




**Kalibratie en validatie van de nieuwe generatie
strategische verkeersmodellen van de Vlaamse overheid**

Dana Borremans, Ynte Vanderhoydonc, René Grispen, Kathleen Spaey
Team Verkeersmodellen - Afdeling Beleid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken - Vlaamse overheid



Kurt Verlinden, Gerard De Jong - Significance
Jan De Coster, Pieter Van Houwe - MINT

1

1

Overzicht

- **Kalibratie SPM VLA**
 - Vraagcorrectie
 - » kalibreren toers ipv matrices
 - » verschillende soorten randvoorwaarden
 - » correctie
 - Toedelingscorrectie
- **Kalibratie rvm**
- **Validatie en audit**
 - vergelijking model - waarnemingen
 - consistentie resultaten verschillende strategische verkeersmodellen
 - sensitiviteitsanalyses

2

2

Kalibratie - Vraagcorrectie

- op niveau van alle individuele toers
 - in plaats van matrices ...
 - ... vraagstuk herformuleren naar individuele toers
 - elke telling: welke tours passeren er?
 - Kalibratie: ophogen/verlagen toers (gewichten)



3

Volledige interne toer-consistentie blijft behouden als object van de kalibratie

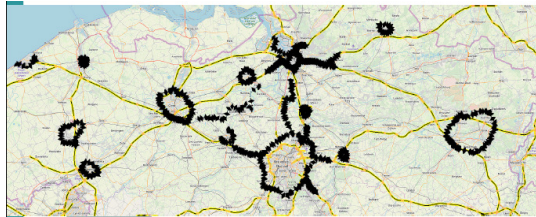
- Vraagstuk kan dan geherformuleerd worden
 - Reeks onbekenden X
 - Elke toer apart is één onbekende X_i
 - Reeks condities C
 - Elke observatie C_t verzamelt onbekenden $X_{1...k}$ naar een doelwaarde T_t

$\sum \sigma_r X_r = \text{Flow}_k$	→	Telling* _k	Telling* - Flow ≈ 0
$\sum X_i = \text{Vertrekken}_{p,m,t}$	→	Productie* _{p,m,t}	Prod* - Vertr ≈ 0
$\sum X_j = \text{Aankomsten}_{a,m,t}$	→	Attractie* _{a,m,t}	Attr* - Aank ≈ 0
	→

4

Verschillende soorten randvoorwaarden

- **Tellingen auto's en vrachtwagens**
 - 1 representatieve dag uitgekozen
 - op- en afrittencomplexen snelwegen
 - cordons rond centrumsteden (2016-2017)



- **Tellingen openbaar vervoer**
 - Cordontellingen De Lijn 2013, opgehoogd naar 2017
 - Perrontellingen NMBS



5

5

Verschillende soorten randvoorwaarden

- **Externe condities: Lokale gedragsonderzoeken als stadsmonitor**
 - Ook impact op actieve modi
- **Interne condities: Synthetische toers, synthetische modale aandelen,...**
- **Aandacht voor consistentie van deze randvoorwaarden – kwaliteit data**

Technische analyse optimalisatie-fit kalibratie-condities

Thema	Aantal condities	s								Conv						
		s [-4.5]	s [-4.5/-2.5]	s [-2.5/0]	s [0]	s [0/2.5]	s [2.5/4.5]	s [4.5]	Conv <50%	Conv 50-70%	Conv 70-80%	Conv 80-90%	Conv 90-95%	Conv 95-99%	Conv 99-100%	
Telling condities	22372	0	0.3	2.7	93.8	2.9	0.3	0	0.6	0.4	0.3	1.2	1.4	6.1	90	
Externe condities	17	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
Interne condities	288	0	0	0.3	98.3	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	100	



