ABNA0440339421

KVK NUMMER
20045963

BTW NUMMER
NL.00.65.66.832.B01

2 Doel

Het doel van de analyse is tweeledig:

- 1 Bepalen van de benodigde wacht en opstelruimte voor de binnenvaart van het sluizencomplex Kanaal Gent Terneuzen (exclusief de Westerschelde zijde van de Oostsluis. De benodigde lengte wordt wel vermeld maar valt buiten de scope van het project).

3 Randvoorwaarde SIVAK

De volgende randvoorwaarden die zijn gesteld aan de SIVAK simulaties zijn relevant voor deze analyse. Een totaal overzicht van de randvoorwaarden is gegeven in de Marin rapportage van maart 2015 (27565-2-MSCN-rev.6) Volledigheidshalve zijn de relevante randvoorwaarden hier herhaald.

- 1 Verkeersaanbod. Met de variatie in de week en per dag is rekening gehouden.
- 2 Simulatie van een “gemiddelde week”. Voor zeevaart zijn daartoe de aantallen schepen gelijkmatig over de weken verdeeld, dus # per jaar /52 weken. De aantallen binnenvaart schepen per jaar zijn eveneens gelijkmatig verdeeld over de weken, maar in dit geval wordt er rekening gehouden met vakanties, resulteert in # per jaar/ 45 weken. Dit komt overeen met een drukke week. In 2012 waren slechts drie weken drukker.
- 3 Aankomst patroon. Voor de verdeling binnen de week (per dag en over de dag) is het patroon afgeleid uit metingen van 2012. Aangenomen is dat dit patroon in de toekomst ongewijzigd blijft (het is mogelijk maar nu nog onbekend dat het patroon door andere omstandigheden zoals diepte van de voorhaven of ander operationeel concept zal wijzigen na gereed komen van de nieuwe sluis). De patronen zijn voor de noord- en zuidgaande schepen en voor de verschillende type schepen apart vastgesteld.
- 4 Waterstanden. Aan de zeezijde is de getij kromme van een week gehanteerd midden tussen spring en doottij.
- 5 De verdeling van de schepen over het sluiscomplex (binnenvaart alle sluizen, zeevaart west of nieuwe sluis).
- 6 Voorgangsregels (o.a. zeevaart gaat voor binnenvaart).

Uit de Sivak berekening in bovengenoemde Marin rapportage volgt onder andere:

- 1 De lengte van de wachtrij aan beide zijden van het sluiscomplex voor respectievelijk beroepsvaart en recreatievaart gedurende de simulatie tijd,.
- 2 Per scheepsklasse het aantal passerende schepen per week onderverdeeld naar kolk en periode van de dag per type schip.

4 Methode

De benodigde wacht en opstel plaatsen worden bepaald aan de hand van het in de SIVAK simulaties gehanteerde scheepsaanbod, de tij-kromme, dimensies van de sluis en het operationeel concept. Er is geen rekening gehouden met eventueel buiten gebruik stelling van de sluizen wegens onderhoud, spuien of anderszins, dus 100% beschikbaarheid

Het volgende stappenplan is gevolgd:

- 1 Bepalen opstelrij per sluis per schutting. Hier wordt de methode toegelicht echter de opstelrij per sluis kan niet één op één worden gebruikt aangezien voor de West en Oostsluis er een gemeenschappelijke wacht en opstelruimte is (verder in stap 4)
- 2 Statistische analyse. Door een analyse van de SIVAK resultaten wordt er meer inzicht in de werking van de sluizen verkregen. Dit inzicht helpt bij het bepalen waar de wacht en opstelplaatsen nodig zijn. Tevens wordt het aandeel zee en binnenvaart in het totaal aantal schepen bepaald wat van belang is omdat zeevaart geen wacht en opstelplaatsen nodig heeft.
- 3 Vaststellen van de opstellengte van de Westsluis en de Nieuwe Sluis tezamen. De voorhavens van de Westsluis en de Nieuwe Sluis worden zo ingericht dat het merendeel van de opstelplaatsen gebruikt kan worden voor beide sluizen. De maatgevende situatie voor de opstelplaatsen in de voorhavens van de West en de Nieuwe Sluis is de situatie dat beide sluizen nagenoeg gelijk opstellen en invaren.
- 4 Analyseren van de wachtrij
- 5 Combinatie van wacht en opstelplaatsen
- 6 Conclusie
- 7 Discussie

Stap 1 bepalen opstelrij per schutting

De lengte van de opstelrij wordt niet uitgevoerd door SIVAK. Het aantal uitvarende schepen aan het einde van de schutting wel. Logischer wijs is dit gelijk aan de lengte van de opstelrij aan het begin van de schutting. De lengte van de opstelrij kan worden bepaald door de volgende tijdstap te beschouwen. Het aantal opgestelde schepen aan de zuidzijde zal in de volgende tijdstap uitvaren aan de noordzijde en visa versa. Voor de volledige tijdreeks (10 weken) is de opstelrij per schutting bepaald.

