



Verrijdingsnotitie Tolvrij maken van de Westerscheldetunnel voor verkeerscijfers t.b.v. milieustudies met verrijdingsmodule NRM 2022

Memo verrijking verkeerscijfers voor milieustudie van Tolvrije Westerscheldetunnel o.b.v. NRM2022 met groeimodel versie 4.4.1.

Deze memo beschrijft het verrijken van de NRM-uitkomsten van het project *Tolvrije Westerscheldetunnel* ten behoeve van milieustudies. Het project Tolvrije Westerscheldetunnel onderzoekt de verkeerskundige en milieueffecten van het vroegtijdig tolvrij maken van de betreffende tunnel in 2023. Het oorspronkelijke jaar van tolvrij maken was 31 jaar na opening van de tunnel in 2003 (2034). Goudappel heeft deze studie uitgevoerd in samenwerking met Tauw in opdracht van de provincie Zeeland. Het project is uitgevoerd met NRM Zuid RP2022.

Opzet van de berekeningen, zichtjaren en bestanden.

Het project bevat de volgende varianten:

1. Westerscheldetunnel met tol (ZUID_2030H_COR_RP22)
2. Westerscheldetunnel zonder tol (ZUID_2030H_ZTOL_RP22)
3. Westerscheldetunnel zonder tol en verlaging snelheid naar 80km/u (ZUID_2030H_80SPD_RP22)
4. Westerscheldetunnel zonder tol en vrachtwagenheffing (ZUID_2030H_VHEF_RP22)

Variante 1 komt overeen met de standaard berekening van het prognosejaar 2030H in het RP22 met uitzondering van het woon-werk toltarief op de Westerscheldetunnel. Deze is in deze variant aangepast van 2.85 naar 0.91. Deze aanpassing symboliseert de woonwerkvergoeding voor een groot deel van het verkeer over de Westerscheldetunnel.

Variante 2 is de situatie waarbij de Westerscheldetunnel tolvrij is gemaakt. Variante 3 is een tolvrije Westerscheldetunnel en een verlaging van de snelheid naar 80 km/u op de N62 en N254. Variante 4 is een tolvrije Westerscheldetunnel in combinatie met het invoeren van vrachtheffing op de gehele N62.

Al de genoemde varianten zijn doorgerekend middels een volledige groeimodel run. Hierbij is gebruik gemaakt van een aangepast basisjaar waarbij eenzelfde aanpassing van het woon-werk toltarief op de Westerscheldetunnel is doorgevoerd als beschreven voor variante 1 (aanpassing van 2.85 naar 0.91). Deze berekeningen zijn plausibel verklaard in een overleg met Rijkswaterstaat, provincie Zeeland en de Westerscheldetunnel NV op 4 juli 2022.

De varianten zijn vervolgens verrijkt binnen de groeimodelapplicatie (versie 4.4.1) waarbij 2023 als jaar van openstelling is gehanteerd. De applicatie heeft uitvoer voor de onderstaande jaren geproduceerd:

Geluid	2022,2033,2038
Lucht	2024



Figuur 1: Wegvakken met een verlaging van de snelheid naar 80km/u (variant 3).



Figuur 2: Wegvakken waar vrachtheffing is ingevoerd (variant 4).

