

Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur  
  
Schakelprogramma tot Master of Science in de   
Industriële Wetenschappen: Informatica

Vakoverschrijdend project (E767014)

Projectgroep 3

Verkeerscentrum:

Analyse providers en reistijden

De Bock Jelle

Floré Brent

Stofferis Jeroen

Vandemoortele Simon

Vervenne Jan

Academiejaar 2015-2016



Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur  
  
Schakelprogramma tot Master of Science in de   
Industriële Wetenschappen: Informatica

Vakoverschrijdend project (E767014)

Projectgroep 3

Verkeerscentrum:

Analyse providers en reistijden

De Bock Jelle

Floré Brent

Stofferis Jeroen

Vandemoortele Simon

Vervenne Jan

Academiejaar 2015-2016

# Inleiding

Inhoud

[Inleiding 2](#_Toc443993164)

[1 Het project 5](#_Toc443993165)

[1.1 Doel 5](#_Toc443993166)

[1.2 Werking 5](#_Toc443993167)

[1.2.1 De analyse 5](#_Toc443993168)

[1.2.2 De implementatie 5](#_Toc443993169)

[1.2.3 De testfase 5](#_Toc443993170)

[1.3 Trajecten 6](#_Toc443993171)

[1.4 Providers 6](#_Toc443993172)

[2 Providers 7](#_Toc443993173)

[2.1 Provider template (<- hier komt project naam, vb “Google Maps”) 7](#_Toc443993174)

[2.1.1 Beschikbare data 7](#_Toc443993175)

[2.1.2 Verbonden quota’s 7](#_Toc443993176)

[2.1.3 API 7](#_Toc443993177)

[2.2 Google Maps 8](#_Toc443993178)

[2.2.1 Beschikbare data 8](#_Toc443993179)

[2.2.2 Verbonden quota’s 8](#_Toc443993180)

[2.2.3 API 9](#_Toc443993181)

[2.3 Bing Maps 10](#_Toc443993182)

[2.3.1 Beschikbare data 10](#_Toc443993183)

[2.3.2 Verbonden quota’s 10](#_Toc443993184)

[2.3.3 API 10](#_Toc443993185)

[2.4 Coyote Systems 12](#_Toc443993186)

[2.4.1 Beschikbare data 12](#_Toc443993187)

[2.4.2 Verbonden quota’s 12](#_Toc443993188)

[2.4.3 Ophalen van de gegevens 12](#_Toc443993189)

[2.5 Waze 15](#_Toc443993190)

[2.5.1 Beschikbare data 15](#_Toc443993191)

[2.5.2 Verbonden quota’s 15](#_Toc443993192)

[2.5.3 Ophalen van de gegevens 15](#_Toc443993193)

[2.6 Here 17](#_Toc443993194)

[2.6.1 Beschikbare data 17](#_Toc443993195)

[2.6.2 Verbonden licenties 17](#_Toc443993196)

[2.6.3 API 17](#_Toc443993197)

[3 Samenvatting 19](#_Toc443993198)

# Het project

Het mobiliteitsbedrijf van de stad Gent is sinds 2014 bezig met het opzetten van een regionaal verkeerscentrum. Men wil op termijn een manier ontwikkelen om (semi-)automatisch naar iedere weggebruiker in de regio Gent informatie door te spelen via een online platform. Om dit idee te verwezenlijken moet men eerst enkele voorbereidende projecten realiseren. Dit project is hier een grote stap in.

## Doel

Dit project heeft als bedoeling om periodiek van verschillende aanbieders (providers) reistijden op te vragen voor een aantal drukke trajecten in gent. Deze reistijden worden opgeslaan in een database. Dit gebeurt op een manier waarop het mobiliteitsbedrijf gemakkelijk deze gegevens kan raadplegen en vergelijken met elkaar om zo de meest relevante providers voor de regio Gent te achterhalen.

## Werking

Het project bestaat uit 3 grote fases:

1. De analyse van de providers
2. De implementatie
3. De testfase

### De analyse

De analyse van de providers is van cruciaal belang. Dankzij deze analyse zal het mobiliteitsbedrijf van Gent al een goede eerste indruk krijgen van de mogelijke providers.