Voorbeeld:

Stap 1: invaren aan zuidzijde
Stap 2: uitvaren aan noordzijde

opstelrij niet gegeven
aantal schepen in de kolk is gegeven: 12 schepen
Uit stap 2 kan worden afgeleid dat de opstelrij in stap 1 uit 12 schepen bestaat.

Op deze manier worden per sluis en per richting de volgende aantallen schepen in de opstelruimte gevonden. (NB dit zijn zee en binnenvaartschepen samen).

Noord opstelrij	Westsluis			Nieuwe Sluis			Oostsluis		
	aantal	%	cumulatief	aantal	%	cumulatief	aantal	%	cumulatief
0	101	11%	11%	59	9%	9%	217	16%	16%
1	277	29%	40%	141	21%	29%	418	30%	46%
2	126	13%	53%	59	9%	38%	169	12%	58%
3	104	11%	64%	52	8%	46%	143	10%	69%
4	68	7%	71%	41	6%	52%	170	12%	81%
5	67	7%	78%	20	3%	55%	140	10%	91%
6	65	7%	85%	31	5%	59%	77	6%	97%
7	49	5%	90%	28	4%	63%	32	2%	99%
8	47	5%	95%	27	4%	67%	11	1%	100%
9	25	3%	98%	23	3%	71%	2	0%	100%
10	14	1%	99%	43	6%	77%	1	0%	100%
11	5	1%	100%	30	4%	82%	0	0%	100%
12	3	0%	100%	26	4%	85%	0	0%	100%
13	0	0%	100%	27	4%	89%	0	0%	100%
14	1	0%	100%	20	3%	92%	0	0%	100%
15	0	0%	100%	16	2%	95%	0	0%	100%
16	0	0%	100%	11	2%	96%	0	0%	100%
17	0	0%	100%	12	2%	98%	0	0%	100%
18	0	0%	100%	9	1%	99%	0	0%	100%
19	0	0%	100%	3	0%	100%	0	0%	100%
20	0	0%	100%	1	0%	100%	0	0%	100%
21	0	0%	100%	0	0%	100%	0	0%	100%
totaal	952			679			1380		

Zuid opstelrij	Westsluis			Nieuwe Sluis			oostsluis		
	aantal	%	cumulatief	aantal	%	cumulatief	aantal	%	cumulatief
0	80	8%	8%	49	7%	7%	214	16%	16%
1	266	28%	36%	139	21%	28%	391	28%	44%
2	126	13%	50%	54	8%	36%	211	15%	59%
3	96	10%	60%	47	7%	43%	149	11%	70%
4	79	8%	68%	45	7%	50%	177	13%	83%
5	72	8%	76%	36	5%	55%	135	10%	93%
6	82	9%	84%	32	5%	60%	59	4%	97%
7	65	7%	91%	30	4%	64%	26	2%	99%
8	45	5%	96%	42	6%	71%	11	1%	99%
9	20	2%	98%	33	5%	75%	7	1%	100%
10	12	1%	99%	32	5%	80%	0	0%	100%
11	5	1%	100%	24	4%	84%	0	0%	100%
12	0	0%	100%	22	3%	87%	0	0%	100%
13	0	0%	100%	25	4%	91%	0	0%	100%
14	0	0%	100%	15	2%	93%	0	0%	100%
15	0	0%	100%	15	2%	95%	0	0%	100%
16	0	0%	100%	12	2%	97%	0	0%	100%
17	0	0%	100%	5	1%	98%	0	0%	100%
18	0	0%	100%	3	0%	98%	0	0%	100%
19	0	0%	100%	4	1%	99%	0	0%	100%
20	0	0%	100%	5	1%	100%	0	0%	100%
21	0	0%	100%	1	0%	100%	0	0%	100%
22	0	0%	100%	0	0%	100%	0	0%	100%
23	0	0%	100%	1	0%	100%	0	0%	100%
24	0	0%	100%	1	0%	100%	0	0%	100%
25	0	0%	100%	0	0%	100%	0	0%	100%
totaal	948			672			1380		

NB het totaal aantal schuttingsen is voor een periode van 10 weken.

