

**Op weg naar/met een duurzame navigatie:
Is er een harmonie tussen routeplanners en de beleidsprincipes
van wegcategorisering?**

Koen De Baets
Instituut voor Duurzame Mobiliteit (IDM), UGent
Koen.DeBaets@UGent.be

Dirk Lauwers
Instituut voor Duurzame Mobiliteit (IDM), UGent
Afdeling Infrastructuur, Ruimte en Verkeer, ARCADIS
Dirk.Lauwers@UGent.be

Georges Allaert
Afdeling Mobiliteit en Ruimtelijke Planning (AMRP), UGent
Georges.Allaert@UGent.be

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
25 en 26 november 2010, Roermond**

Samenvatting

Op weg naar/met een duurzame navigatie. Is er een harmonie tussen routeplanners en de beleidsprincipes van wegencategorisering?

Aan de hand van een routeplanner bereikt een automobilist snel zijn bestemming. De voorgestelde route houdt echter maar weinig rekening met omgevingsfactoren en werkt sluipverkeer in de hand. Om verkeersleefbaarheid en verkeersveiligheid in Vlaanderen te verbeteren, wordt in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen geopteerd voor de optimalisering van het bestaande wegennet. Het resultaat is de bestaande wegencategorisering. In dit artikel wordt onderzocht in welke mate routeplanners de principes van de wegencategorisering hanteren in hun voorgestelde routes. Hierbij wordt nagegaan welke wegen de routeplanners gebruiken en tot welke categorieën deze wegen behoren. Voor elk van deze routes tussen twee punten bestaat een - al dan niet andere - 'gewenste' route die de principes van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen toepast. Door routes van routeplanners te vergelijken met de overeenkomstige gewenste routes ontstaat een beeld van de mate waarin routeplanners het gewenste gebruik van het wegennet ondersteunen. De resultaten van het onderzoek wijzen enerzijds op een verschil tussen routeplanners onderling, en anderzijds op een verschil van routeplanners ten opzichte van de gewenste routing op basis van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. De gewenste routes wijken niet zozeer af qua afstand of tijdsduur, maar verschillen vooral in het gebruik van wegen van de laagste en hoogste categorieën. Vooral wegen van de laagste categorie - lokaal type III - die enkel toegang dienen te verlenen en niet bedoeld zijn voor doorgaand verkeer, worden frequenter bennut door routeplanners voor het samenstellen van een route, zonder daarbij rekening te houden met de functie van deze wegen. Sommige van deze routes maken voor doorstromend verkeer gebruik van lokale wegen, terwijl volgens het RSV haalbare alternatieven mogelijk zijn. De implementatie van het RSV bij routeringsalgoritmen zou een bijdrage kunnen leveren aan het stimuleren van duurzaam rijgedrag met duurzame routekeuzes.

1. Inleiding

Het gebruik van routeplanners en navigatiesystemen is de laatste jaren sterk toegenomen. Deze systemen zijn in staat om automobilisten naar hun eindbestemming te loodsen. Hiervoor suggereert het systeem de meest geschikte route voor de gebruiker, al dan niet voorzien van informatie om files te vermijden. Wanneer de routes echter gebruik maken van wegen die niet bestemd zijn voor doorgaand verkeer, brengen zij mogelijk de leefbaarheid en verkeersveiligheid in gevaar. De vraag blijft in welke mate de beschikbare routeplanners (bijv. Mappy) ook rekening houden met de overlast die veroorzaakt kan worden op de wegen langs de voorgestelde route.

Een oplossing voor routes door dorpskernen en woonbuurten kan gevonden worden in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV). Op basis van het RSV is namelijk een functionele wegcategorisering geïntroduceerd. Het basisprincipe hierbij is het selectief prioriteit geven aan ofwel bereikbaarheid ofwel leefbaarheid [1]. Door het toepassen van deze wegcategorisering kan een routegeleiding ontstaan die gewenst is volgens het RSV, en - vermits ruimtelijke omgevingskwaliteit bij de categorisering één van uitgangspunten is - de leefbaarheid van woon- en leefbuurten beveiligd worden [2].

Digitale wegenkaarten hanteren echter een andere, meestal eigen wegenclassificatie op basis van functioneel belang en karakteristieken van de wegen [3]. De indeling van wegen in verschillende categorieën verschilt tussen de kaartenmakers, en wijkt af van de wegcategorisering op basis van het RSV. Tevens is het niet noodzakelijk zo dat de routeplanners effectief gebruik maken van alle beschikbare categorieën. Wanneer routeplanners geen rekening houden met de wegcategorisering wordt de gewenste routegeleiding ondergraven en draag dit mogelijk bij tot een toenemende problematiek van sluipverkeer.

Een vergelijking tussen de gewenste (RSV) routes en de (snelste) routes van routeplanners dringt zich op. In deze studie wordt onderzocht in welke mate routeplanners de principes van RSV-wegencategorisering hanteren voor het bepalen van een route. Dit gebeurt door te achterhalen welke categorieën van wegen gebruikt worden om van oorsprong naar bestemming te reizen aan de hand van de verschillende routeplanners en aan de hand van een gewenste RSV-route. Een bijzondere aandacht gaat hierbij uit naar het gebruik van de laagste wegcategorieën, namelijk de lokale wegen Type III. Omwille van de beschikbaarheid van gegevens, bevindt het studiegebied zich in de Zuidooststrand van Antwerpen, alwaar herkomst en bestemmingzones geselecteerd werden om relevante routes te berekenen. De gekozen routeplanners zijn GoogleMaps [13], Mappy [14] en TomTom Routeplanner [15].

Dit artikel licht eerst de principes van de wegcategorisering volgens het RSV toe. Vervolgens wordt het studiegebied beschreven en wordt dieper ingegaan op de keuze van de herkomst- bestemmingpunten en de methodiek voor het vergelijken van routes. Tot slot worden de resultaten van alle routes samengevat en wordt één route in detail onder de loep genomen.