De rest van dit document is volledig toegewijd tot dit onderwerp.

### De implementatie

Na de analyse zal een implementatie gemaakt worden van al de vergaarde kennis van de providers. Deze implementatie bevat het maken van een REST-applicatie die de data van de verschillende providers samenbrengt, deze verwerkt en zo een mogelijkheid geeft om gemakkelijk de providers te vergelijken.

### De testfase

Na het implementeren van het project zal de overige tijd besteed worden aan het testen van de verschillende functies.

## Trajecten

Om dit te verwezenlijken worden reistijden verzameld van de volgende trajecten.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID | Name | Afstand (in m) | Letter |
| 1 | E40 (Oostende) > centrum | 12176 | A |
| 2 | E40 (Oostende) > centrum via Drongen | 6677 | B |
| 3 | E40 (Brussel) > centrum | 8027 | C |
| 4 | E17 (Kortrijk) > centrum | 10479 | D |
| 5 | E17 (Antwerpen) > centrum | 8689 | E |
| 6 | R4 Noordwest tegenwijzerzin | 14966 | F |
| 7 | R4 Noordwest wijzerzin | 15310 | F’ |
| 8 | R4 West tegenwijzerzin | 10508 | G |
| 9 | R4 West wijzerzin | 10131 | G’ |
| 10 | R4 Noordoost wijzerzin | 12597 | H |
| 11 | R4 Noordoost tegenwijzerzin | 12682 | H’ |
| 12 | R4 Oost wijzerzin | 17530 | I |
| 13 | R4 Oost tegenwijzerzin | 19149 | I’ |
| 14 | R40 Zuidwest wijzerzin | 3719 | J |
| 15 | R40 Zuidwest tegenwijzerzin | 3824 | J’ |
| 16 | R40 Noordwest wijzerzin | 1080 | K |
| 17 | R40 Noordwest tegenwijzerzin | 1104 | K’ |
| 18 | R40 Noordoost wijzerzin | 1424 | L |
| 19 | R40 Noordoost tegenwijzerzin | 1447 | L’ |
| 20 | R40 Zuidoost wijzerzin | 2112 | M |
| 21 | R40 Zuidoost tegenwijzerzin | 2246 | M’ |
| 22 | E40 (Oostende) > B402 via E40 | 6997 | N |
| 23 | E40 (Oostende) > B402 via Drongen | 12264 | N’ |
| 24 | E40 (Brussel) > B402 | 11493 | O |
| 25 | E17 (Antwerpen) > B402 via E40 | 12994 | P |
| 26 | E17 (Antwerpen) > B402 via E17/R4 | 13675 | Q |
| 27 | E17 (Antwerpen) > B402 via R4 | 16948 | R |
| 28 | E17 (Kortrijk) > B402 | 11294 | S |
| 29 | E17 (Antwerpen) > P+R Gentbrugge | 6096 | T |
| 30 | E17 (Kortrijk) > P+R Gentbrugge | 10473 | U |

## Providers

Alle providers in tabelvorm. Velden: Naam, bedrijf, …

# Providers

Per provider is de volgende informatie nodig:

* Beschikbare data
* Verbonden licenties
* API documentatie page + code voorbeeld om reistijd op te halen via API (request/response)

## Provider template (<- hier komt project naam, vb “Google Maps”)

Korte beschrijving

### Beschikbare data

* ..
* ..

### Verbonden quota’s

### API

* Link naar documentatie
* Korte beschrijving?

#### Voorbeeld van een request/response (JSON indien mogelijk)

## https://lh3.googleusercontent.com/MOf9Kxxkj7GvyZlTZOnUzuYv0JAweEhlxJX6gslQvbvlhLK5_bSTK6duxY2xfbBsj43H=w300Google Maps

Google Maps is de meest gekende en meest gebruikte online kaartweergave. Over de jaren heen zijn er heel wat extra toepassingen toegevoegd aan Google Maps. Zo werd navigatie geïntegreerd voor zowel voetgangers, fietsers, auto, bus en trein. Deze werden aangevuld met data zoals fileproblemen, wegenwerken of ongevallen. Google Maps staat erom bekend om nauwkeurig te zijn. Het opnemen van deze provider zou zeker een meerwaarde bieden.