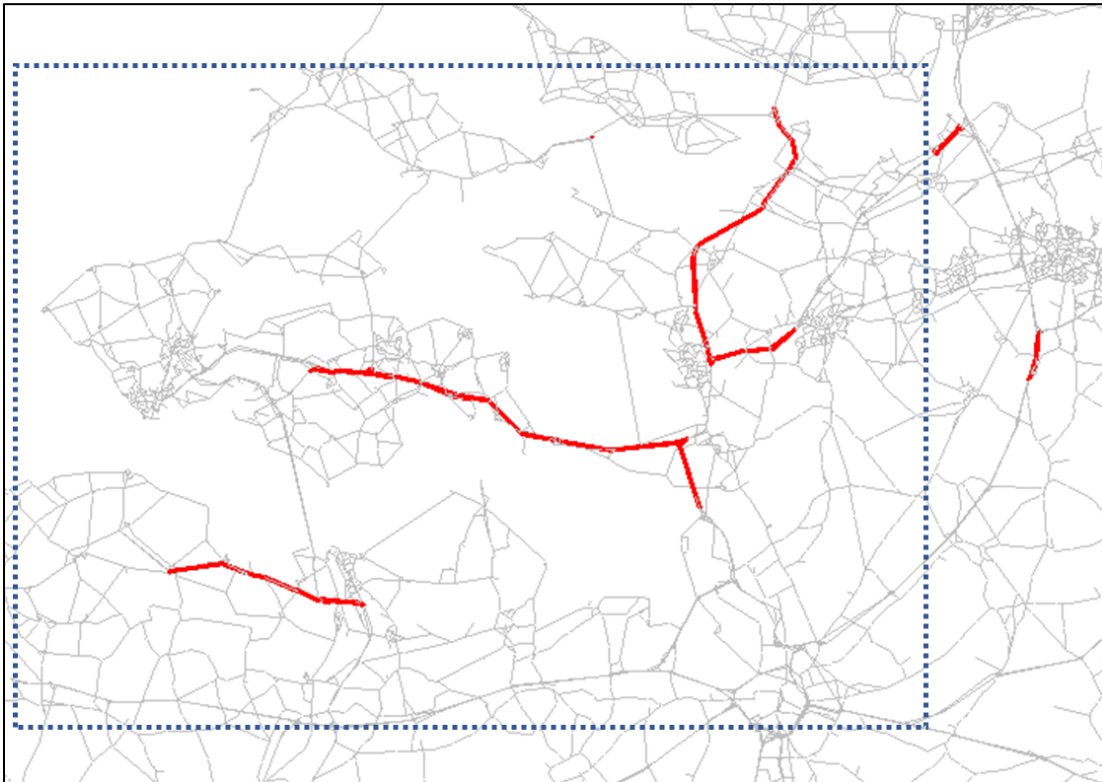
Aanvullend op de eerdergenoemde varianten zijn er in een later fase nog twee extra varianten doorgerekend:

5. Westerscheldetunnel zonder tol voor personenauto's (ZUID_ZTOL_PA_RP22)
6. Westerscheldetunnel zonder tol voor personenauto's en met een verlaging van de snelheid naar 80km/u (ZUID_2030H_80SPD_VRTOL_RP22)

Variant 5 is een aanpassing van variant 2 (situatie zonder Tol) waarbij de tol van het vrachtverkeer is behouden gebleven. Variant 6 is een aanpassing van variant 3 waarbij nog steeds een tol van toepassing is voor vrachtverkeer.

Studiegebied

Voor de controle van de verrijkingresultaten is een toets/studiegebied gekozen op basis van het verschil in intensiteiten tussen de situatie met tol (variant 1) en zonder tol (variant 2). Hierbij is de standaardafwijking gehanteerd genoemd in de handleiding van de verrijking: minimale afwijking van 500 voertuigen per etmaal.



Figuur 3: Studiegebied controle verrijkingresultaat (verschil \geq 500 vrt/etmaal).

Gebruikte groeicijfers

Voor deze studie wordt geëxtrapoleerd vanuit 2030 voor de jaren na 2030. Hiervoor is gekozen gezien alle variant zijn berekend voor het jaar 2030H. In de handleiding van de verrijking zijn standaard groeifactoren vermeld na 2030 (tabel B-5 in de handleiding). Deze laten een hoog groeicijfer zien voor de provincie Zeeland tov de overige provincies. Oorzaak hiervan is het tolvrij worden van de Westerscheldetunnel in 2040 wat resulteert in een sterkere groei van het verkeer. Gezien deze studie specifiek kijkt naar deze wijziging is besloten om afwijkende groeipercentages te hanteren om een "dubbele" groei te voorkomen.

Concreet is de groei tussen 2030H en 2040H bepaald waarbij beide jaren een tolvrije Westerscheldetunnel kennen. De groei die hiermee wordt bepaald is dan ook de autonome groei zonder het projecteffect van de Westerscheldetunnel. In onderstaande tabel zijn de berekende groeicijfers weergegeven. Deze zijn voorgelegd aan Rijkswaterstaat en akkoord bevonden voor gebruik.

