



Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*  
Planbureau voor de Leefomgeving

**RWS/PBL INFORMATIE**

## **Reflectie audit advies TIGRIS XL**

Datum 16 maart 2020  
Versie 1.01  
Status DEFINITIEF

## Colofon

### **Reflectie audit advies TIGRIS XL**

© Rijkswaterstaat WVL / PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Rijswijk/Den Haag, 2020

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat WVL
Auteurs	Eric Molenwijk (Rijkswaterstaat WVL) Jan Ritsema van Eck (PBL) Frank Hofman (Rijkswaterstaat WVL)

Contact	eric.molenwijk@rws.nl jan.ritsemavaneck@pbl.nl
---------	---

Datum	16 maart 2020
Versie	1.01
Status	DEFINITIEF

## Inhoud

	Dankwoord	4
	Inleiding	5
<b>1</b>	<b>Reflectie op aanbevelingen</b>	<b>6</b>
1.1	Overleg met de gebruikers	6
1.2	Voer een ex post analyse en gevoeligheidsanalyses uit	6
1.3	Onderzoek naar mogelijke verbeteringen in het gebruik van het model en naar relatief eenvoudige verbeteringen in het model zelf	7
1.4	Onderzoek naar meer ingrijpende verbeteringen in het model, die een eigen ontwikkeltraject vergen	8
1.5	Hoe verder?	10

## Dankwoord

In 2019 hebben Rijkswaterstaat en PBL het model Tigris XL laten doorlichten en evalueren door een onafhankelijke wetenschappelijke commissie onder voorzitterschap van Prof. Dr. Bert van Wee. In januari 2020 zijn de adviezen van de commissie vastgelegd in het rapport "Naar een nieuw Tigris XL?". Wij zijn leden de commissie dankbaar voor hun tijd en moeite en voor de waardevolle inzichten die niet alleen in het rapport maar ook in de voorafgaande discussies met ons gedeeld zijn. Dit soort doorlichtingen helpen RWS en PBL om de kwaliteit van hun modellen te borgen, om hun modellen te vernieuwen en zo de impact van hun werk te vergroten.

## Inleiding

In dit document geven RWS en PBL een gezamenlijke reflectie op de aanbevelingen zoals vastgelegd door de commissie in het rapport "Naar een nieuw Tigris XL?".

De hoofdconclusies van de commissie zijn:

- Het model is in hoofdlijnen state-of-the-art /state-of the-practice. De commissie kent geen LUTI modellen die substantieel 'voorlopen' op TIGRIS XL.
- Het model is op dit moment fit-for-use. Het model zou echter zonder aanpassingen in toenemende mate niet meer geschikt zijn voor toekomstige beleids- en onderzoeksvragen. Aanpassingen zijn nodig om het model ook in te toekomst fit-for-use te laten zijn.
- Gezien het belang van het model voor analyses van ruimtelijke en infrastructurele ingrepen, adviseert de commissie dan ook om het model door te ontwikkelen. Voor deze verdere ontwikkeling doet de commissie vervolgens een groot aantal aanbevelingen.

RWS en PBL zijn natuurlijk blij met deze positieve beoordeling, maar nemen ook de waarschuwing ter harte. Wij willen daarom met de aanbevelingen aan de slag. Er zijn vier hoofdlijnen te onderscheiden:

- 1) Overleg met **gebruikers** over het huidige gebruik van het model en hun wensen voor verbeteringen daarin, en over mogelijke nieuwe typen toepassingen. Ook verbetering van de communicatie over het model naar (bestaande en potentiële) gebruikers valt in deze categorie.
- 2) Een **ex-post**-analyse en gevoeligheidsanalyses, om meer inzicht te krijgen in de geldigheid en betrouwbaarheid van de modeluitkomsten in verschillende situaties, en daarmee ook in het belang van verschillende mogelijke verbeteringen.
- 3) Onderzoek naar mogelijke verbeteringen in het gebruik van het model en naar relatief eenvoudige verbeteringen in het model zelf, die al op vrij **korte termijn** zouden kunnen worden doorgevoerd ("laaghangend fruit").
- 4) Onderzoek naar meer ingrijpende verbeteringen in het model, die een eigen **ontwikkeltraject** vergen en pas bij de volgende actualisatie of nog later zouden kunnen worden doorgevoerd.