### Beschikbare data

* Reistijden m.b.t. verkeersproblemen
* Oorzaken van verkeersproblemen / verkeersproblemen zelf

### Verbonden quota’s

Er zijn verschillende quota’s voor standaard en premium gebruikers:

#### Standaard

* 2,500 elementen per dag
* 100 elementen per query
* 100 elementen iedere 10 seconden
* $0.50 USD / 1000 extra elementen, met een maximum van 100,000 per dag

#### Premium

* 100,000 elementen per dag
* 625 elementen per query
* 1000 elementen iedere seconde
* 24/7 support

### API

De API van Google kan via een query benaderd worden. Deze kan echter geen verkeersproblemen weergeven. Wat deze wel kan is de tijd die je over het traject zal doen (afhankelijk van de verkeersituatie) berekenen. Deze is ter beschikking gesteld onder de tag: “duration\_in\_traffic”.

<https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/intro#Introduction>

#### Voorbeeld van een request/response

Request (URL):

[https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/json? origins=Vancouver+BC|Seattle&destinations=San+Francisco|Victoria+BC &mode=bicycling&language=fr-FR&key=YOUR\_API\_KEY](https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/json?origins=Vancouver+BC|Seattle&destinations=San+Francisco|Victoria+BC&mode=bicycling&language=fr-FR&key=YOUR_API_KEY)

Response (JSON):

{  
  "status": "OK",  
  "origin\_addresses": [ "Vancouver, BC, Canada", "Seattle, État de Washington, États-Unis" ],  
  "destination\_addresses": [ "San Francisco, Californie, États-Unis", "Victoria, BC, Canada" ],  
  "rows": [ {  
    "elements": [ {  
      "status": "OK",  
      "duration": {  
        "value": 340110,  
        "text": "3 jours 22 heures"  
      },  
      "distance": {  
        "value": 1734542,  
        "text": "1 735 km"  
      }  
    }, {  
      "status": "OK",  
      "duration": {  
        "value": 24487,  
        "text": "6 heures 48 minutes"  
      },  
      "distance": {  
        "value": 129324,  
        "text": "129 km"  
      }  
    } ]  
  }]  
}

## http://www.addwhere.nl/wp-content/uploads/2016/02/bing-map-logo.pngBing Maps

Bing Maps, ontwikkeld door Microsoft, levert voor België informatie in de vorm van Traffic Flow en Traffic Incidents. We kunnen dus alle huidige verkeersproblemen over een bepaalde route opvragen en per verkeersprobleem extra informatie te weten komen.

Met de Routes API worden reistijden aangeboden (*veranderen ze als er verkeersproblemen zijn?*).

### Beschikbare data

* Reistijden m.b.t. verkeersproblemen
* Oorzaak van het verkeersprobleem

### Verbonden quota’s

#### Standaard

* 30,000 queries per dag

### API

* Link naar documentatie

Traffic API:

<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh441725.aspx>

Routes API:

<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff701717.aspx>

* Korte beschrijving?

De gegevens kunnen zowel in XML als JSON formaat teruggegeven worden.

#### Voorbeeld van een request/response

##### Traffic API

Request:

[http://dev.virtualearth.net/REST/v1/Traffic/Incidents/mapArea/ includeLocationCodes?severity=severity1,severity2,severityn &type=type1,type2,typen&key=BingMapsKey](http://dev.virtualearth.net/REST/v1/Traffic/Incidents/mapArea/%20includeLocationCodes?severity=severity1,severity2,severityn%20&type=type1,type2,typen&key=BingMapsKey)

Response:

{

"authenticationResultCode":"ValidCredentials",

"brandLogoUri":"http:\/\/dev.virtualearth.net\/Branding\/logo\_powered\_by.png",

"copyright":"Copyright 2011 Microsoft and its suppliers. All rights reserved...",