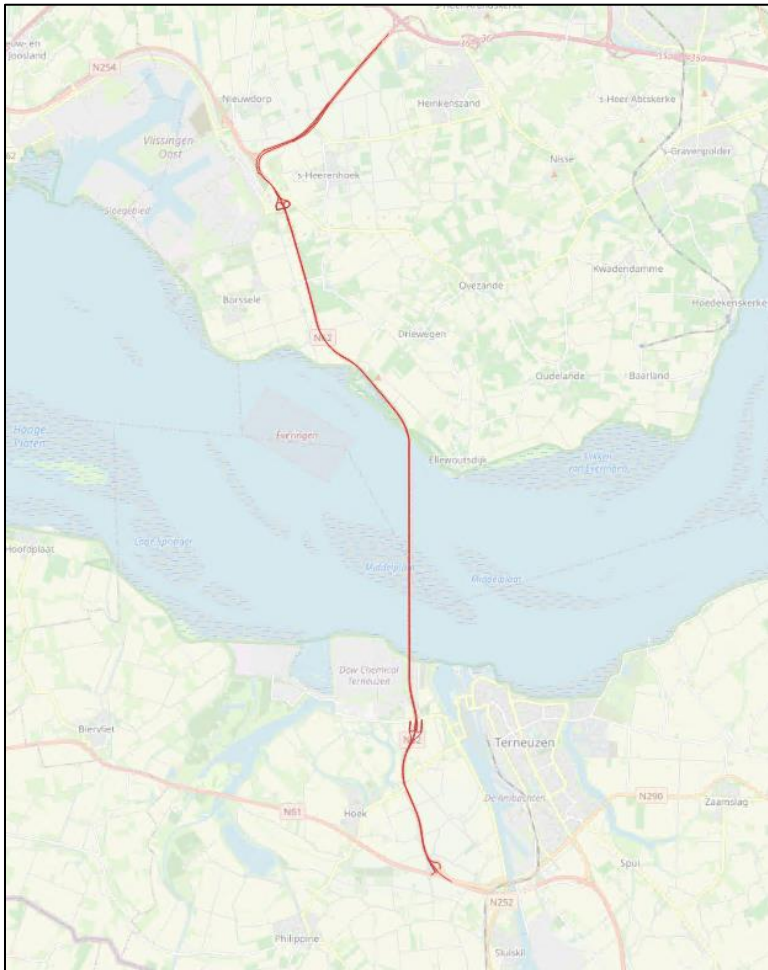
	L1	L2	L3
Oorspronkelijk groeicijfer	2.84%	1.94%	8.01%
Nieuw groeicijfer	2.10%	0.53%	1.67%

Gebruikte telpunten

Voor het verrijken van de NRM-berekeningen zijn de telpunten in de groeimodel applicatie automatisch gekoppeld aan de bijbehorende wegvakken. Op het Westerscheldetunnel tracé is een handmatige correctie uitgevoerd voor alle varianten. Concreet zijn de wegvakken hier niet gecodeerd als HWN waardoor geen telpunt wordt gekoppeld. In het verrijgingsnetwerk van RP22 zijn deze wegvakken wel gecodeerd als HWN en voorzien van een specifiek telpunt id. Om deze telpunten te koppelen is een verrijgingsnetwerk gemaakt van het OWN waarin deze telpunt ids zijn toegevoegd. Vervolgens is dit netwerk gebruikt bij de koppeling van de verschillende variantnetwerken.

Telpunt ID HWN	Telpunt ID OWN
1010	1
1200	2
1207	3

In samenhang hiermee is ook een OWN factoren bestand gemaakt welke dezelfde factoren hanteert die overeenkomen met de HWN telpuntids. Als voorbeeld heeft OWN telpunt id 1 dezelfde factoren meegekregen als telpunt id 1010 in het HWN-bestand. Het OWN-verrijgingsnetwerk (*NETMATCH_hand_own_koppellinks.shp*) is meegeleverd en onderstaand in een figuur weergegeven.



Figuur 4: Verrijgingsnetwerk OWN.

Resultaten: uitvoer en controles.

Op de uitvoer zijn een aantal controles uitgevoerd. De Applicatie Lucht & Geluid genereert controlenetwerken voor discontinuïteiten op knopen, groei op linkniveau en de gehanteerde factoren.

Controle discontinuïteiten

In het controlenetwerk voor discontinuïteiten wordt voor elke knoop afzonderlijk gecontroleerd of de in- en uitgaande stromen aan elkaar gelijk zijn. Dit wordt binnen de applicatie alleen gedaan voor autoverkeer etmaal, vrachtverkeer etmaal en zwaar vrachtverkeer etmaal en alleen voor het basisjaar en het prognosejaar van het NRM. Een knoop krijgt een kleur (zie legenda figuren) wanneer de in- en uitgaande stromen meer dan 10% en meer dan 500 voertuigen afwijken (voor vrachtverkeer is dit 250 voertuigen en voor zwaar vrachtverkeer 100 voertuigen).

Omdat er vaak op het grensvlak van het HWN en OWN-discontinuïteiten optreden, is dit als aparte categorie in de legenda opgenomen.