Ter indicatie is in onderstaande tabel afhankelijk van de onderschrijdingsfrequentie het aantal schepen in de opstelrij bepaald:

# schepen in opstelrij		Westsluis	Nieuwe Sluis	Oostsluis
Noord	90%	7	13	5
	95%	8	15	6
	99%	10	18	7
Zuid	90%	7	13	5
	95%	8	15	6
	99%	10	19	7

Dit zijn zowel zee als binnenvaart. In werkelijkheid zullen de zeeschepen niet opstellen voor de sluisen. Door de sluisplanning zullen zeeschepen nagenoeg precies op tijd aankomen. Het aantal zeeschepen wordt in de volgende stap bepaald.

Stap 2 Statistisch analyse

In bijlage B van de Marin rapportage is per scheepsklasse het aantal passerende schepen per week gegeven. Deze data is onderverdeeld naar kolk en naar periode van de dag. Hieronder is het percentage zeeschepen gegeven. De zeeschepen zijn verdeeld in kleiner dan 130m (scheepvaart klasse Z1 en Z2) en de zeeschepen langer dan 130m. De lengte van 130m is enigszins arbitrair gekozen maar komt ongeveer overeen met de grootste motorvrachtschepen in de binnenvaart. De losse sleepboten((Z)SL_los) zijn buiten beschouwing gelaten aangezien die geen gebruik maken van wacht en opstelplaatsen.

GZN 2040	Oostsluis				Westsluis				Nieuwe sluis				sluiscomplex
	dag	avond	nacht	totaal	dag	avond	nacht	totaal	dag	avond	nacht	totaal	
Totaal (excl (Z)SL_los)	382,9	111,7	145,8	640,4	363,4	97,3	136,1	596,8	475,7	130,7	176,4	782,8	2.020,0
totaal zeevaart	0,0	0,0	0,0	0,0	61,3	25,7	54,9	141,9	85,3	34,2	74,6	194,1	336,0
totaal niet zeevaart	382,9	111,7	145,8	640,4	302,1	71,6	81,2	454,9	390,4	96,5	101,8	588,7	1.684,0
% zeevaart	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,9%	26,4%	40,3%	23,8%	17,9%	26,2%	42,3%	24,8%	16,6%
totaal zeevaart >130m	0	0	0	0	21,3	8,3	19,9	49,5	33,9	14,5	30,1	78,5	128,0
% zeevaart >130m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	8,5%	14,6%	8,3%	7,1%	11,1%	17,1%	10,0%	6,3%
totaal zeevaart <130m	0	0	0	0	40	17,4	35	92,4	51,4	19,7	44,5	115,6	208,0
% zeevaart <130m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,0%	17,9%	25,7%	15,5%	10,8%	15,1%	25,2%	14,8%	10,3%

Te zien is dat het aandeel zeeschepen 's-avonds en 's-nachts groter is dan overdag. Dit komt overeen met het vastgestelde aankomstpatroon. De binnenvaart houdt zich meer aan het dag- en nachtritme dan de zeevaart.

Gezien het grote aantal schepen in de sluisen is het aannemelijk dat er op dat moment geen zeeschepen groter dan 130m worden geschut. Indien er wel grote zeeschepen in de sluis liggen kunnen er maar weinig kleine Zeeschepen of binnenvaart mee schutten en kan het totaal aantal schepen in de kolk niet zo hoog worden

De zeeschepen <130m worden uit de opstelrij gehaald. In de onderstaande tabel is het percentage zeeschepen <130 m bepaald.

	Westsluis	Nieuwe sluis	totaal
Totaal (excl (Z)SL_los)	363,4	475,7	839,1
Zeevaart >130 m	21,3	33,9	55,2
Totaal gecorrigeerd	342,1	441,8	783,9
Zeevaart <130 m	40	51,4	91,4
% zeevaart <130 m	11,7%	11,6%	11,7%

De meeste zeeschepen (meer dan 60%) hebben een lengte kleiner dan 130 meter.