2. Categorisering van wegen in het RSV

De bestaande wegcategorisering gesteund op het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen is gebaseerd op het selectief prioriteit geven aan ofwel bereikbaarheid ofwel leefbaarheid. De mate waarin een leefbaarheidscomponent wordt meegenomen door routeplanners bij het genereren van routes, kan invloed hebben op de problematiek van sluipverkeer, onveiligheid en overlast. In deze studie worden de routes -gesuggereerd door routeplanners- vergeleken met routes die rekening houden met de wegcategorisering steunend op de principes van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Door het toepassen van deze principes ontstaat een 'gewenste' routegeleiding.

Bij de categorisering van de wegen maakt het RSV een onderscheidt tussen drie hoofdfuncties (verbinden, verzamelen en toegang geven) en vier hoofdcategorieën (Hoofdwegen, Primaire wegen, Secundaire wegen en Lokale wegen). Voor elk van de categorieën wordt een hoofdfunctie en een aanvullende functie aangeduid. Er wordt bovendien een onderscheid gemaakt tussen drie hiërarchische niveaus (Internationaal, Vlaams en (boven)lokaal) naargelang het belang van de wegeninfrastructuur. De hoofdcategorieën en hun functies zijn opgesomd in Tabel 1. De secundaire en lokale wegen zijn elk nog eens onderverdeeld in drie subtypes (niet aangeduid in de tabel).

Tabel 1: Hoofdcategorieën van wegen [4]

CATEGORIE	HOOFDFUNCTIE	AANVULLENDE FUNCTIE
HOOFDWEG	VERBINDEN op internationaal niveau	Verbinden op Vlaams niveau
PRIMAIRE WEG type I	VERBINDEN op Vlaams niveau	Verzamelen op Vlaams niveau
PRIMAIRE WEG type II	VERZAMELEN op Vlaams niveau	Verbinden op Vlaams niveau
SECUNDAIRE WEG	Verbinden en/of Verzamelen op lokaal en bovenlokaal niveau	Toegang geven
LOKALE WEG	Verbinden, verzamelen of toegang geven op lokaal niveau	Toegang geven

Het wegennetwerk van hoogste niveau moet samenhangend zijn. Wegen van Vlaams niveau en van bovenlokaal en lokaal niveau hoeven geen samenhangend netwerk te vormen op hun niveau. Ze moeten wel een samenhangend netwerk vormen in combinatie met wegen van een hoger niveau waarop ze zijn aangesloten via schakelpunten. Op deze manier ontstaat een boomstructuur met vertakkingen naar wegen van lager niveau. De achterliggende gedachte van de boomstructuur is het vermijden van doorverbindingen binnen een maas, die zouden gaan functioneren op Vlaams niveau. De verkeersafwikkeling op de diverse niveaus moet zich dusdanig verhouden dat het onderliggend wegennet niet belast wordt door doorgaand verkeer ('**sluipverkeer**') en dat het wegennet van hoger niveau niet belast wordt met verkeer op een ondergeschikte relatie ('**oneigenlijk gebruik**').

Door toepassing van deze principes kan een routing op basis van het RSV gemaakt worden, waarbij de route vertrekt vanaf het startpunt op een weg met lage categorie en overgaat naar de dichtstbijzijnde hogere categorie tot aan de weg van de hoogste

categorie die begin en eindpunt verbindt. Bij het naderen van het eindpunt zal de categorie van de gebruikte wegen weer gradueel dalen tot de bestemming bereikt is.

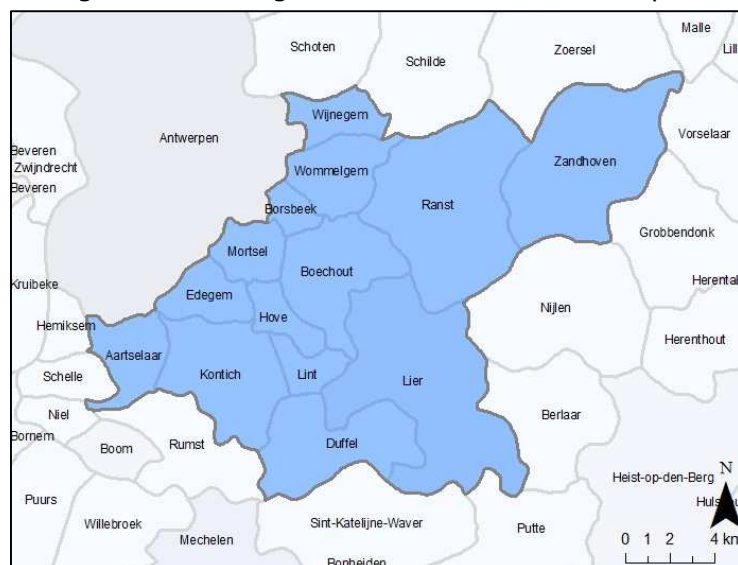
3. Afbakening studiegebied

In de studie 'Sluipverkeer in de Zuidooststrand van Antwerpen' [5] uit 2007 werd onderzocht welke maatregelen sluipverkeer in dit gebied kunnen verhelpen. Om een volledig beeld te krijgen van de sluipproblemen werden beleidsdocumenten en studiemateriaal gescreend. De verzamelde informatie is ook relevant voor dit onderzoek, in het bijzonder de digitale gegevens met betrekking tot de wegencategorisering.

Het gebied (Figuur 1) reikt in het oosten tot Zandhoven, en in het zuiden tot Rumst. De beschikbare digitale gegevens van de wegencategorisering uit bovenvermelde studie werden aangevuld met informatie over wegencategorieën uit het Ruimtelijk Structuurplan van Lier [6], Duffel [7] en de provincie Antwerpen [8].

Ook informatie met betrekking tot de tewerkstelling in het gebied, de functies van regionaal belang en de verkeersproductie werden aangereikt bij het selecteren van relevante herkomst- en bestemmingszones, waartussen de te onderzoeken routes lopen.