Deze opsomming geeft tevens een globale tijdsvolgorde aan: het overleg met gebruikers over het gebruik van het model is feitelijk al begonnen in het kader van de Zelfstudie en zal dit jaar verder vervolg krijgen. Ook zal dit jaar begonnen worden met de voorbereidingen voor de ex-post-analyse en het onderzoek naar het "laaghangend fruit". Voordat het onderzoek naar de meer ingrijpende modelverbeteringen kan beginnen is het wenselijk om al inzicht te hebben in de uitkomsten van het overleg met de gebruikers en de ex-post-analyse.

## 1 Reflectie op aanbevelingen

### 1.1 Overleg met de gebruikers

De commissie beveelt aan om met de gebruikers te overleggen over waaraan zij precies behoefte hebben, ook met het oog op mogelijke verbreding van het toepassingsbereik van TXL. Momenteel worden gebruikers vooral gedurende toepassingen betrokken. Er is hierbij een verschil tussen de gebruikersgroepen van RWS en PBL. Bij modeltoepassingen door RWS gaat het veelal om opdrachten in het kader van verkenningen door de Unit Strategie en diverse MIRT-onderzoeken. Hier is een verbreding denkbaar door nauwere banden aan te gaan met de stroming binnen de organisatie die zich richt op duurzame mobiliteit en -gebiedsontwikkeling. Bij toepassingen door PBL gaat het veelal om scenarioprojecten op eigen initiatief, zoals de WLO, de Deltascenario's en Kansen voor Duurzame Verstedelijking. Hier is een verbreding denkbaar naar meer verkennende en ontwerpende studies, zoals Nederland Later. We zien de projectleiders van de betreffende projecten als de primaire doelgroep. Uit eerdere gesprekken in het kader van de Zelfstudie weten we dat er onder meer behoefte bestaat aan indicatoren voor rechtvaardigheid en duurzaamheid, en aan de mogelijkheid om 'what if'-analyses te doen waarbij gespeeld wordt met gedragsparameters. In verdere gesprekken met deze doelgroep willen we bespreken hoe dergelijke vernieuwingen in de projecten zouden worden toegepast en wat voor specifieke eisen dit stelt aan de uitwerking. Ook willen we met hun de aard van de modeltoepassingen bespreken, zoals de mogelijkheden om het model meer ontwerpend toe te passen en er meer interactief mee te werken alsmede de eisen die dat aan het model zou stellen. De hierna verder voorgestelde verkenningen naar mogelijke verbeteringen in het model (gebruik) zullen dus ook gesprekken met gebruikers omvatten, om na te gaan of er aanvullende wensen zijn en in hoeverre de verbeteringen gebruikt zullen worden.

### 1.2 Voer een ex post analyse en gevoeligheidsanalyses uit

We zien het grote belang van validatie van het model en nemen deze aanbeveling graag over. Een ex post analyse zal meer inzicht opleveren in de sterke en zwakke kanten van het model, teneinde te bepalen op welke vlakken verbetering van het model het meest urgent en gerechtvaardigd is. Een en ander kan derhalve leiden tot (her)prioritering van noodzakelijke investeringen in het model.

Er zal gezocht moeten worden naar een manier van evalueren die enerzijds recht doet aan de iteratieve wijze waarop het model veelal wordt gebruikt, en anderzijds wel leidt tot een navolgbare beoordeling van de modelprestaties. Daarbij moet de focus vooral liggen op functionaliteit die in toepassingen veel wordt gebruikt. De commissie lijkt in het advies in eerste instantie te denken aan een (nog uit te voeren) back-casting studie. Een alternatief is enkele in het verleden uitgevoerde studies te vergelijken met de gerealiseerde ontwikkelingen.

Verschillende opmerkingen van de commissie vragen om een beoordeling van de kwaliteit van delen van de resultaten van TIGRIS XL om op basis daarvan beter zicht te krijgen op de mogelijkheden en opties voor verbetering. Deels kunnen deze in de bedoelde ex post analyse worden opgepakt, maar mogelijk zijn ook afzonderlijke gevoeligheidsanalyses nodig.

- a. Tot op welk schaalniveau zijn de uitkomsten van TXL plausibel en betrouwbaar (ook met het oog op toepassingen voor stedelijke bereikbaarheid)?
- b. In hoeverre biedt het model voldoende zicht op ruimtelijke processen in krimpgebieden?
- c. In hoeverre modelleert het model de indirecte effecten, als gevolg van de integratie van de verschillende grondgebruikscategorieën, adequaat?
- d. Wat is de waarde van effecten in de tijd zoals TIGRIS XL die modelleert?
- e. Wat is de gevoeligheid van het model voor bepaalde gedragsparameters (met het ook op variëren in deze parameters in 'what-if'-analyses)?