In onderstaande figuur is de controle op discontinuïteiten weergegeven van variant 1 (situatie met Westerscheldetunnel tol). Te zien is dat op het HWN twee locaties worden weergegeven waarbij wordt afgeweken van de standaard bandbreedten.

De afwijking op locatie 1 wordt veroorzaakt door een groter verschil dan toegestaan voor L2 verkeer voor zowel het basisjaar als prognosejaar. De afwijking hier is net iets groter dan 10% (10.9%) en is dan ook beperkt. Locatie 2 laat een afwijking zien van circa 14% in het prognosejaar en 13% in het basisjaar voor L3 verkeer. Gezien de verkeersstroom in het basisjaar klein is wordt alleen het prognosejaar gemarkeerd als afwijkend. Een verklaring voor deze afwijking zijn de gehanteerde verrijksfactoren op de aangesloten links. De werk-weekdagfactor tussen de links van dit knooppunt wijkt sterk af: 0.96 voor telid 1050 en 0.82 voor telid 1398. Gezien deze afwijking vrij ver van de projectlocatie ligt is deze niet aangepast.

De overige varianten laten op dezelfde locaties afwijkingen zien. Deze komen ook overeen met hetgeen beschreven voor variant 1.



Figuur 5: Locaties met afwijkingen op discontinuïteiten.

Controle factoren

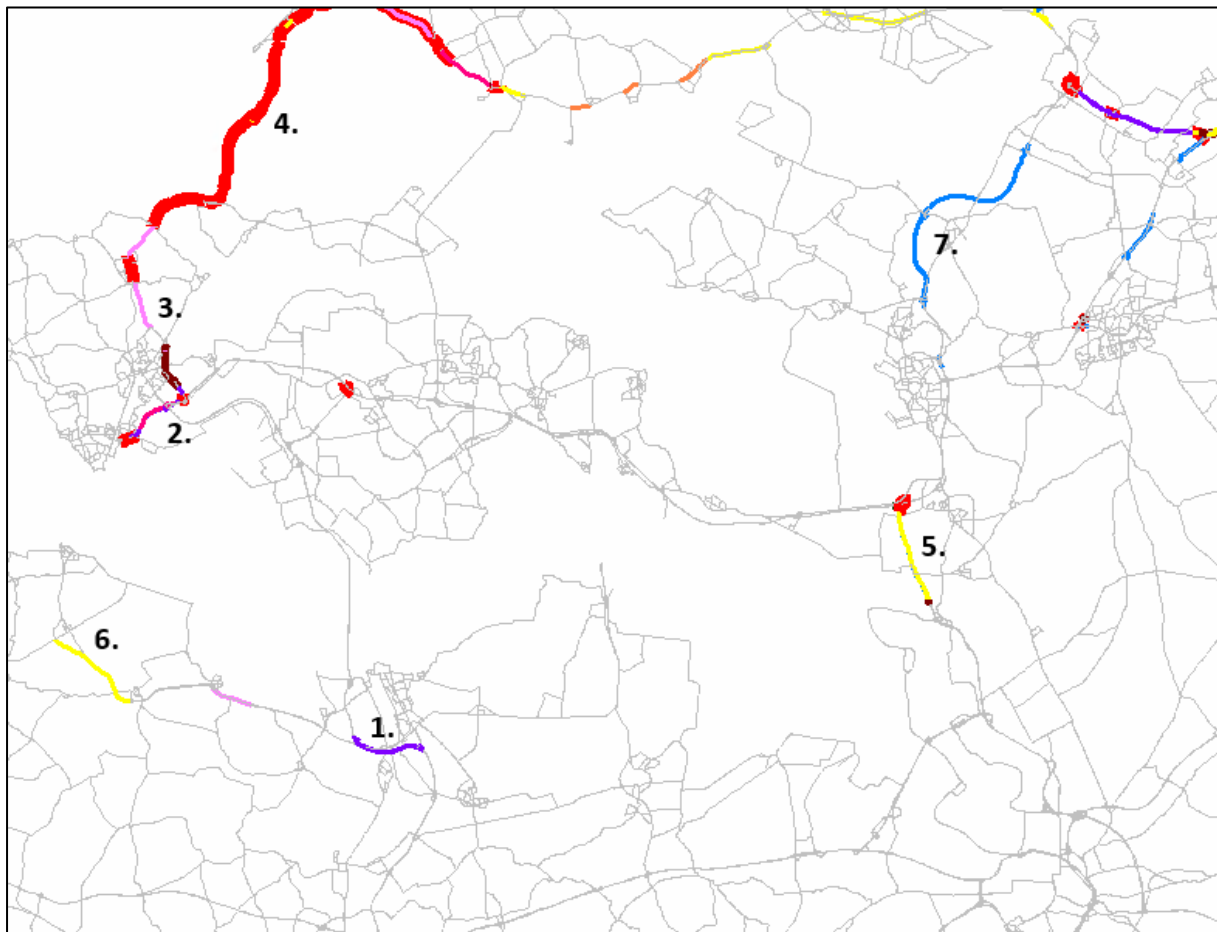
De in de ALG opgeleverde factoren zijn gecontroleerd en goedgekeurd als onderdeel van de applicatie. Toch kan het voorkomen dat de factoren buiten de grenswaarden vallen. Dat kan zijn omdat dat voor die locatie terecht zo is (zoals bijvoorbeeld situaties met doelgroep stroken vrachtverkeer).