De meeste niet-zeeschepen passeren de Oostsluis (640,4 per week) gevolgd door de Nieuwe sluis (588,7 per week) en de westsluis (454,9 per week). Wekelijks passeren 1043,6 niet-zeeschepen de voorhaven van de west en de Nieuwe zeesluis. Dit is 62% van het totale niet-zeevaart verkeer. Hierbij moet wel worden gesteld dat dit afhankelijk is van de in SIVAK aangehouden kolkpreferentie. In deze getallen is aangehouden dat schepen gebruik maken van de eerst beschikbare kolk. Dit geeft het meest efficiënte kolkvulling namelijk met de kleinste wacht en passeertijden.

Aantal schuttingen per week. De Oostsluis heeft gemiddeld 276,0 schuttingen per week (138 cycli), de Westsluis 190,0 per week (95 cycli) en de Nieuwe sluis 135,1 per week (67,6 cycli). Gemiddeld wordt er in de voorhaven van de Oostsluis om de $24 \times 7 / 138 = 1,2$ uur ingevaren. In de voorhaven van de west en de Nieuw sluis samen is dat om de $24 \times 7 / (95 + 67,6) = 1,0$ uur (dus grofweg 2,0 uur per sluis).

Stap 3 Vaststellen van de opstellengte van de Westsluis en Nieuwe Sluis tezamen

De voorhaven van de Westsluis en de Nieuwe Sluis wordt zo ingericht dat het merendeel van de opstelplaatsen gebruikt kan worden voor beide sluizen. Maatgevend voor de opstelruimte voor de Westsluis en de Nieuwe Sluis tezamen is het moment dat beide sluisdeuren ongeveer tegelijk openen aan dezelfde voorhaven. De Nieuwe Sluis heeft een langere schutcyclus dan de Westsluis. Hierdoor lopen de schutcycli van de Westsluis en de nieuwe sluis niet in (tegen) fase. In rustige periodes kan in (tegen) fase worden geschut maar juist als het drukker is en de wacht en opstelruimte wordt benut zal zo efficiënt mogelijk worden geschut; dus met verschillende schuttijden en dus niet meer in tegen fase.

Bij het min of meer tegelijk invaren van beide sluizen is de toewijzing van de ligplaatsen belangrijk om zo min mogelijk kruisend verkeer te krijgen. Schepen voor de Nieuwe sluis dienen zoveel mogelijk aan de oostzijde op te stellen.

Om een inschatting te maken voor het aantal schepen dat nog aankomt tijdens het invaren wordt de situatie beschouwd dat de tijd tussen het invaren van de sluizen langer is dan 15 minuten en korter dan 30 minuten. Een langere periode kan leiden tot een overschatting van de benodigde opstelplaatsen. De schepen zouden nog niet gearriveerd kunnen zijn in de voorhaven. Om deze reden is gekozen voor een half uur. De minimale tijd (15 minuten) is ingesteld omdat een korte periode ook kan leiden tot een overschatting. Bij een korte periode hebben de schepen namelijk de voorkeur te blijven drijven. De RVW geeft aan dat schepen de voorkeur hebben te "drijven" indien de wachttijd korter is dan 15 minuten.

De tijdreeks is eerst gefilterd op de Westsluis en de Nieuwe Sluis. Daarna gesorteerd op het moment dat de deur opent voor uitvaren. Aangenomen is dat de tijd dat de schepen starten met invaren:

$$T_{\text{invaren}} = T_{\text{openen tbv uit en invaren}} + \frac{1}{3} T_{\text{deur open}}$$

Het uitvaren gaat sneller dan het invaren. De aanname is dat ca. 1/3 van de totale tijd dat de deur open staat wordt gebruikt voor uitvaren en ca. 2/3 voor het invaren.

Indien de tijd tussen het invaren langer is dan 15 minuten en korter dan 30 minuten wordt de opstelplaats van beide sluizen bij elkaar opgeteld. Dit resulteert in de opstelplaats van beide sluizen.

In onderstaande tabel is het aantal schuttingen gegeven waarbij bij het invaren binnen de gestelde tijdvak valt. In circa 190 van de circa 2050 schuttingen (<10% van de gevallen) valt het invaren binnen de gestelde tijdvak.