### **1.3 Onderzoek naar mogelijke verbeteringen in het gebruik van het model en naar relatief eenvoudige verbeteringen in het model zelf**

- a. indicatoren voor rechtvaardigheid en duurzaamheid  
De commissie beveelt aan indicatoren toe te voegen voor rechtvaardigheid en duurzaamheid. We herkennen het toenemend belang van dergelijke indicatoren en gaan onderzoeken hoe het modelinstrumentarium (TXL of een ander model binnen het instrumentarium) daarmee kan worden uitgebreid. Bij rechtvaardigheid denken we in eerste instantie aan indicatoren voor ongelijkheid. Eerdere toepassingen hebben verdelingen gemaakt naar bevolkingssegmenten (inkomensgroepen). Op grond hiervan kunnen ongelijkheidsmaten bepaald worden zoals genoemd in het advies. We gaan verkennen wat de mogelijkheden zijn om deze indicatoren te introduceren bij reguliere toepassingen. Daarbij is het ook belangrijk vast te stellen welk van de betrokken modellen (TXL, LMS, RS, ...) het meest geëigend is om het betreffende verdelingseffect te berekenen. Voor zover dat TXL is, verkennen we in hoeverre de intern gehanteerde segmentatie voldoet om een goed beeld te krijgen van deze effecten, en in hoeverre aanpassing van deze segmentatie wenselijk en mogelijk is. Tenslotte gaan we onderzoeken hoe de uiteindelijke indicatoren berekend kunnen worden, bij voorkeur door nabewerkingen op regulier TXL-output.

Duurzaamheid pakken we waar mogelijk op in al lopende processen binnen lenW waarin duurzame mobiliteit een steeds grotere rol inneemt, en in diverse PBL-projecten rondom duurzame mobiliteit en duurzaamheid van verstedelijkingsopties. In eerste instantie gaan we inventariseren welke duurzaamheidsindicatoren al voorhanden zijn in TXL en vooral in de daaraan gekoppelde modellen, zoals LMS en Dynamo maar ook de Ruimtescanner, Vesta etc. In hoeverre is dit een consistente en dekkende set, waar zijn lacunes en eventueel ook inconsistenties? Voor nieuw te ontwikkelen indicatoren moet (net als bij rechtvaardigheidsindicatoren) worden nagegaan welk model het meest geëigend is voor de berekening ervan.

- b. Maak meer what-if simulaties mogelijk  
What-if analyse wordt momenteel veelvuldig gebruikt als methode binnen TIGRIS XL studies. We beperken ons dan tot de aanpassing van invoer. De

wijziging van parameters blijft daarbij strikt onaangetast. De strikte empirische onderbouwing van de parameters kan gezien worden als één van de sterke punten van TXL. Bij scenariostudies kan dit ook als een beperking worden gezien: gedrag kan immers in de toekomst veranderen. Om hiermee in bepaalde studies te kunnen 'spelen' zou het eenvoudiger moeten zijn om de empirisch vastgestelde parameters aan te passen (er is een 'knop' op het model voor nodig), maar ook zou meer inzicht nodig zijn in de gevoeligheid van de modeluitkomsten voor wijzigingen in de te wijzigen parameters (er is een 'schaalverdeling' bij deze knop nodig). We willen daarom allereerst in samenspraak met de gebruikers een lijst opstellen van mogelijk aanpasbaar te maken parameters, en vervolgens enkele gevoeligheidsanalyses uitvoeren om inzicht te krijgen in de gevolgen van het 'draaien' aan deze parameters.