"resourceSets":[

{

"estimatedTotal":131,

"resources":[

{

"\_\_type":"TrafficIncident:http:\/\/schemas.microsoft.com...",

"point":{

"type":"Point",

"coordinates":[

38.85135,

-94.34033

]

},

"congestion":"",

"description":"MO-150 is closed between 5th Ave S and...",

"detour":"",

"end":"\/Date(1310396400000)\/",

"incidentId":210546697,

"lane":"",

"lastModified":"\/Date(1309391096593)\/",

"roadClosed":true,

"severity":3,

"start":"\/Date(1307365200000)\/",

"type":9,

"verified":true

},

{

"\_\_type":"TrafficIncident:http:\/\/schemas.microsoft.com...",

"point":{

"type":"Point",

"coordinates":[

38.85872,

-94.54638

]

},

"congestion":"",

"description":"Botts Rd is closed between Andrews Rd and ...",

"detour":"To go north take US-71 NB to 140th St and go west on ...",

"end":"\/Date(1315244760000)\/",

"incidentId":191097424,

"lane":"",

"lastModified":"\/Date(1309391096593)\/",

"roadClosed":true,

"severity":1,

"start":"\/Date(1295704800000)\/",

"type":9,

"verified":true

}

]

}

],

"statusCode":200,

"statusDescription":"OK",

"traceId":"38491198bf6a42f5b7e60c18aa08ec02"

}

##### Routes API

Request:

[http://dev.virtualearth.net/REST/V1/Routes/Driving?wp.0=redmond%2Cwa &wp.1=Issaquah%2Cwa&avoid=minimizeTolls&key=BingMapsKey](http://dev.virtualearth.net/REST/V1/Routes/Driving?wp.0=redmond%2Cwa%20&wp.1=Issaquah%2Cwa&avoid=minimizeTolls&key=BingMapsKey)

Response:

//Te veel data, zie *2.3.3 API*.

## Coyote Systems

Coyote Systems specialiseert zich in radar-waarschuwingssystemen. Deze kleine toestellen vertellen de bestuurder als die een mobiele- of vaste snelheidsradar benaderen. Gebruikers kunnen gebruik maken van hun toestellen om andere bestuurders te waarschuwen indien men een nieuwe mobiele radar tegenkomt.

De website <https://maps.coyotesystems.com/traffic> toont een kaartoverzicht van alle huidige incidenten binnen Gent. Er is geen API beschikbaar, maar na wat reverse-engineering is op te merken dat de data volledig wordt verstuurd met behulp van een GET-request een JSON-response.

### Beschikbare data

* Real-time en normale reistijden
* Huidige incidenten
* Gesloten overeenkomst 🡪 mogelijkheid tot uitbreiding van de verkrijgbare gegevens

### Verbonden quota’s

Het mobiliteitsbedrijf van Gent heeft een gesloten overeenkomst met Coyote. Concreet zijn er momenteel dus geen quota’s.

### Ophalen van de gegevens

Om de gegevens op sub domein <http://maps.coyotesystems.com> af te halen, wordt geauthenticeerd met een username en password van Stad Gent.

<https://maps.coyotesystems.com/traffic/login.php>

Na authenticatie kan de data met de volgende URL opgevraagd worden:

<https://maps.coyotesystems.com/traffic/ajax/get_perturbation_list.ajax.php>

Response:

{

"Gand":{

"Rooigemlaan (R40) Northbound - Drongensesteenweg - Palinghuizen":{

"normal\_time":47.821090909091,

"real\_time":51.911590909091,

"diff\_time":4.0905,

"length":1340,

"geometries":[

[

{

"lng":3.69508,

"lat":51.05617

}, ... ,{

"lng":3.69971,

"lat":51.06629

}

]

],

"sections":[

{

"length":101,

"nb\_pos":1,

"avg\_speed":32,

"speed\_limit":50,

"geometries":[

{

"lng":3.69508,

"lat":51.05617

}, ... ,{

"lng":3.69413,

"lat":51.05684

}

],

"ratio":1

}

],

"alerts":[]

},

"Rooigemlaan (R40) Southbound - Palinghuizen - Drongensesteenweg":{

"normal\_time":68.04,

"real\_time":88.538823529412,

"diff\_time":20.498823529412,

"length":1353,

"geometries":[

[

{

"lng":3.69966,

"lat":51.06634

},

{

"lng":3.69492,

"lat":51.0561

}

]

],

"sections":[

],

"alerts":[]

}, ...