totaal aantal schuttingen binnen tijdvak			
Noord			
opstelrij	aantal	%	cumulatief
0	4	2%	2%
1	10	5%	8%
2	22	12%	19%
3	18	10%	29%
4	20	11%	40%
5	13	7%	47%
6	9	5%	52%
7	10	5%	57%
8	11	6%	63%
9	5	3%	66%
10	5	3%	68%
11	5	3%	71%
12	9	5%	76%
13	2	1%	77%
14	7	4%	81%
15	5	3%	83%
16	7	4%	87%
17	4	2%	89%
18	3	2%	91%
19	5	3%	94%
20	2	1%	95%
21	3	2%	96%
22	1	1%	97%
23	4	2%	99%
24	1	1%	99%
25	1	1%	100%
26	0	0%	100%
27	0	0%	100%
28	0	0%	100%
29	0	0%	100%
30	0	0%	100%
31	0	0%	100%
32	0	0%	100%
33	0	0%	100%
34	0	0%	100%
35	0	0%	100%
totaal	186		

totaal aantal schuttingen binnen tijdvak			
Zuid			
opstelrij	aantal	%	cumulatief
0	8	4%	4%
1	15	8%	12%
2	23	12%	24%
3	17	9%	32%
4	16	8%	41%
5	9	5%	45%
6	14	7%	53%
7	11	6%	58%
8	5	3%	61%
9	9	5%	65%
10	12	6%	72%
11	6	3%	75%
12	8	4%	79%
13	5	3%	81%
14	6	3%	85%
15	6	3%	88%
16	5	3%	90%
17	5	3%	93%
18	3	2%	94%
19	2	1%	95%
20	4	2%	97%
21	3	2%	99%
22	0	0%	99%
23	1	1%	99%
24	0	0%	99%
25	1	1%	100%
26	0	0%	100%
27	0	0%	100%
28	0	0%	100%
29	0	0%	100%
30	0	0%	100%
31	0	0%	100%
32	0	0%	100%
33	0	0%	100%
34	0	0%	100%
35	0	0%	100%
totaal	194		

Stap 4 Analyse van de Wachtrij

Naast ruimte voor opstellen moeten schepen ook wachten. Het bepalen van de benodigde wachtplaatsen per schutsluis is niet mogelijk aan de hand van de SIVAK simulaties om de onderstaande redenen:

1. De wachtrij is enkel gegeven voor het hele complex en niet per sluis afzonderlijk. Er kan daarom geen directe verdeling tussen de voorhaven van de Oostsluis en de voorhaven van de West en Nieuwe Sluis worden gemaakt.
2. De wachtrij voor het hele complex wordt steeds gegeven per schutting van één kolk. Daarmee is het onduidelijk wanneer de schepen uit de wachtrij van het complex worden toegewezen aan de opstrij van één schutsluis.

Om toch een inschatting te maken van het aantal schepen in de wachtrij is net als bij de opstrij per richting het aantal schepen in de wachtrij bepaald.

	Noord			Zuid		
wachtrij	aantal	%	cumulatief	aantal	%	cumulatief
0	1796	60%	60%	1855	62%	62%
1	430	14%	74%	486	16%	78%
2	212	7%	81%	222	7%	85%
3	148	5%	86%	113	4%	89%
4	91	3%	89%	93	3%	92%
5	78	3%	92%	58	2%	94%
6	45	2%	93%	41	1%	96%
7	46	2%	95%	22	1%	96%
8	33	1%	96%	38	1%	98%
9	35	1%	97%	25	1%	98%
10	17	1%	98%	8	0%	99%
11	12	0%	98%	9	0%	99%
12	12	0%	99%	7	0%	99%
13	9	0%	99%	7	0%	99%
14	13	0%	99%	3	0%	100%
15	7	0%	99%	0	0%	100%
16	4	0%	100%	0	0%	100%
17	10	0%	100%	1	0%	100%
18	4	0%	100%	2	0%	100%
19	2	0%	100%	0	0%	100%
20	2	0%	100%	5	0%	100%
21	1	0%	100%	1	0%	100%
22	1	0%	100%	1	0%	100%
23	0	0%	100%	1	0%	100%
24	0	0%	100%	2	0%	100%
25	2	0%	100%	0	0%	100%
26	1	0%	100%	0	0%	100%
totaal	3011			3000		

Als eerste inschatting wordt gekeken naar het aantal schuttingen. Daarbij worden de Westsluis en de Nieuwe Sluis samengenomen omdat de wacht en opstelplaatsen gezamenlijk zijn:

# schuttingen	Noord	Zuid
Oostsluis	1380	1380
	46%	46%
West+ Nieuw	952+679=1631	948+672=1620
	54%	54%
Totaal (per 10 weken)	3011	3000

Grofweg wordt gesteld dat de helft van de wachtrij voor de Oostsluis is ende helft van de wachtrij voor de West + Nieuwe Sluis.