6

6

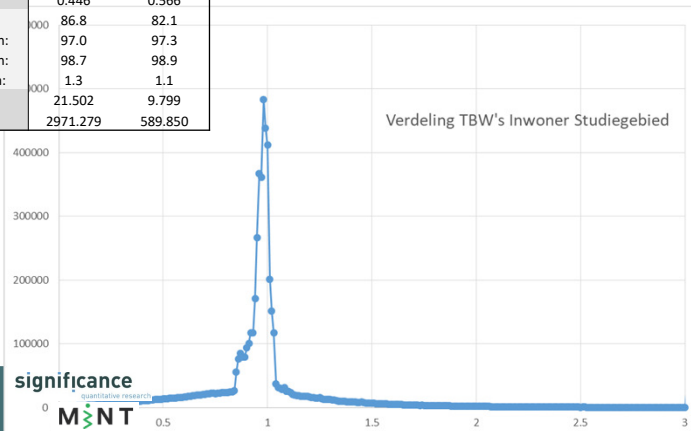
Resultaat kalibratie externe condities OV

Label	Gewicht	Target	Synthesis		Gekalibreerd		Abs.Fout	Rel.Fout	t-Vlag	RMSE	Variance
			Optimal	ch	ch	erd					
BRUGGE * ETMAAL WERK	100	4 293	4 277	2 570	4 277	-15.5	-0.4	0	239.4	-0.2	
BRUGGE * ETMAAL SCHOOL	100	1 159	1 158	772	1 158	-1.1	-0.1	0	1.3	0	
KORTRIJK * ETMAAL WERK	100	2 135	2 145	1 500	2 145	10.1	0.5	0	101.8	0.2	
KORTRIJK * ETMAAL SCHOOL	100	964	984	758	984	20	2.1	0	402	0.6	
OOSTENDE * ETMAAL WERK	100	2 683	2 696	1 447	2 696	12.3	0.5	0	152.1	0.2	
OOSTENDE * ETMAAL SCHOOL	100	741	758	481	758	16.6	2.2	0	275.3	0.6	
ROESELARE * ETMAAL WERK	100	990	1 008	1 121	1 008	18.2	1.8	0	332.5	0.6	
ROESELARE * ETMAAL SCHOOL	100	375	378	274	378	3.4	0.9	0	11.3	0.2	
SINT-NIKLAAS * ETMAAL WERK	100	2 291	2 293	2 358	2 293	1.7	0.1	0	2.8	0	
ANTWERPEN * ETMAAL WERK	100	22 911	22 905	17 655	22 905	-5.9	0	0	34.4	0	
MECHELEN * ETMAAL WERK	100	5 973	5 910	4 329	5 910	-63.6	-1.1	0	4049.4	-0.8	
LEUVEN * ETMAAL WERK	100	7 904	7 814	4 624	7 814	-89.5	-1.1	0	8018.1	-1	
TURNHOUT * ETMAAL WERK	100	1 217	1 219	1 185	1 219	1.8	0.1	0	3.2	0.1	
TURNHOUT * ETMAAL SCHOOL	100	236	234	191	234	-1.6	-0.7	0	2.4	-0.1	
GENT * ETMAAL WERK	100	15 197	15 165	8 416	15 165	-32.3	-0.2	0	1042.8	-0.3	
BHG * ETMAAL *	200	352 184	350 677	248 862	350 677	-1506.8	-0.4	-1.9	2270296	-2.5	
LIMBURG * ETMAAL WERK	200	9 369	9 521	14 609	9 521	152.4	1.6	0.9	23233.9	1.6	



Synthese TBW's	Thema	Inwoner studiegebied	Niet-inwoner studiegebied
Aantal gekalibreerde gewichten:		5 832 267	359 777
Gemiddeld gekalibreerd gewicht:		0.996	0.954
Mediaan gewicht:		0.968	0.914
Kwartiel 25%:		0.897	0.605
Kwartiel 75%:		1.003	1.190
% kleiner dan 0.3:		2.1	6.3
% groter dan 3.0:		0.6	0.7
Standaardafwijking:		0.446	0.566
% binnen 1 standaardafwijking:	1000	86.8	82.1
% binnen 2 standaardafwijkingen:		97.0	97.3
% binnen 3 standaardafwijkingen:		98.7	98.9
% buiten 3 standaardafwijkingen:	1000	1.3	1.1
Skewness:		21.502	9.799
Kurtosis:		2971.279	589.850