- c. Geef in de resultaten ook ontwikkelingen in de tijd weer.  
De commissie beveelt aan outputindicatoren te dynamiseren. Middels visualiseren van het verloop over de tijd kunnen zo mogelijk nieuwe inzichten ontstaan, meer gericht op de vraag wanneer kán, en wanneer in de tijd móet er ingegrepen worden. Technisch is dit goed mogelijk. In gesprek met de gebruikers willen we nagaan in hoeverre hier behoefte aan bestaat; in de ex post analyse kan worden onderzocht wat de waarde is van de effecten in de tijd zoals TIGRIS XL die berekent.
- d. Verduidelijk de interne modelstructuur / documentatie.  
We willen gerichte verbeteringen doorvoeren in de systeembeschrijving waar dat de modelsamenhang betreft (in- en outputs). Dit is deels al in de zelfstudie tot stand gekomen en verwerken we in de systeemdokumentatie.
- e. Verbeterde communicatie m.b.t. het toepassingsbereik.  
Dit komt ook tot uitdrukking in een toegewijde internetpagina en folder over toepassingsbereik. Wat mogen gebruikers verwachten en dit vertalen in een folder en / of website om (potentiele) gebruikers makkelijker inzicht te geven in het type gebruik.
- f. Stel padafhankelijkheden vast tav modelontwikkeling.  
Dit willen wij vooral voorafgaand aan actualisaties als expliciet afwegingsmechanisme betrekken.
- g. Onderzoek de mogelijkheden van CBS micro data.  
Voorafgaand aan een mogelijk nieuwe ontwikkeling moet er duidelijk zicht zijn op beschikbare databronnen met de (on)mogelijkheden die daarbij horen. Mogelijk kan dit benut worden om bijvoorbeeld de schatting van woninglocatie-keuze te verbeteren.

#### **1.4 Onderzoek naar meer ingrijpende verbeteringen in het model, die een eigen ontwikkeltraject vergen**

- a. Diverse aanbevelingen ten aanzien van de arbeidsmarktmodule.  
Als het gaat om meer ingrijpende verbeteringen willen we in eerste instantie onderzoeken welke verbeteringen mogelijk zijn in de arbeidsmarktmodule. Dit gezien de vragen die in de zelfstudie zijn opgeworpen met betrekking tot transparantie van deze module en de aansluiting op nationale economische



modellering; ook bleek bij de laatste actualisatie de parameterschatting voor deze module moeilijker te zijn dan voor de woningmarktmodule. De commissie heeft verschillende voorstellen gedaan voor verbeteringen in de arbeidsmarktmodule die we in samenhang willen onderzoeken.

Dat gaat in de eerste plaats om het *expliciet modelleren van activiteiten versus grondgebruik*. Door locatiegedrag (locatietypevoorkeuren) van bedrijven expliciet te modelleren zou een statistische verbetering van de arbeidsmarktmodule denkbaar zijn. We nemen de aanbeveling over om mogelijkheden en impact, te verkennen. Verwachte opbrengst: mogelijk betere werking van de arbeidsmarktmodule en grotere uitlegbaarheid (sterker conceptueel model en groter verklaringskracht). Valt of staat met beschikbaarheid data.

Daarbij kan ook onderzocht worden hoe in de arbeidsmarktmodule de *macro-regio's beter kunnen worden afgestemd op het schaalniveau van agglomeratie-effecten*. Dit lijkt een nuttige insteek om de werking van de verschillende deelmarkten meer in samenhang te zien/schatten waarop ze werken. Introductie van dummies maakt bepaalde (what-ifs in gedrag) toepassingen wel weer lastiger.

Ten derde willen we *verkennen of generatieve effecten gemodelleerd kunnen worden*. Het gaat daarbij om economische effecten (op productie en/of werkgelegenheid) van ruimtelijke ingrepen, die niet ten koste gaan van andere locaties maar leiden tot groei (van productie en of werkgelegenheid) op nationale schaal. Dergelijke effecten schuren enigszins met de opzet van TXL als verdelingsmodel, waarbij nationale totalen als gegeven worden gezien. Het is denkbaar om via een nabewerking op standaardoutput een schatting te maken van de generatieve effecten, we willen daar een verkenning op uitvoeren. Bij dit onderdeel willen we ook de indirecte effecten nader onderzoeken.

- b. Onderzoek de toenemende diversiteit in woonvoorkeuren  
Onder invloed vergrijzing, immigratie en toenemende studentenaantallen neemt de diversiteit in woonvoorkeuren toe. Hoe kan hiermee worden omgegaan? In dit kader wordt ook aanbevolen om te onderzoeken welke voorzieningen belangrijk zijn in de aantrekkelijkheid van regio's voor verschillende groepen bewoners. Naar aanleiding van de uitkomsten van dit onderzoek kan gezocht worden naar een verfijning van groepen (bijvoorbeeld naar leeftijd of vestigingsmotief - in het geval van migranten). Dit is afhankelijk van de variabelen in het WOO en de beschikbaarheid van eventuele andere bruikbare data, maar waard om te verkennen. Ook de ontwikkeling van een afzonderlijke studentenmodule kan in dit licht worden gezien. Daarbij kan wellicht aansluiting worden gezocht bij de aanpak in PEARL.