Stap 5 Combinatie van Wacht en opstelplaatsen

Uitgangspunt bij het bepalen van de benodigde lengte van de wacht en opstelplaatsen is dat in 95% van alle gevallen er voldoende plaatsen moeten zijn.

Voor de opstelplaatsen wordt gekeken bij welk aantal opstelplaatsen het aantal schuttingen 95% is van het totaal. Daarbij wordt voor de Westsluis + Nieuwe Sluis het aantal schuttingen voor de individuele sluis (stap 1) opgeteld bij het aantal schuttingen voor de gecombineerde sluis (stap4). Er is dus gezocht naar het #plaatsen in de tabellen uit stap 1 en 4 waarbij de som van het aantal schuttingen uit stap 1 en 4 kleiner is dan 95% van het totaal aantal schuttingen. Dit is gedaan voor de nieuwe sluis aangezien uit stap 1 bleek dat daar het aantal plaatsen het grootst is. Dit is dus een iteratief proces waarbij voor de noordzijde een aantal van 14 plaatsen en voor de zuidzijde een aantal van 13 plaatsen is gevonden.

Westsluis + Nieuwe Sluis

# wacht opstelplaatsen	Noord		Zuid	
	# plaatsen	# schuttingen	# plaatsen	# schuttingen
Opstel Nieuwe sluis (stap 1)	14	20	13	25
Opstel West + Nieuw (stap 4)	14	7	13	5
Totaal opstellen		27	Totaal	30
		27=3,9% van 679		30=4,5% van 672
Wacht 95%	7/2 =4		6/2=3	
Totaal wacht en opstel	14+4=18		13+3=16	
Correctie zeevaart (zie stap 2)	18×(1-0,117) = 16		16×(1-0,117) = 14	
Benodigde # wacht en opstelplaatsen	16		14	

Voor de Westsluis en de nieuwe sluis is aantal wacht en opstelplaatsen gecorrigeerd voor het aandeel kleine zeevaart zoals bepaald in stap 2.

Oostsluis:

# wacht en opstelplaatsen	Noord	Zuid
Opstel 95%	6	6
Wacht 95%	7/2=4	6/2=3
Benodigde # wacht en opstel	10	9

Voor de Oostsluis worden geen zeeschepen geschut bovenstaand aantal is daarmee direct het aantal benodigde wacht en opstelplaatsen voor de binnenvaart.

Stap 6 Conclusie

Op basis van het stappenplan kan worden geconcludeerd dat de volgende wacht en opstelplaatsen in 2040 nodig zijn:

Oostsluis

- o Noordzijde 10 schepen (NB de noordzijde van de Oostsluis wordt niet aangepast)
- o Zuidzijde 9 schepen.

Westsluis en Nieuw Sluis

- o Noordzijde 16 schepen
- o Zuidzijde 14 schepen

Uit deze analyse komt voor de Oostsluis een verschil van 1 plaats tussen noord en zuid. Praktisch wordt dit gelijk getrokken door aan beide zijden uit te gaan van **ca. 10 schepen** gezien de onzekerheid in het toekomstig benodigd aantal plaatsen (zie discussie)

Voor de West en Nieuwe sluis komt er een verschil uit van 2 plaatsen tussen noord en zuid. Praktisch wordt dit gelijk getrokken door aan beide zijden uit te gaan van **ca. 15 schepen** gezien de onzekerheid in het toekomstig benodigd aantal plaatsen (zie discussie). Dit aantal van 15 schepen aan beide zijden wordt meegenomen in de MER rapportage.

In de ruimte reservering dient naast het aantal schepen ook de lengte van die schepen te worden meegenomen. In bijlage 1 is de gemiddelde lengte van de schepen bepaald. In eerst instantie dit gedaan voor de verdeling van de scheepslengtes zoals die in de capaciteitsberekeningen is gebruikt. Daaruit volgt een gemiddelde lengte van 95m.