Figuur 1: Studiegebied Zuidooststrand Antwerpen



4. De route van herkomst tot bestemming

Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen in welke mate routes - berekend door bestaande routeplanners - rekening houden met de wegencategorisering gebaseerd op principes gehanteerd in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV). Hiervoor worden verschillende routes van meerdere routeplanners vergeleken met overeenkomstige 'gewenste' routes, dewelke rekening houden met de wegencategorisering en de principes van het RSV, hierna RSV-routes genoemd. In deze sectie volgt eerst de keuze van de herkomst- en bestemmingspunten en vervolgens de berekening van de routes tussen

deze punten. Nadien wordt de methode voor het vergelijken van deze routes nader toegelicht.

4.1 Keuze van herkomst en bestemmingszones

Bij de keuze van herkomst- en bestemmingszones voor de testroutes wordt de nadruk gelegd op relevante verplaatsingen, die rekening houden met dagelijkse verplaatsingen tussen verkeersproducerende gebieden en met de onderliggende principes van de RSV-wegencategorisering. Hoewel een navigatietoestel in 95 procent van de gevallen gebruikt wordt voor verplaatsingen naar onbekende bestemmingen [9], ligt de nadruk hier op het selecteren van frequent gebruikte trajecten voor het testen van de routeplanners.

De opbouw van de wegcategorisering is gebaseerd op relaties tussen gebieden op drie niveaus, namelijk op internationaal niveau, op Vlaams niveau en op provinciaal niveau. Deze relaties kunnen als uitgangpunt dienen voor het selecteren van relevante routes. Wegens de beperkte omvang van het studiegebied wordt de nadruk gelegd op de verbindingen op provinciaal niveau.

De selectie van herkomst en bestemming van de te analyseren routes is enerzijds gebaseerd op de nederzettingsstructuur van een locatie en anderzijds op de mate waarin een locatie fungeert als verkeersgenererende of verkeersaantrekkende pool. Beide benaderingen overlappen elkaar.

Met **nederzettingsstructuren** worden de leefkernen in stedelijke gebieden en in het buitengebied bedoeld. Deze categorisering is een hiërarchische opdeling van Vlaamse steden en dorpen. Een herkomst-bestemmingsmatrix geeft de relaties weer tussen de verschillende nederzettingsstructuren. Op Vlaams niveau zijn de relaties tussen grootstedelijke gebieden onderling, tussen regionaal stedelijk gebieden onderling en tussen grootstedelijke en regionaal stedelijke gebieden het belangrijkste. Op provinciaal niveau ligt de nadruk op relaties tussen kleinstedelijke en regionaalstedelijke/grootstedelijke gebieden, tussen kleinstedelijke gebieden onderling en tussen kleinstedelijke gebieden en hoofddorpen.

Naast de relaties tussen nederzettingsstructuren worden voor de bepaling van de testroutes **attractiepolen** geselecteerd. Het gaat hier voornamelijk over economische knooppunten, recreatiegebieden, multimodale transferpunten, stations, Park & Ride voorzieningen en evenementenpolen in relatie met hun achterland. De attractiepolen met functies van regionaal belang zijn vaak bedrijventerreinen die pendelverkeer en vrachtvervoer met zich mee brengen. In het studiegebied zijn verkeersaantrekkende functies van regionaal belang geselecteerd [5].

- ENA (Economisch netwerk Albertkanaal) bedrijventzone Antwerpen Kanaal
- ENA bedrijventzone Massenhoven
- ENA bedrijventzone Ranst
- De internationale luchthaven Antwerpen
- AGFA Gevaert
- Bedrijventerreinen Aartselaar

Naast het selecteren van gebieden en attractiepolen wordt ook rekening gehouden met de **verkeersproductie** in het gebied. Deze woon-werk en woon-school verplaatsingen vertonen vooral radiale verbindingen naar Antwerpen, maar ook de niet te verwaarlozen tangentiële verplaatsingen.

Als laatste kan een onderscheid gemaakt worden tussen testroutes op basis van **afstand**. Volgens het OVG [10] bedraagt de gemiddelde afstand woon-werkverkeer 19 km. Deze afstand wordt gehanteerd als richtpunt bij het selecteren van de testroutes. Verder wordt ook geopteerd voor kortere afstanden, in het bijzonder tussen grootsteden en de omliggende deelgemeenten.

Door toepassing van bovenstaande principes werden in totaal 11 herkomst/bestemming-koppels geselecteerd binnen het gebied voor het berekenen van routes. Deze routes vertegenwoordigen trajecten van woon-werk verkeer en trajecten naar locaties van regionaal belang, tussen verschillende niveaus van gebieden.

4.2 Berekenen van routes

Routeplanners

Het onderzoek maakt gebruik van drie routeplanners om routes te berekenen tussen de herkomst- en bestemmingspunten. Deze routeplanners zijn *Google Maps*, *Mappy* en *TomTom Routeplanner*. Van elke routeplanner worden de basisinstellingen gebruikt voor navigatie met de wagen. Snelwegen en tolwegen worden niet vermeden. *Google Maps* routenavigatie stelt steeds meerdere alternatieven voor, waarbij de eerst voorgestelde route gebruikt wordt in dit onderzoek. De routeplanner *Mappy* biedt een keuze tussen snelste en kortste route. Hier wordt steeds geopteerd voor de snelste route. De *TomTom Routeplanner* kan rekening houden met het vertrektijdstip en beschikbare verkeersinformatie. De functies om vertragingen te beperken en een specifiek tijdstip van vertrek in te geven worden uitgeschakeld voor dit onderzoek. Er dient opgemerkt te worden dat bij de routeplanners een kleine wijziging (niet groter dan 10 meter) in herkomst of bestemming de berekende route sterk kan veranderen.