In onderstaande figuur zijn de afwijkingen weergegeven van variant 1 (situatie met tol op de Westerscheldetunnel). Deze zijn individueel bekeken en geconcludeerd kan worden dat de afwijkingen vaak net buiten de bandbreedten vallen. Hierbij is het aandeel verkeer over de dag op veel locaties net iets hoger dan de bovengrens. Voor locatie 1 gaat het om zwaar vrachtverkeer op de dag wat 1% punt hoger ligt dan de grenswaarde. Voor de locaties 2 en 3 is dit ook te zien voor de categorieën L1 en L2. Ook hier zijn de afwijkingen ongeveer 1% hoger dan de bovengrens.

De wegvakken van de N57 (locatie 4) laten een overschrijding zien van de bovengrens van de weekdag/werkdag verhouding. Op veel wegvakken is deze hoger dan 1 voor personenverkeer. Een verklaring hiervoor is dat dit tracé een hoger aandeel recreatief verkeer kent wat resulteert in een hogere weekdagfactor. Eenzelfde hoge weekdagfactor van personenverkeer is te zien op de A4 nabij de grens (locatie 5) en de N61 (locatie 6).

Een gedeelte van de A4 (locatie 7) laat ook een afwijkende waarde zien. Hier is het aandeel zwaar vrachtverkeer net iets lager dan de ondergrens voor een gemiddelde weekdag. Afgerond is dit aandeel echter gelijk aan de ondergrens van dit criterium.

De genoemde locaties komen ook naar voren in de overige varianten en laten dezelfde orde grootte afwijkingen zien.



Figuur 6: Locaties met afwijkingen van factoren.

Controle groei

De applicatie geeft aan op welke links de gemiddelde jaarlijkse groei tussen het fictieve basisjaar (toedeling basismatrices op het prognosenetwerk) en de prognose voor 2030 in een of meerdere dagdelen boven de gestelde drempelwaarde van 2,5 procent uitkomt.

De jaarlijkse verandering tussen de opgegeven jaren (basisjaar en prognosejaar NRM) wordt op de volgende manier berekend:

$$\frac{\left(\frac{\text{Intensiteit NRM}}{\text{Intensiteit basisjaar}}\right) - 1}{\text{NRMjaar} - \text{basisjaar}}$$

NB: dit is niet de werkelijke jaarlijkse groei, maar de richtingscoëfficiënt (hellingshoek) tussen de opgegeven jaren (in lijn met de geïnterpoleerde tussenjaren).