Daarnaast kan de omgang met bijzondere groepen met atypische kenmerken wellicht ook middels what-if benadering onderzocht worden zodra bekend is hoe voorkeuren verschillen. Gedacht kan worden aan een module waarin gedragsparameters van verschillende groepen kunnen worden ingesteld.

- c. Vergroot het aantal ruimtegebonden activiteiten.

De commissie beveelt aan de focus van Tigris XL te verruimen door niet alleen locatie van wonen en werken maar ook die van andere activiteiten te modelleren, zoals voorzieningen op vlak van toerisme, kennis, zorg, sport, en cultuur (musea, optredens). Dit wordt ook in samenhang gezien met onderzoek welke voorzieningen belangrijk zijn in de aantrekkelijkheid van regio's voor bewoners en bedrijven (zie vorige punt). Dat laatste kan echter ook op basis van de bekende huidige spreiding van die voorzieningen en enkele simpele aannamen over de toekomst. Het expliciet modelleren van veranderingen in de ruimtelijke spreiding van verschillende voorzieningen vraagt om één of meer nieuw te ontwikkelen modules. Dit lijkt meer iets voor de lange termijn agenda.

- d. Verbeter de gedragsmodellen woningmarkt door het expliciet modelleren van de verbinding tussen woon- en werklocaties en de volgordelijkheid in de keuze van die locaties.

De expliciete modellering van werklocaties van huishoudens lijkt nuttig vanuit het conceptuele en uitlegbaarheid. Op dit moment speelt in de woonlocatiekeuze module de oppervlakte werkgelegenheid wel een rol, maar er is geen expliciete koppeling aan een bepaalde werkplek met de daaruit voortvloeiende reisafstand. Daarnaast is het wenselijk om de volgordelijkheid van het keuzeproces in de werk/woninglocatie expliciet te modelleren. Hier ligt ook een verband naar lopend PBL-onderzoek naar de motieven van interregionale verhuizingen. Implementatie in het model kan een fundamenteel andere benadering (microsimulatie) vergen. Mogelijk voor de meer lange termijn agenda.

- e. Verken of toekomstmuziek zit in aanpassing van het model op goederenvervoer/logistiek

Dit is een aanbeveling die we naar verwachting geen plaats kunnen geven binnen de huidige systematiek, omdat de wetenschappelijke inzichten hieromtrent beperkt voorhanden zijn. Het eventueel opbouwen van een dergelijke kennisbasis kunnen we peilen tijdens gesprekken met gebruikers.

- f. Bedenk een alternatief voor de LMS (én ruimtelijke) modules.

Aangezien de lange rekestijd van het model een beperking oplevert voor mogelijke nieuwe toepassingen adviseert de commissie om een sneller alternatief te zoeken voor het LMS. Versnelling heeft echter nadelen wanneer er vereenvoudigingen nodig zijn. In het verleden bestond er een versie van TXL waar een vereenvoudigd transportmodel werd gebruikt, dat was onwenselijk door de grote verschillen die optraden enerzijds en dubbele onderhoudslasten anderzijds. We zijn dus terughoudend in het overnemen van deze aanbeveling, en zoeken versnelling vooral in het werken op snellere hardware. Voor echte interactieve sessies zijn rekestijden gewenst in de orde van tien minuten voor een hele modelrun. Dat lijkt op voorhand niet haalbaar. Een separate tool is wellicht beter voor dergelijke sessies.

### 1.5 Hoe verder?

Met deze reflectie is de audit van TXL afgerond. In de volgende stap zullen RWS en PBL in een plan van aanpak bepalen hoe zij uitvoering gaan geven aan de aanbevelingen, voor zover die zijn overgenomen. Daarbij wordt, al dan niet voorafgegaan door een eerste verkenning, naast de inhoudelijke afweging ook zo goed als mogelijk een afweging gemaakt op basis van nut en noodzaak en kosten

en baten – zoals gebruikelijk bij iedere modelinvestering. Vooral ook waar dat voorgestelde ingrijpende modelverbeteringen betreft. We sluiten daarbij uiteraard aan bij de afwegingsmechanismen zoals die binnen RWS en PBL ook voor andere instrumenten gelden en toegepast worden. Zoals aangegeven zijn de gesprekken met gebruikers al lopende. In het lopende jaar 2020 is ook tijd en geld gereserveerd om te beginnen met de ex post analyse en het onderzoeken van de eerste modelverbeteringen. Dit is het begin van een ontwikkelingscyclus die over enkele jaren zal uitmonden in de volgende nieuwe TXL-versie.