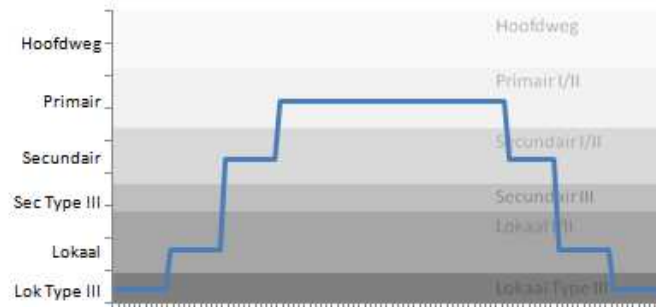
Een volgende stap is de projectie van de routes op een wegennetwerk waarin de RSV-wegencategorisering is opgenomen, zodat voor elk wegsegment van de gegenereerde routes de onderliggende RSV-categorie gekend is. Het exporteren van routes uit Google Maps kan aan de hand van de online-tool *GMapToGPX* [16], om vervolgens deze output te importeren in een GIS (Geografisch Informatie Systeem) voor verdere analyse. Voor de routes uit de andere routeplanner wordt dezelfde tool gebruikt, nadat de routes manueel gereconstrueerd worden in Google Maps. De ingevoerde routes zijn op dit punt geen routes, maar losse wegsegmenten. Gebruik makend van de *network analyst* tool in ESRI ArcMap GIS-software is het mogelijk om het begin- en eindpunt van een route vast te leggen zodat de lijnsegmenten als één route worden herkend. Dit maakt het mogelijk om de gebruikte wegencategorieën langsheen de routes te analyseren.

RSV-route

De routes berekend door de routeplanners zullen vergeleken worden met een 'gewenste' route die rekening houdt met de wegencategorisering volgens de principes van het RSV. Deze categorisering respecteert een hiërarchie binnen het wegennet, waardoor een

boomstructuur ontstaat met knooppunten tussen wegen van eenzelfde niveau en schakelpunten tussen wegen van opeenvolgende niveaus. Het principe hierachter is dat een route begint op een laag niveau (bv een lokale weg) en trapsgewijs gebruik maakt van hogere niveaus (secundaire weg, primaire weg, hoofdweg) om tot slot terug te vallen op de lagere niveaus wanneer de eindbestemming wordt benaderd. Hierbij wordt zo min mogelijk gebruik gemaakt van de wegen van lagere categorie. Het profiel van een standaard RSV-route zal bijgevolg het patroon uit Figuur 2 vertonen, met links de herkomst en rechts de bestemming.

Figuur 2: Profiel van RSV-route



Het berekenen van een RSV-route gebeurt met behulp van ArcMap's Network Analyst. De voorziene routeplanner is gebaseerd op het Dijkstra kortste pad algoritme [11]. De paden tussen herkomst en bestemming worden geoptimaliseerd door de weerstand langs wegsegmenten afhankelijk te maken van de toegekende wegencategorie. Aan elke wegencategorie wordt een gewicht gekoppeld, dat vervolgens vermenigvuldigd wordt met de afstand van een overeenkomstig wegsegment. Dit heeft tot gevolg dat wegen van lagere categorieën meer weerstand kunnen krijgen om zo het gebruik ervan bij het berekenen van een route te minimaliseren. Uiteindelijk is het de bedoeling de gewichten voor elke categorie zo te kiezen dat de gewenste RSV-route benaderd wordt. De gewichten werden manueel gekozen.

De gewichten zijn zo gekozen dat wegen van hogere categorie een lagere weerstand zullen hebben dan wegen van lagere categorie. Deze indeling is in overeenstemming met het RSV voor wat betreft verplaatsingen van internationaal of Vlaams niveau, maar geldt niet voor (boven)lokale verplaatsingen. Het gebruik van Hoofdwegen en Primaire wegen, met als functie het verbinden en/of verzamelen op Internationaal/Vlaams niveau [4], leent zich niet tot verplaatsingen van (boven)lokaal niveau en resulteert in oneigenlijk gebruik van de weg. Binnen het studiegebied leidt dit echter tot onrealistische resultaten. Voor een verplaatsing van bijvoorbeeld Zandhoven naar Wijnegem wordt gebruik gemaakt van de secundaire weg N116, terwijl de hoofdweg A13 een veel realistischere keuze zou zijn. Daarom wordt geopteerd om geen andere gewichten toe te passen voor wat betreft routes van verplaatsingen van (boven)lokaal niveau.

4.3 Vergelijken van routes

Tussen twee locaties is het mogelijk verschillende routes te plannen. De onderliggende algoritmes en de gebruikte brongegevens zijn bepalend voor de keuze die een routeplanner zal maken. Alhoewel de onderzochte routeplanner allen gebruik maken van TeleAtlas gegevens, kan verondersteld worden dat ze andere of niet alle beschikbare data uit de basisgegevens benutten. Wanneer andere algoritmes en de gegevens op een andere manier gebruikt worden, is het niet verwonderlijk dat de routes die ze voorstellen niet steeds dezelfde zijn. In dit onderzoek ligt de nadruk op het bepalen van conformiteit van alle berekende routes met de overeenkomstige gewenste RSV-routes.

Tussen elke herkomst en bestemming wordt de route berekend aan de hand van alle drie de routeplanners. De routes kunnen al dan niet voldoen aan het profiel van een standaard RSV-route (zoals Figuur 2). Uit het profiel kan afgeleid worden of de route op bepaalde plaatsen in het traject gebruikt maakt van wegen van een te lage categorie, wat als sluipverkeer kan beschouwd worden.

Voor elk herkomst-bestemmingskoppel wordt ook een RSV-route berekend. De drie routes van de routeplanners worden vervolgens vergeleken met de overeenkomstige RSV-route op basis van afstand (berekend in GIS) en tijd (berekend met Google Maps). Zowel totale afstand als afstand per categorie worden in acht genomen. Tot slot wordt bekeken of de voorgestelde RSV-routes geen te grote omweg vormen. Een RSV-route kan in principe volgens opbouw van de wegencategorisering de afstand *kortste weg* \times *omrijfactor* niet overschrijden. De maximale omrijfactor bedraagt 1.4 [12].