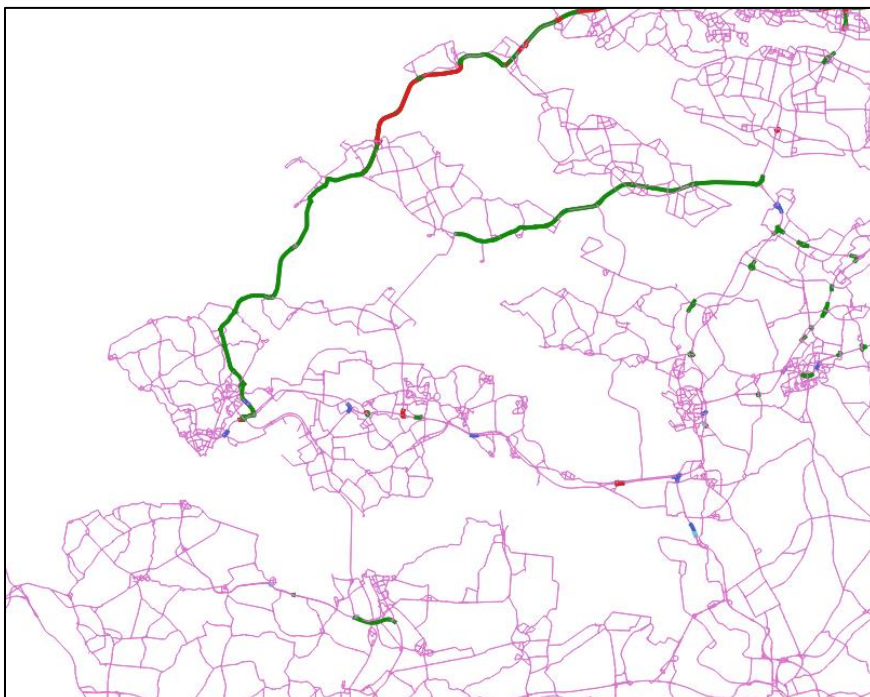
Vervolgens wordt gecontroleerd of deze 'groei' de drempelwaarde overschrijdt. Als dit het geval is krijgt de link een bepaalde kleur (zie legenda figuren). Voor deze controle zijn de standaard drempelwaarden gehanteerd; 2.5% voor categorie L1 en L2 en 4% voor categorie L3.

In onderstaande figuren zijn de afwijkende wegvakken gekleurd middels de standaard legenda opmaak van de verrijking. Te zien is dat in de autonome situatie van 2030H (de standaard referentie run van het NRM) een aantal wegvakken al een afwijking kennen. Het gaat hier veelal om een hogere groei van het zwaar vrachtverkeer (L3). De groei is hier op deze vakken net iets hoger dan de gestelde drempelwaarde; veelal gaat het om 6%-8% groei.

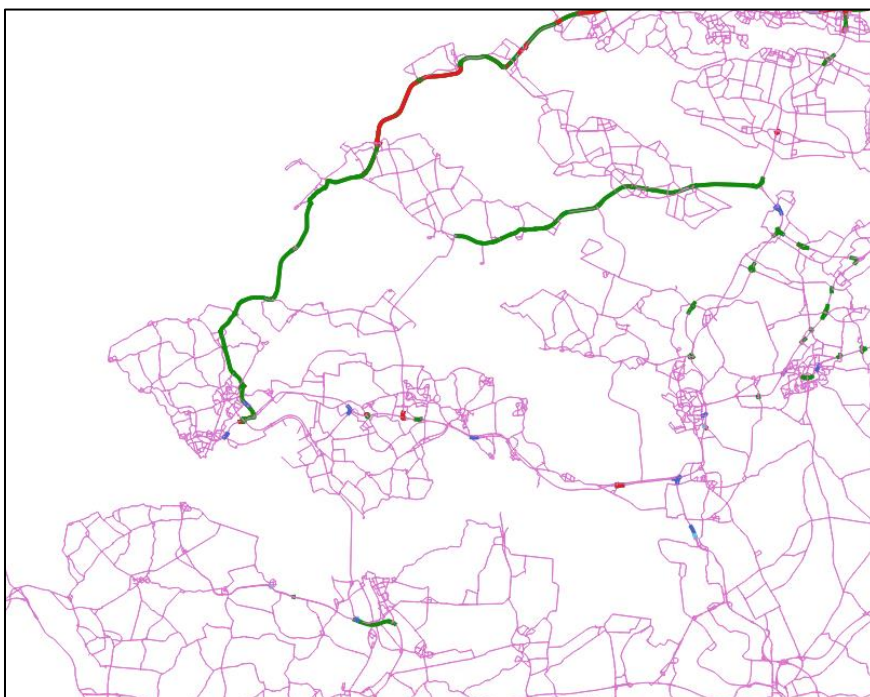
Controle van variant 1 laat eenzelfde beeld zien als de referentie run uit het NRM. Op dezelfde wegvakken is een overschrijding van de drempelwaarden zichtbaar. Voor de varianten 2 en 3 is te zien dat op meer wegvakken de drempelwaarde wordt overschreden, met name zwaar vrachtverkeer. Oorzaak hiervoor is het verwijderen van de tol op de Westerscheldetunnel in beide varianten wat zorgt voor een toename van verkeer rond de tunnel. Logischerwijs een hoger groei percentage het gevolg. Gezien de volumes van zwaar vrachtverkeer kleiner zijn dan de andere voertuig categorieën resulteert een toename van verkeer al snel in een sterke relatieve groei. Een voorbeeld hiervan is een aantal wegvakken op de N57 waar een sterke groei is waar te nemen.