},

"alerts":{

"rm\_208152683":{

"id":"208152683",

"type\_id":"26",

"lat":51.02987,

"lng":3.65493,

"heading":"294",

"speed\_limit":"50",

"road\_name":"",

"first\_declaration":"2016-02-23 09:11:49",

"last\_confirmation":"2016-02-23 09:33:38",

"confirmations":"30",

"length":"696",

"zones":false,

"type\_lbl":"Incident"

},

"rm\_208157503":{

"id":"208157503",

"type\_id":"122",

"lat":51.01702,

"lng":3.66521,

"heading":"252",

"speed\_limit":"70",

"road\_name":"N43",

"first\_declaration":"2016-02-23 09:16:01",

"last\_confirmation":"2016-02-23 09:22:21",

"confirmations":"2",

"length":"1999",

"zones":false,

"type\_lbl":"Retrecissement"

}, ...

}

}

## https://lh3.ggpht.com/7JPOKRuanUwnX42dJ9H-PscC-sRkK43GQGRoklxusB4FKBPJEOJY3c7ZhQbcsXol-v8=w300Waze

Waze is een community-based navigatie- en verkeersapp waarmee gebruikers real-time verkeersinformatie kunnen delen en ontvangen. Waze is verkrijgbaar in de App Store, Google Play en de Windows Phone Store.

### Beschikbare data

* Vertragingen
* Huidige incidenten
* Gesloten overeenkomst 🡪 mogelijkheid tot uitbreiding van de verkrijgbare gegevens

### Verbonden quota’s

Het mobiliteitsbedrijf van Gent heeft een gesloten overeenkomst met Waze. Concreet zijn er momenteel dus geen quota’s.

### Ophalen van de gegevens

Vooraleer informatie opgehaald kan worden, moet de sessie ingelogd zijn:

<https://www.waze.com/nl/signin?redirect=/nl/trafficview>

Request:

[https://www.waze.com/row-rtserver/web/TGeoRSS?ma=200&mj=100&mu=100 &types=alerts%2Ctraffic&left=3.359584808349609&right=4.109401702880859 &bottom=50.97371070722659&top=51.13082505687575&\_=1456225127992](https://www.waze.com/row-rtserver/web/TGeoRSS?ma=200&mj=100&mu=100&types=alerts%2Ctraffic&left=3.359584808349609&right=4.109401702880859&bottom=50.97371070722659&top=51.13082505687575&_=1456225127992)

Response:

{

"alerts":[

{

"country":"BE",

"nThumbsUp":0,

"city":"Gent",

"reportRating":0,

"reliability":6,

"type":"ROAD\_CLOSED",

"uuid":"52a54985-1c14-38ff-9d9e-0c2969530ee3",

"speed":0,

"reportMood":0,

"subtype":"ROAD\_CLOSED\_EVENT",

"street":"Sint-Denijslaan",

"additionalInfo":"{\"updatedOn\":1449930148122,\"createdBy\":161264227,\"location\":\"Sint-Denijslaan, Gent\",\"eventId\":null}",

"id":"alert-120286399/52a54985-1c14-38ff-9d9e-0c2969530ee3",

"nComments":0,

"reportBy":"webke",

"inscale":false,

"comments":[

],

"isJamUnifiedAlert":false,

"confidence":0,

"nImages":0,

"magvar":0,

"showFacebookPic":false,

"wazeData":"world,3.69009039,51.03474191,52a54985-1c14-38ff-9d9e-0c2969530ee3,120286399",