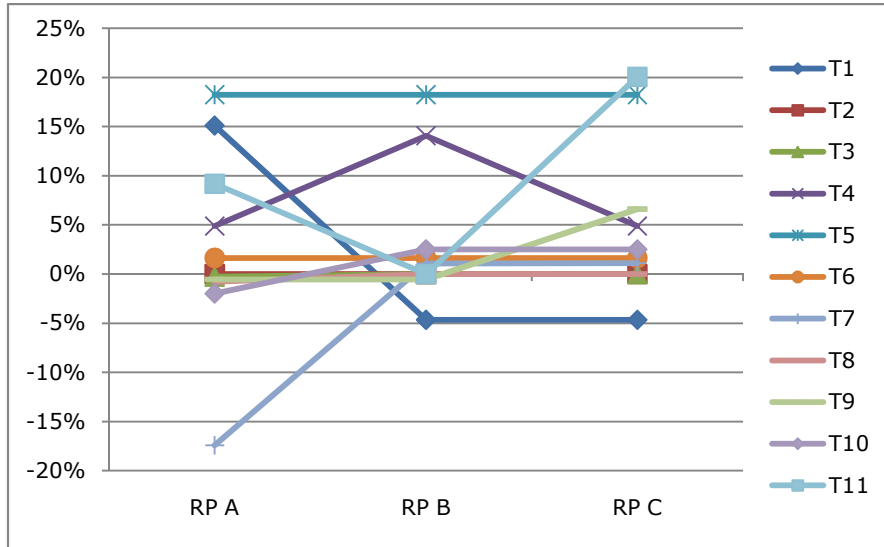
5. Resultaten

Bij routeplanners zoals Mappy kan je kiezen voor de snelste route of de kortste route. Een strikte toepassing van deze regels gaat ten koste van leefbaarheid van de omgeving. Wegencategorisering volgens het RSV biedt een mogelijke oplossing binnen dit perspectief. In deze studie wordt onderzocht welke invloed de toepassing van de wegencategorisering heeft op de route. Bij de bespreking van de resultaten zal naar de routeplanners verwezen worden als RP A, RP B en RP C, aangezien het onderzoek niet de intentie heeft om routeplanners te beoordelen.

5.1 Kortste en snelste route?

Uit de studie blijkt dat de afstand van routes gegenereerd door de drie routeplanners gemiddeld 13.5 km lang zijn en onderling gemiddeld 4.1% afwijken. De routes berekend volgens RSV-principes zijn gemiddeld 3.4% langer dan routes van de routeplanners, wat overeenkomt met ongeveer 460 m voor een afstand van 13.5 km. Hierbij overschrijden de RSV-routes uit de studie de maximale omrij-afstand niet ($1.4 \times$ kortste afstand), zoals voorzien was bij het opstellen van de routecategorisering.

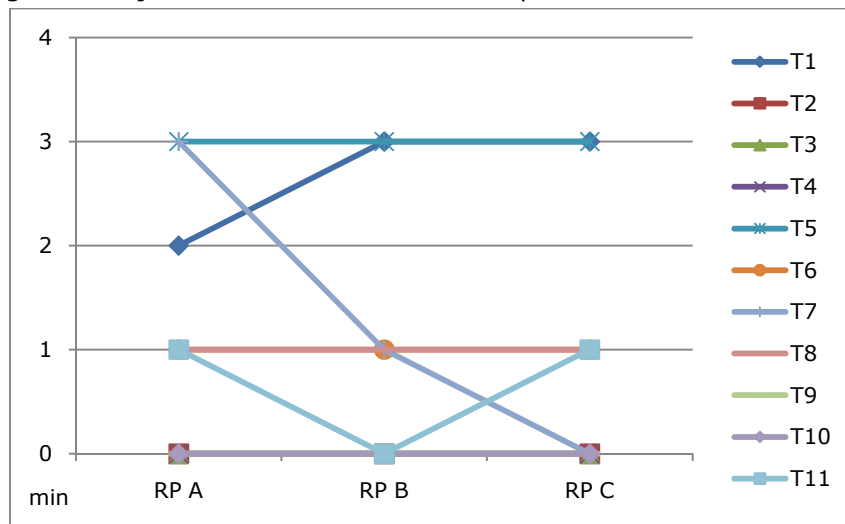
Figuur 3: Afwijking afstand 'routes van routeplanners' t.o.v. 'RSV-route'.



Figuur 3 toont de procentuele afwijking van de routes (T1 t.e.m. T11) berekend door de Routeplanners (RP A, B en C) ten opzichte van de corresponderende RSV-route. De waarden worden als volgt berekend: $\frac{\text{Afstand RSV} - \text{Afstand RP}}{\text{Afstand RSV}} \times 100$

Uit de waarden kan afgeleid worden dat de afwijking van 5 op 11 routes niet groter is dan 4% ten opzichte van de RSV-route. Dit houdt ook in dat voor 6 op 11 routes wel minstens één routeplanner een route berekend die meer dan 4% afwijkt. Een positieve waarde betekent dat de RSV-route langer is de route van de routeplanner, een negatieve waarde betekent een kortere RSV-route. Doorgaands zijn de routes van de routeplanners korter dan de RSV-routes (vb. T11 van RoutePlanner C), maar in sommige gevallen is de RSV-route korter (vb. T7 van RP A).