Op deze lengte zijn twee correcties toegevoegd. Ten eerste is gekeken naar de klasse M8. In de capaciteitsberekening is enkel met M8 gerekend voor alle motorvrachtschepen groter M7. Deze klasse kan echter verder worden uitgesplitst in M8 t/m M12 conform rapport "Scheepsafmetingen van nieuwe grote Schepen" Marin 10-2-2010. Daaruit blijkt dat juist de grotere schepen in de toekomst meer vertegenwoordigd zijn. Daarom is de klasse M8 verdeeld over de klassen M8 t/m M12 in de zelfde verhouding als tabel 5 uit het genoemde rapport (overgenomen in bijlage 1). Als rekening wordt gehouden met deze grotere schepen wordt de gemiddelde lengte 100m (i.p.v. 95m). Dit is een conservatieve waarde om dat nu voor de klasse M8 t/m M12 enkel met relatief nieuwe schepen rekening wordt gehouden (NB het genoemde rapport heeft alle schepen tussen 1998 en 2008 beschouwd).

De tweede correctie wordt toegepast op de schepen die gebruik maken van de Oostsluis. In het operationeel concept wordt er van uitgegaan dat in normale omstandigheden (alle sluizen beschikbaar voor schutten) er een beperking voor de Oostsluis geldt tot maximaal 11,4m breed en 135m lang. Als enkel wordt gekeken naar de schepen met maximaal deze afmetingen dan wordt de gemiddelde lengte 94m.

Voor de wacht en opstelplaatsen voor de Nieuwe sluis en de Westsluis wordt uitgegaan van een gemiddelde lengte van 100m. Voor de Oostsluis van een gemiddeld lengte van 94m

Gezien de relatief grote aantallen schepen is het terecht dat voor de totale lengte van de wacht en opstelplaatsen uit wordt gegaan van gemiddeld gewogen schepen. Echter voor de individuele constructies zal het aantal schepen kleiner zijn (3-6 schepen). Daarbij dient dus rekening te worden gehouden met de kans dat er meerdere langere schepen afmeren.

Voor de benodigde afmeer lengte wordt in deze fase een factor 1,2 op de lengte van de schepen aangehouden. Dat geeft de benodigde lengtes zoals aangeven in onderstaande figuur.

Locatie		# schepen	Benodigde afmeerlengte	Wordt ingevuld door:
Oostsluis	Noord	10	Bestaand blijft behouden	Bestaand blijft behouden
	Zuid	10	$10 \cdot 94 \cdot 1,2 = 1128 \text{ m}$	-oostzijde toegang 560 m -westzijde toegang 600 m Totaal 1160 m
Westsluis + Nieuwe sluis	Noord	15	$15 \cdot 100 \cdot 1,2 = 1800 \text{ m}$	-westelijke oever* 1400 m -oostelijke oever 400 m Totaal 1800 m
	Zuid	15	$15 \cdot 100 \cdot 1,2 = 1800 \text{ m}$	-westelijke oever* 1400 m -oostelijke oever 400 m Totaal 1800 m

*Aan de westelijke oever zijn de afmeerlengtes voorzien in twee parallelle rijen. Dat wil niet zeggen dat schepen dubbel afmeren maar dat er twee parallelle constructies zijn; mogelijk één constructie met aan beide kanten afmeervoorzieningen.

NB dit zijn maximale maten op te nemen in het OTB als ruimtereservering. Daadwerkelijke constructies nader te optimaliseren en afhankelijk van behoefte in 2030

Stap 7 Discussie

Belangrijkste discussie punten zijn:

- Het operationeel concept dat is aangehouden in de gebruikte SIVAK simulaties kan nog wijzigen. In SIVAK gaat elk schip naar de sluis die het eerst beschikbaar is voor dat schip. De idee is dat er meer gestuurd gaat worden welke schepen gebruik gaan maken van welke sluis (binnenvaart voorkeur Oostsluis en Westsluis; zeevaart voorkeur Nieuwe sluis). Dat geeft dan een andere verdeling over de kolken en mogelijk langere wacht en opstelrijen. Echter juist in drukke periodes wanneer de totale lengte van de wacht en opstelplaatsen worden gebruikt zal de voorkeur voor sluizen worden losgelaten en zullen schepen mee gaan waar er ruimte is. In die drukke periodes zal het operationeel concept dus overeenkomen met hoe dit in SIVAK is gesimuleerd.
- De berekeningen zijn uitgevoerd voor de situatie in 2040. Voor deze aantallen dient ruimte te worden gereserveerd. De idee is dat er enkel voor de situatie 2030 wacht en opstelplaatsen worden aangelegd die dus indien nodig kunnen worden uitgebreid. De berekening voor 2030 moet nog worden uitgevoerd.
- De SIVAK simulaties die de basis vormen voor de berekeningen van de aantallen houden geen rekening met de planning van de zeescheepvaart zoals die op dit moment al plaats vindt. En ook niet met mogelijke planning van Binnenvaart waar over nagedacht wordt. Die planningen zullen een ander aankomst patroon van schepen geven en daarmee ook andere benodigde aantallen wacht en opstelplaatsen. De verwachting is dat er minder plaatsen nodig zullen zijn. Dat kan er toe leiden dat ondanks een toename in het aantal schepen de uitbreiding tussen 2030 en 2040 niet nodig blijkt te zijn.
- Op het complex dienen ook nog overnachtingsplaatsen te komen conform de huidige situatie. Wens is om ook aan de buitenzijde overnachtingsplaatsen te creëren. Aangezien er 's nachts veel minder behoefte is aan wacht en opstelplaatsen zullen een aantal locaties (ook aan de buitenzijde) geschikt worden gemaakt voor dubbel gebruik; overdag wachten en opstellen, 's nachts overnachten. Hoeveel plaatsen er 's nachts beschikbaar dienen te blijven voor wachten en opstellen zal nog worden bepaald.