Het controle netwerk van variant 4 lijkt meer op die van variant 1 en de referentie NRM run. Reden hiervoor is dat door invoering van de vrachtheffing de groei van het vrachtverkeer wordt gedempt rond de Westerscheldetunnel.

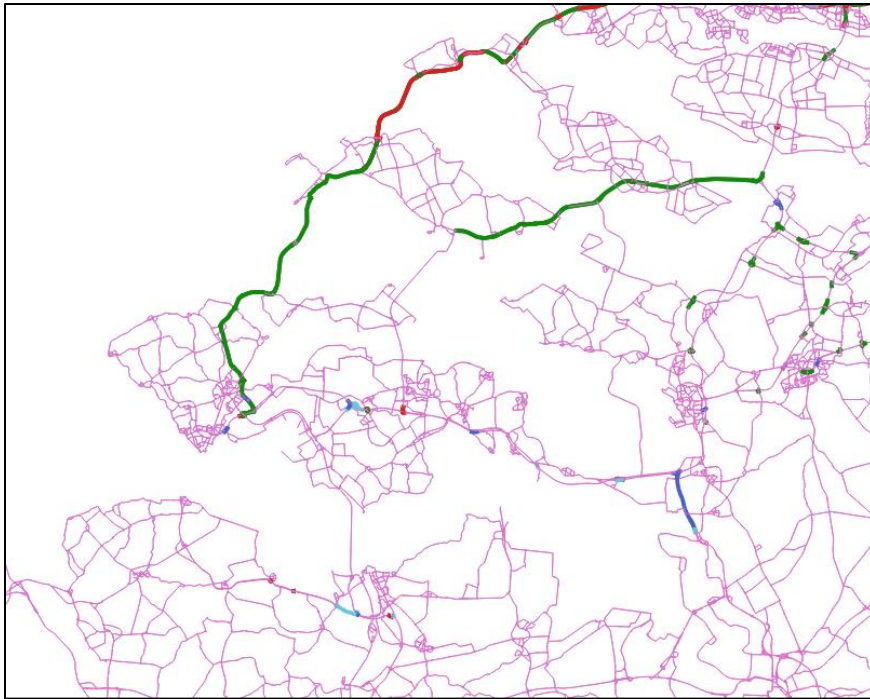
Controle van de varianten 5 en 6 laten zien dat de groei een combinatie van de referentie en moedervariant laat zien (variant 2 voor 5 en variant 3 voor 6). Door het behouden van de vrachttol wordt de groei van het vrachtverkeer iets gedempt en komt meer overeen met de referentie situatie.



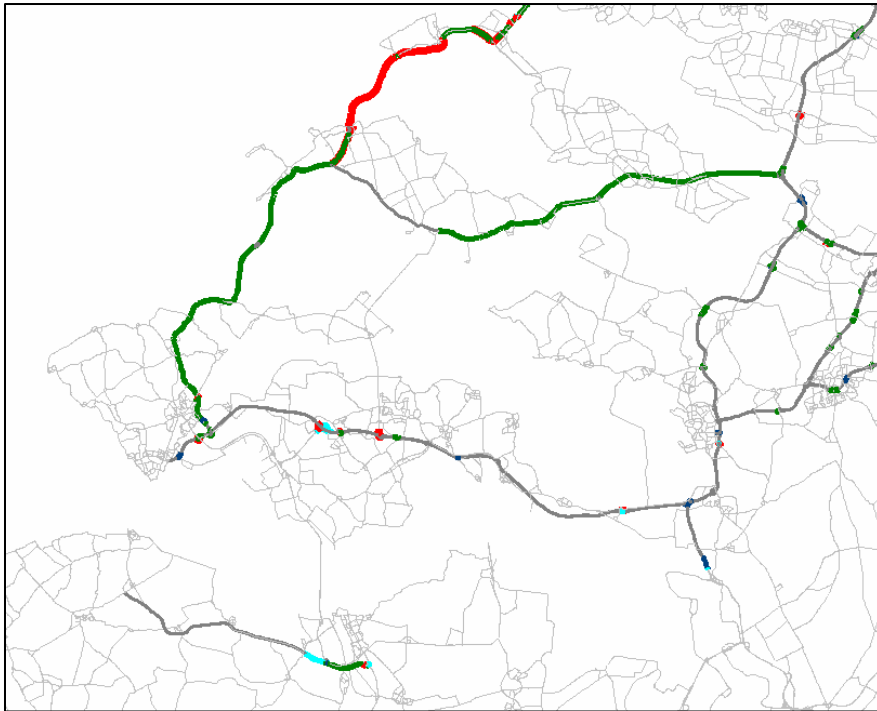
Figuur 7: Locaties met groei boven drempelwaarde (2030H referentie).