Figuur 4: Tijdsverschil 'routes van routeplanners' t.o.v. 'RSV-route'



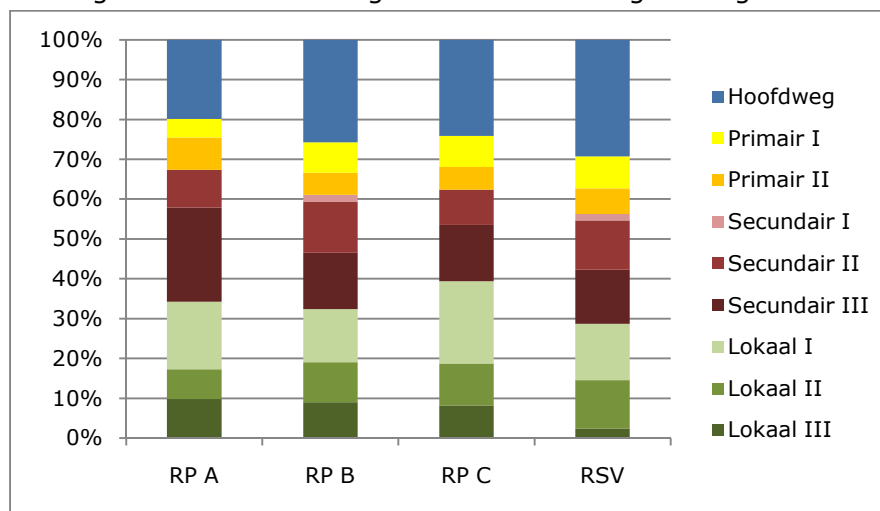
Het tijdsverschil tussen de routes is minimaal. De gemiddelde tijd voor het afleggen van routes via routeplanners is 17 minuten. Voor de RSV-routes is dit 18 minuten. De afwijking bedraagt gemiddeld 4.4%. De RSV-trajecten uit deze studie waren allen langer qua tijd, met een maximum van 3 minuten voor een afstand van 20 km. Figuur 4 toont

de afwijking van de routes (T1 t.e.m. T11) berekend door de Routeplanners (RP A, B en C) ten opzichte van de corresponderende RSV-route, voor wat betreft de tijdsduur van de routes (in minuten). RSV-routes T1, T5, T6, T8 en T11 vertonen een langere tijdsduur dan de routes door routeplanners berekend.

5.2 Gebruik van wegencategorieën

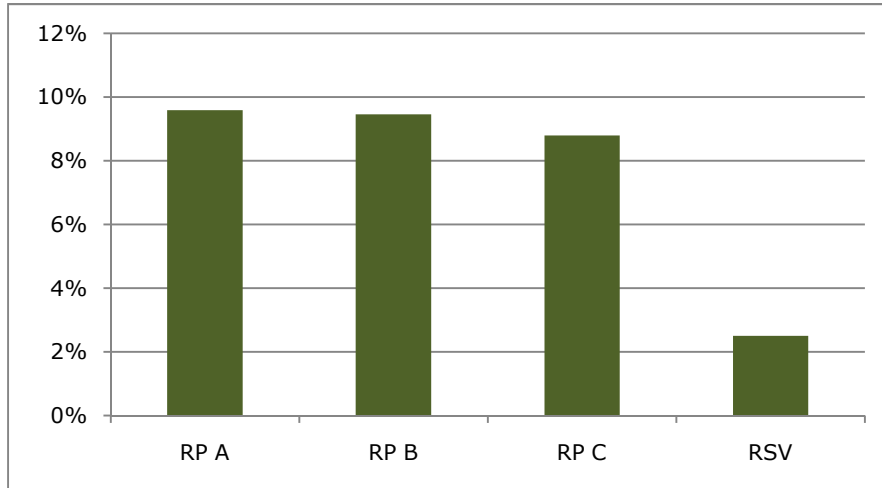
De opbouw van de wegencategorisering en de gewenste routebepaling die dit met zich meebrengt probeert het gebruik van wegen van lagere categorie tot een minimum te beperken. Dit is terug te vinden in de resultaten. De RSV-routes maken minder gebruik van Lokale wegen (29%) dan de routes voorgesteld door de routeplanners (35%). Het gebruik van Secundaire wegen (28%) en Primaire wegen (13% en 14% voor RSV-routes) is gelijklopend. RSV-routes maken dan weer meer gebruik van de Hoofdwegen (29%) dan de routeplanners (23%). Deze resultaten worden weergegeven in Figuur 5.

Figuur 5: Procentueel gebruik van alle wegencategorieën



Specifiek aandacht gaat uit naar de Lokale wegen Type III. Dit is de laagste categorie en de wegen die er toe behoren zijn enkel bedoeld om toegang te verlenen op lokaal niveau, en zijn niet bedoeld voor doorgaand verkeer. Het gaat dus om 'zuivere' woon- en winkelstraten, landbouwwegen e.d., wegen met enkel een erffunctie en geen functie voor doorgaand verkeer. Figuur 6 herhaalt het percentage dat routes gebruik maken van de categorie Lokale weg Type III. De routes van routeplanners sturen de weggebruikers gemiddeld langs trajecten waarvan 9.3% van de gebruikte wegen tot de categorie 'Lokale weg Type III' behoort, terwijl dit bij RSV-routes geminimaliseerd is tot 2.5 % van het traject.

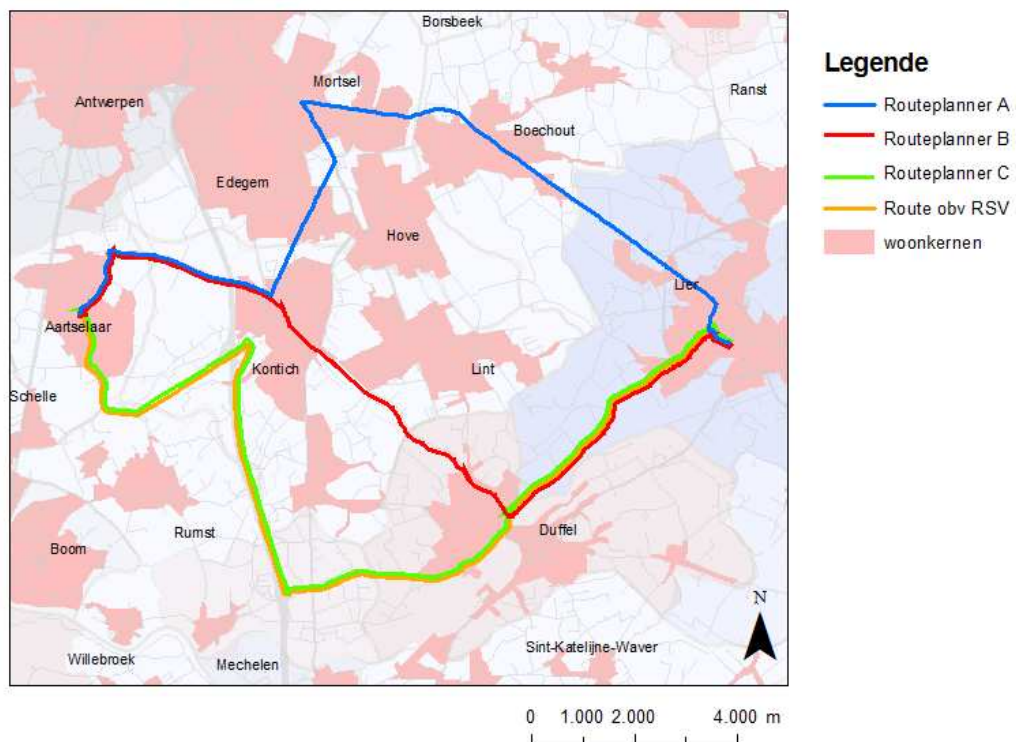
Figuur 6: Procentueel gebruik categorie 'Lokale weg type III'