Bijlage 1 Bepaling gemiddelde lengte schip

Klasse	2012	GZN_MINGE2040	lengte	GZN_MINGE2040*	lengte	GZN_MINGE2040**	lengte
M0	1631	208	38,5	208	38,5	208	38,5
M1	1273	1248	38,5	1248	38,5	1248	38,5
M2	2763	4160	52,5	4160	52,5	4160	52,5
M3	4135	4576	62,5	4576	62,5	4576	62,5
M4	3750	4368	67	4368	67	4368	67
M5	4049	3120	82,5	3120	82,5	3120	82,5
M6	10506	3432	82,5	3432	82,5	3432	82,5
M7	2707	7228	105	7228	105	7228	105
M8	11498	37492	102,5	25418	106	25418	106
M9	1918	0	135	5338	133	5338	133
M10	615	0	110	1779	107	0	107
M11	225	0	135	2097	134	0	134
M12	190	0	135	2860	134	0	134
C1l	63	52	78,5	52	78,5	52	78,5
C1b	45	104	38,5	104	38,5	104	38,5
C2l	46	156	177,5	156	177,5	0	177,5
C2b	226	104	95	104	95	0	95
C3l	136	104	180	104	180	0	180
C3b	502	104	102,5	104	102,5	0	102,5
C4	32	312	185	312	185	0	185
BO1	4	104	55	104	55	104	55
BO2	34	208	65	208	65	208	65
BO3	8	104	80	104	80	104	80
BO4	28	416	85	416	85	416	85
BI	172	104	95	104	95	104	95
BII-1	534	520	102,5	520	102,5	520	102,5
BIIa-1	559	52	101	52	101	52	101
BIIl-1	333	468	130	468	130	468	130
BII-2l	335	104	180	104	180	0	180
BII-2b	869	208	120	208	120	0	120
BII-4	424	1416	190	1416	190	0	190
BII-6l	3	156	270	156	270	0	270
BII-6b	0	0	195	0	195	0	195
Totaal	49613	70628		70628		61228	
* is gecorrigeerd voor toekomstige scheepsgroottes							
** voor Oostsluis enkel <135m lang en <11,5 breed							
	=maximale lengte van de klasse						
	=gemiddelde lengte van de klasse						
Gewogen gemiddelde							
scheepslengte [m]	88	95		100		94	

Voor die klassen waar een range aan lengtes beschikbaar is wordt het gemiddelde van de klasse gebruikt. Maar voor een aantal klassen is enkel de maximum lengte beschikbaar. Uitgaan van de maximum lengte geeft een conservatieve waarde voor het totaal gemiddelde.

Tabel 5 Statistisch overzicht van de lengteverdeling

Klasse kenmerken grote motorvrachtschepen			Lengteverdeling							
CEMT-klasse	AVV-klasse	type schip	aantal [#]	Onderschrijdingspercentage			gem. [m]	min. [m]	max. [m]	SD [m]
				10% [m]	50% [m]	90% [m]				
Va	M8	Groot Rijnschip	400	93	110	110	106	70	110	8
	M9	Verlengd Groot Rijnschip	84	125	135	135	133	115	135	4
Via	M10		28	97	110	110	107	86	110	6
	M11		33	135	135	135	134	120	135	4
	M12	Rijnmax Schip	45	135	135	135	134	110	135	5

Bron: rapport "Scheepsafmetingen van nieuwe grote Schepen" Marin 10-2-2010