"reportDescription":"Wegenwerken",

"location":{

"x":3.69009039,

"y":51.03474191

},

"pubMillis":1440267642457

}, ... , {...}

],

"endTimeMillis":1456224840000,

"startTimeMillis":1456224780000,

"startTime":"2016-02-23 10:53:00:000",

"endTime":"2016-02-23 10:54:00:000",

"jams":[

{

"severity":4,

"country":"BE",

"city":"Gent",

"level":5,

"line":[

{

"x":3.740949,

"y":51.041508

},

{

"x":3.74035,

"y":51.04175

}

],

"blockType":"ROAD\_CLOSED\_EVENT",

"length":50,

"turnType":"NONE",

"type":"Medium",

"blockingAlertID":122551833,

"blockExpiration":1462114800000,

"uuid":"7e5d9b24-4d64-35c5-9994-b99864c36519",

"speed":0,

"segments":[

{

"fromNode":95347580,

"ID":88480562,

"toNode":95349088,

"isForward":false

}

],

"blockingAlertUuid":"7ddd565e-37b4-3051-be94-219d35254a72",

"roadType":6,

"delay":-1,

"updateMillis":1456224857791,

"street":"N9 Brusselsepoortstraat",

"id":1770257980,

"blockStartTime":1446418800000,

"blockUpdate":1446493672219,

"pubMillis":1455116459976

}, ... ,{...}

]

}

## https://www.jollanl.org/wp-content/uploads/2013/11/Here-logo-2012.pngHere

Here is een bedrijf dat deels in het bezit is van de autofabrikanten Audi en BMW. Doorheen de jaren heeft het bedrijf heel wat naamsveranderingen doorgemaakt. Origineel werd het bedrijf in Amerika opgericht onder de naam Navteq. Later werd het opgekocht door Nokia en kreeg het de nieuwe naam Nokia Maps. Toen Nokia in slechte papieren raakte heeft het bedrijf besloten om het te verkopen aan de groep van Duitse autodistributeurs Audi en BMW.

### Beschikbare data

Deze data is beschikbaar: Reistijden, Oorzaak van het verkeersprobleem

Deze data is niet beschikbaar: /

### Verbonden licenties

Er kan een gratis licentie aangevraagd worden voor 90 dagen. Deze heeft toegang tot alle mogelijke API’s maar is beperkt tot 100 000 transacties per maand. Indien er 8640 transacties per dag gemaakt worden, zou dit zeker voldoende zijn. Andere pakketten zijn mogelijk en kosten tussen de 490-299€ per jaar. Een link naar de verschillende opties staan hieronder.

<https://developer.here.com/plans/api/consumer-mapping>

### API

* Link naar documentation

In de onderstaande PDF op pagina tien “Requesting a Simple Route” staat een voorbeeld. De reistijd kan gevonden worden in de JSON respondse onder summary, trafficTime en travelTime.

<https://developer.here.com/documentation/download/routing_nlp/7.2.30/Routing%20API%20v7.2.30%20Developer's%20Guide.pdf>

Verkeersproblemen

De oorzaak van verkeersproblemen eveneens opgehaald worden via de traffic api. Het resultaat van deze request kan in XML als in JSON formaat teruggegeven worden. Here werkt met quadkeys. Deze worden gegenereerd aan de hand van een locatie om de kaart en een zoomlevel. Het is niet mogelijk om verkeersproblemen tussen twee punten aan te halen, enkel ‘in de omgeving van’.

<https://developer.here.com/rest-apis/documentation/traffic/topics/quick-start.html>

#### Concreet voorbeeld (in java) van de scraping

Scrapping is niet overbodig omdat er gewerkt kan worden via API’s. Deze zijn veel betrouwbaarder en consistenter.

Voorbeeld van het opvragen van een route: <http://route.cit.api.here.com/routing/7.2/calculateroute.json?app_id=DemoAppId01082013GAL&app_code=AJKnXv84fjrb0KIHawS0Tg&waypoint0=geo!52.5,13.4&waypoint1=geo!52.5,13.45&mode=fastest;car;traffic:enabled>

Voorbeeld van het opvragen van verkeersproblemen:

<https://traffic.cit.api.here.com/traffic/6.0/incidents.json?app_id=DemoAppId01082013GAL&app_code=AJKnXv84fjrb0KIHawS0Tg&quadkey=12020330>

# Samenvatting

Kruistabel met info per provider (met kleurcodes?).