Overzicht gekalibreerde gewichten SPM VLA v422



Kalibratie - correctietechniek


- Gekalibreerd resultaat niet direct gebruiken in vraagmodel
gewichten niet toepasbaar in scenario's
- uitgevoerde correcties → bijstellingen binnen vraagmodel
zoeken structurele afwijkingen in gewichten
↓
correctiefactoren
↓
correctiefactoren toegepast in nutsfuncties deelmodellen
tourfrequentie, tijdstipkeuze, vervoerwijzekeuze, bestemmingskeuze



Vb correctiefactoren spm VLA huidige toestand

H-AggCor	B-Aggcor	Werk		Zakelijk		Educatie	
		Factor	Aantal	Factor	Aantal	Factor	Aantal
1	1	1.014	592	1.205	83	0.962	29
1	2	0.810	41	1.000	9	1.000	5
1	3	1.156	42	1.000	7	1.000	4
1	5-6,14	1.236	30	1.000	7	1.000	3
1	8	1.175	27	1.000	6	1.000	3
1	10	0.981	107	1.004	12	1.019	20
1	30-31,47,49,57,6	1.052	77	1.000	8	1.000	4
1	13,36	1.107	154	1.124	26	1.117	42
1	19	1.070	119	1.013	16	1.000	4
1	21	0.975	43	1.000	6	1.000	4
1	11-12,22	1.131	29	1.000	9	1.000	5
1	25,27	1.111	145	0.971	16	0.992	32
1	28	0.879	57	0.875	15	1.000	2
1	29	1.013	51	1.199	11	1.000	4
...	...						
1394	244-245,252,260	1.000	3	1.000	1	1.000	0
1394	820,838,849-850	1.000	9	1.000	1	1.000	1
1394	57-59,62-69,71-	1.000	5	1.000	0	1.000	0
1394	173,201,203,217	1.000	5	1.000	0	1.000	0
1394	164-167,175-176	0.947	23	1.000	2	1.000	2
1394	258,807-809,815	0.963	25	1.000	1	1.000	1
Gemiddelde		0.992		1.003		0.995	
Minimum		0.223		0.227		0.310	
Maximum		3.104		2.883		2.766	

Toedelingscorrectie

- Vraagcorrectie alleen levert **niet gewenste resultaat**
 toedelingscorrectie via pivot
- Enkel gebruiken bij elke kostenbepaling/ toedeling
- Ook extra kalibratie/pivot mogelijk

11

Kalibratie en ijkingen RVM

- **LosMod's= Level of service Modifications**
 = aanpassen reistijden en afstanden voor verplaatsingen
 gerelateerd aan buitengebieden van rvm naar die van spm VLA
- Enkel kalibratie op M-choice en toedelingscorrectie

12

Validatie

- vergelijking model - waarnemingen
 - Tellingen
 - Modale aandelen
- netwerkchecks
- consistentie resultaten verschillende rvm
- sensitiviteitsanalyses

Audit

- spm VLA v4.2.1
- onafhankelijk door UHasselt (IMOB)
- controle
 - inputgegevens
 - methodiek
 - resultaten
 - documentatie
 - sensitiviteiten
- + vergelijking literatuur en eigen kennis

A teal-colored graphic with a white diagonal line from the top-left to the bottom-right. In the top-left corner, there is a logo for 'Vlaanderen is mobiliteit & openbare werken'. In the top-right corner, there are logos for 'significance quantitative research' and 'M3NT'. The text 'Vragen?' is centered in the teal area. Below it, the email address 'dana.borremans@mow.vlaanderen.be' is listed. At the bottom, it says 'Meer info op:' followed by the URL 'https://www.departement-mow.vlaanderen.be/nl/verkeersmodellen'. A small number '15' is in the bottom-right corner of the teal area.

Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

significance
quantitative research

M3NT

Vragen?

dana.borremans@mow.vlaanderen.be

Meer info op:
<https://www.departement-mow.vlaanderen.be/nl/verkeersmodellen>

15