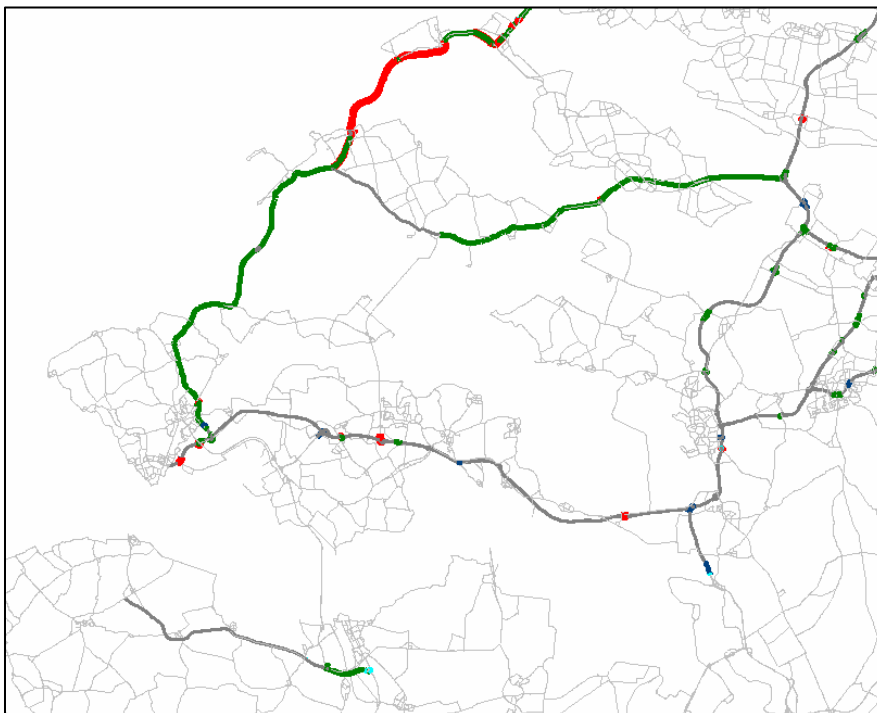
Figuur 8: Locaties met groei boven drempelwaarde (variant 1, 2030H met tol)



Figuur 11: Locaties met groei boven drempelwaarde (variant 4, 2030H zonder tol en vrachtheffing)



Figuur 12: Locaties met groei boven drempelwaarde (variant 5, 2030H zonder personenauto tol)



Figuur 13: Locaties met groei boven drempelwaarde (variant 6, 2030H met vrachttol en 80km/u)

Handmatige aanpassingen en nabewerkingen

De enige handmatige aanpassing is de eerder beschreven telpuntkoppeling rond de Westerscheldetunnel. Hierbij zijn de HWN verrijkingfactoren gebruikt en toegevoegd aan de OWN verrijkingfactoren gezien de N62 niet als HWN was gecodeerd in de variantnetwerken.

Uitvoer

De uitvoer bestaat uit zip bestanden van de verrijkingresultaten van de verschillende variant genoemd in onderstaande tabel.

Nr	Naam	Bestand
1	Westerscheldetunnel met tol, 2030H	2030H_zuid_cor_RP22_verrijking.zip
2	Westerscheldetunnel zonder tol, 2030H	2030H_zuid_ztol_RP22_verrijking.zip
3	Westerscheldetunnel zonder tol en verlaging snelheid naar 80km/u	2030H_zuid_80spd_RP22_verrijking.zip
4	Westerscheldetunnel zonder tol en vrachtwagenheffing	2030H_zuid_vhef_RP22_verrijking.zip
5	Westerscheldetunnel zonder personenauto tol	2030H_zuid_cor_RP22_2L_ztol_pa_verrijking.zip
6	Westerscheldetunnel zonder personenauto tol en 80km/u	2030H_zuid_cor_RP22_2L_80spd_vrtol_verrijking.zip
0	Referentie 2030H	2030H_zuid_RP22_verrijking.zip

Bijlagen

Aanvullend op de standaard uitvoer van de verrijking is ook een zip-bestand toegevoegd met daarin de gebruikte verrijkingfactoren en verrijkingnetwerk (TELKOPPEL.zip). Hierbij is het OWN netwerk en de bijbehorende factoren afwijkend van de standaard verrijkinginvoer.