5.3 Voorbeeldroute

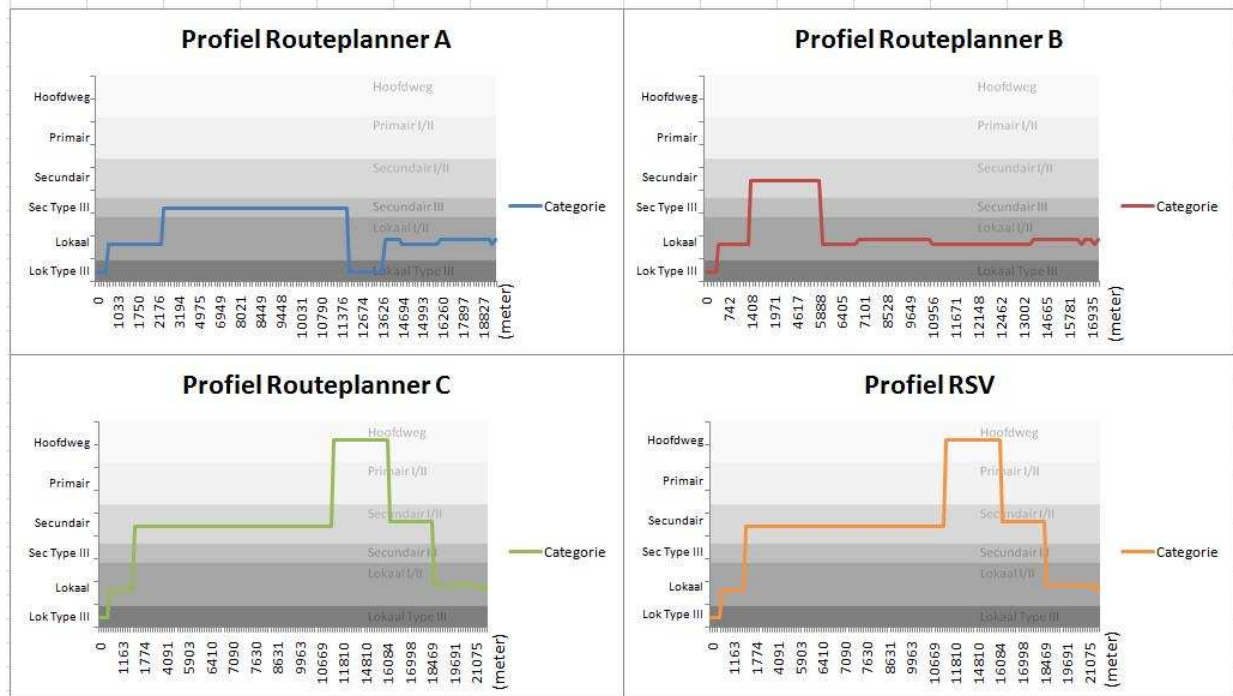
De gewenste weg volgens het RSV, gebruik makend van de wegcategorisering, begint en eindigt meestal op een lokale weg via wegen van een hogere categorie en volgt een profiel zoals voorgesteld in Figuur 2. Om hier dieper op in te gaan wordt één route van naderbij bekeken, met herkomst in Lier en bestemming in Aartselaar. De routeplanners stellen elke een andere route voor. Een van de routes komt overeen met de RSV-route. De routes zijn afgebeeld in Figuur 7. Op de kaart zijn ook woonkernen aangeduid. De RSV-route probeert deze zoveel mogelijk te mijden door het gebruik van lokale wegen te beperken.

Figuur 7: Traject Lier-Aartselaar volgens verschillende routeplanners



Het routeprofiel van elk van de routes is voorgesteld in Figuur 8. De RSV-route en Route C volgen en profiel waarbij het gebruik van lokale wegen enkel bij de start- en eindlocatie voorkomt (19.5% Lokale wegen). Route B maakt beperkt gebruik van de Secundaire wegen (26.2%), en stelt een route voor die voornamelijk gebruik maakt van Lokale wegen Type I en Type II (70.1%). In het profiel van route A is te zien dat gedurende het traject teruggevallen wordt op een Lokale weg Type III om nadien terug gebruik te maken van Lokale wegen Type I en Type II. Deze route wijkt sterk af van de principes van het RSV. Deze route gaat dan ook door woonkernen in Mortsel en Edegem.

Figuur 8: Profiel van traject Lier-Aartselaar volgens verschillende routeplanners



Route B heeft de kortste totale afstand (17.1 km), gevolgd door route A (19.5 km). De RSV-route en route C zijn 21.4 km lang. Het verschil in tijd voor het afleggen van de trajecten is minimaal, met 28 minuten voor route A en B en 29 minuten voor route C en de RSV-route.

6. Conclusie

In deze studie trachten we aan te tonen in welke mate de bestaande wegcategorisering, gesteund op de implementatie van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, toepassing vindt bij routeplanners, en of dit kan bijdragen tot een duurzamere routenavigatie. Een bijzondere aandacht gaat hierbij uit naar het gebruik van lokale wegen voor doorstromend verkeer. De methodiek die wordt gehanteerd in deze studie analyseert de categorieën van de wegen die routeplanners aanwenden voor het genereren van hun routes. Een vergelijking van deze routes met 'gewenste' routes, opgebouwd volgens de principes van het RSV, toont de verschillen in wegengebruik en wijst op het mogelijks overmatig gebruik van lokale wegen voor doorgaand verkeer door routeplanners.

De bevindingen van deze studie zijn dat de routes berekend volgens RSV-principes gemiddeld 3.4% langer zijn dan routes van de routeplanners, en geen enkele RSV-route overschrijdt de omrijfactor die stelt dat een route op basis van het RSV maximaal 1.4 keer de kortste afstand tussen herkomst en bestemming mag bedragen. Het tijdsverlies voor het afleggen van trajecten door routing op basis van het RSV toe te passen blijft beperkt tot maximaal 3 minuten. Dit betekent dat mits beperkt omrijden en een minimaal tijdsverlies gebruik zou gemaakt kunnen worden van routeringsalgoritmes die rekening houden met de RSV-wegencategorisering bij het berekenen van een route. Routes op basis van het RSV maken minder gebruik van Lokale wegen (gemiddeld 29%) dan routes voorgesteld door routeplanners (gemiddeld 35%), en maken meer gebruik van de Hoofdwegen (29%) dan de routeplanners (23%). De benutting van Lokale wegen type III kan door het gebruik van RSV-routes gereduceerd worden van 9.3% tot 2.5%, waarbij enkel in het begin en einde van de route gebruik gemaakt wordt van lokale routes. Dit illustreert dat routeplanners meer gebruik maken van lokale wegen. Een verminderd gebruik van lokale wegen zou de verkeersdruk in woonomgevingen kunnen doen afnemen en bijdragen tot de leefbaarheid van de omgeving.

De studie baseert zich voor het berekenen van RSV-routes op de bestaande opdeling van wegen in categorieën. Nieuwe interpretaties van de wegencategorisering in Vlaanderen zijn mogelijk, met meer aandacht voor verkeersveiligheid, multimodaal gebruik, meervoudige functies van snelwegen in stedelijk gebied, enz... . De 'gewenste' route kan hierdoor een andere invulling krijgen door het toevoegen van andere karakteristieken aan het routeringsalgoritme. Een strikte toepassing van de functies van verschillende categorieën leidt bovendien soms tot ongeloofwaardige routes, door bijvoorbeeld het mijden van een hoofdweg voor verplaatsingen op bovenlokaal niveau terwijl deze hoofdweg de meest aangewezen keuze is.

Een routing op basis de wegencategorisering is statisch. Wanneer een incident of filevorming plaatsvindt langs een 'gewenste' route, zal toevlucht gezocht moeten worden in het lagere wegennetwerk. Maar kan een routing steunend op de principes van het RSV het onderliggend wegennet openstellen? De studie 'Sluipverkeer Zuidoostrand Antwerpen' [5] toont aan dat de wegencategorisering van het RSV een onvoldoende robuuste basis biedt voor het kanaliseren van het verkeer in netwerken die congestie vertonen. Verder onderzoek is nodig om naast normale verkeerssituaties - zoals in dit artikel - ook dynamische routeringsmogelijkheden in overweging te nemen die rekening houden met een wegencategorisering.

Dit onderzoek dient als startpunt om te achterhalen of men tot een meer duurzame routenavigatie kan komen, waarbij in eerste instantie onderzocht wordt in hoeverre de bestaande wegencategorisering als omgevingsparameter (aanwezigheid scholen, ...) en leefbaarheidsindex hanteerbaar is in dit perspectief. Het via GPS aangeven van routes door dorpskernen en woonbuurten, die geen rekening houden met de RSV-wegencategorisering, draagt immers bij tot de toenemende problematiek van 'sluipverkeer' [5].

Referenties

1. Lauwers, D. and D. Gillis. *Towards new principles of road categorization - reflections based on practices in Belgium and Eastern Europe*. in *First International Conference on Road and Rail Infrastructure (CETRA)*. 2010. Opatija, Croatie.
2. Lauwers, D., *Bedenkingen na 10 jaar wegencategorisering*, in *Verkeersspecialist*. Juni 2008. p. 20-24.
3. Bradt, F., *Synthese van de wegencategorisering in Vlaanderen, afgestemd op verschillende planningniveaus*, in *Civiele Techniek*. 2008, UGent.
4. Afdeling Ruimtelijke Planning, *Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen*. april 2004, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. p. 469-497.
5. Keppens, M., et al., *Sluipverkeer in de Zuidooststrand van Antwerpen: Eindrapport versie 4.0a*. 2007, THV Arcus: Antwerpen.
6. Structuurplanningsproces Lier bvba ARK, *Ruimtelijk Structuurplan Lier*. 2003.
7. iris consulting - STABO, *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Duffel*. 2007.
8. *Ruimtelijk Structuurplan Provincie Antwerpen, bindend gedeelte*. 2001.
9. van Rooijen, T., et al. *The impact of navigation systems on traffic safety*. in *World Congress on Intelligent Transport Systems*. October 2008. New York, USA.
10. Janssens, D., et al., *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 3. 2007-2008*, IMOB: Hasselt.
11. Zhao, Y., *Vehicle Location and Navigation Systems*. ITS, Artech House Inc., 1997.
12. Engels, D., J. Korsmit, and D. Lauwers, *Voorstel selectiemethodiek secundaire wegen*. 1998, Tritel en iris consulting.

Websites

13. Google Maps: maps.google.com
14. Mappy: nl-be.mappy.com
15. TomTom Routeplanner: routes.tomtom.com
16. GMAPtoGPX: www.elsewhere.org/journal/gmaptogpx