



Engineering Knowledge Transfer Units to Increase  
Student's Employability and Regional Development

## การวางแผนการขนส่งสำหรับในเมืองอย่างยั่งยืน Sustainable urban mobility planning (SUMP)

Torsten Merkens M.Eng.  
(ECSM | Aachen University of Applied Sciences)

สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.598710-EPP-1-2018-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP*

# รายละเอียดข้อมูลผู้นำเสนอ



## Torsten Merkens M.Eng.

ผู้ช่วยวิจัย ณ มหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ University of Applied Sciences คณะวิศวกรรมโยธา  
ด้านโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมขนส่ง  
Faculty of Civil Engineering | Transportation and Infrastructure

ผู้จัดการและผู้บริหารระดับสูง  
at ECSM European Center for Sustainable Mobility |

### ติดต่อ Contact:

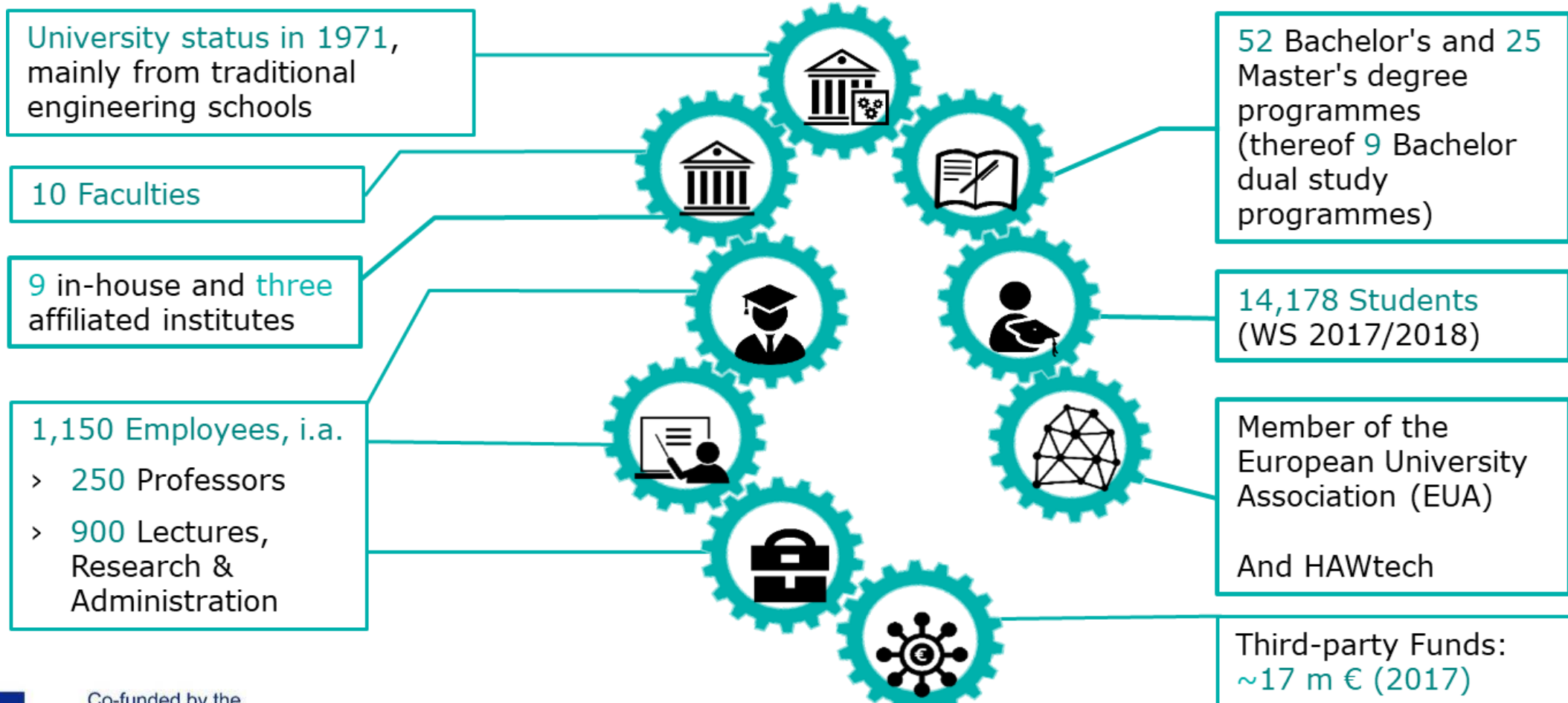
FH Aachen  
Bayernallee 9  
52066 Aachen  
T +49. 241. 6009 51170  
F +49. 241. 6009 51480  
[merkens@fh-aachen.de](mailto:merkens@fh-aachen.de)  
[www.ecsm.fh-aachen.de](http://www.ecsm.fh-aachen.de)

[www.fh-aachen.de](http://www.fh-aachen.de)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# มหาวิทยาลัย FH Aachen | University of Applied Sciences



# ศูนย์ ECSM | European Center for Sustainable Mobility



ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 2013

คณะและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง:

- วิศวกรรมโยธา
- วิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีข้อมูล
- วิศวกรรมอวกาศ
- วิศวกรรมเครื่องกลและเมคาทรอนิกส์
- การออกแบบ
- เทคโนโลยีพลังงาน (สถาบันพลังงานแสงอาทิตย์ Jülich)

งานวิจัยหลัก:

- การวางแผนการเคลื่อนย้ายแบบบูรณาการ
- พลังงานและการขนส่ง
- การขนส่งเชิงดิจิทัล
- ยานยนต์และโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมทางถนน
- ยานยนต์และโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมทางราง

ทุนสนับสนุนภายนอก (ค.ศ. 2013-ปัจจุบัน):

~6.5 ล้านยูโร

กิจกรรมที่ดำเนินการ:

- การวิจัย
- การให้คำปรึกษา
- การพัฒนาโครงการ



## ติดต่อ

ผู้จัดการระดับสูง

Prof. Dr.-Ing. Christoph Hebel [hebel@fh-aachen.de](mailto:hebel@fh-aachen.de)

ผู้จัดการ

Torsten Merkens M.Eng.

[merkens@fh-aachen.de](mailto:merkens@fh-aachen.de)

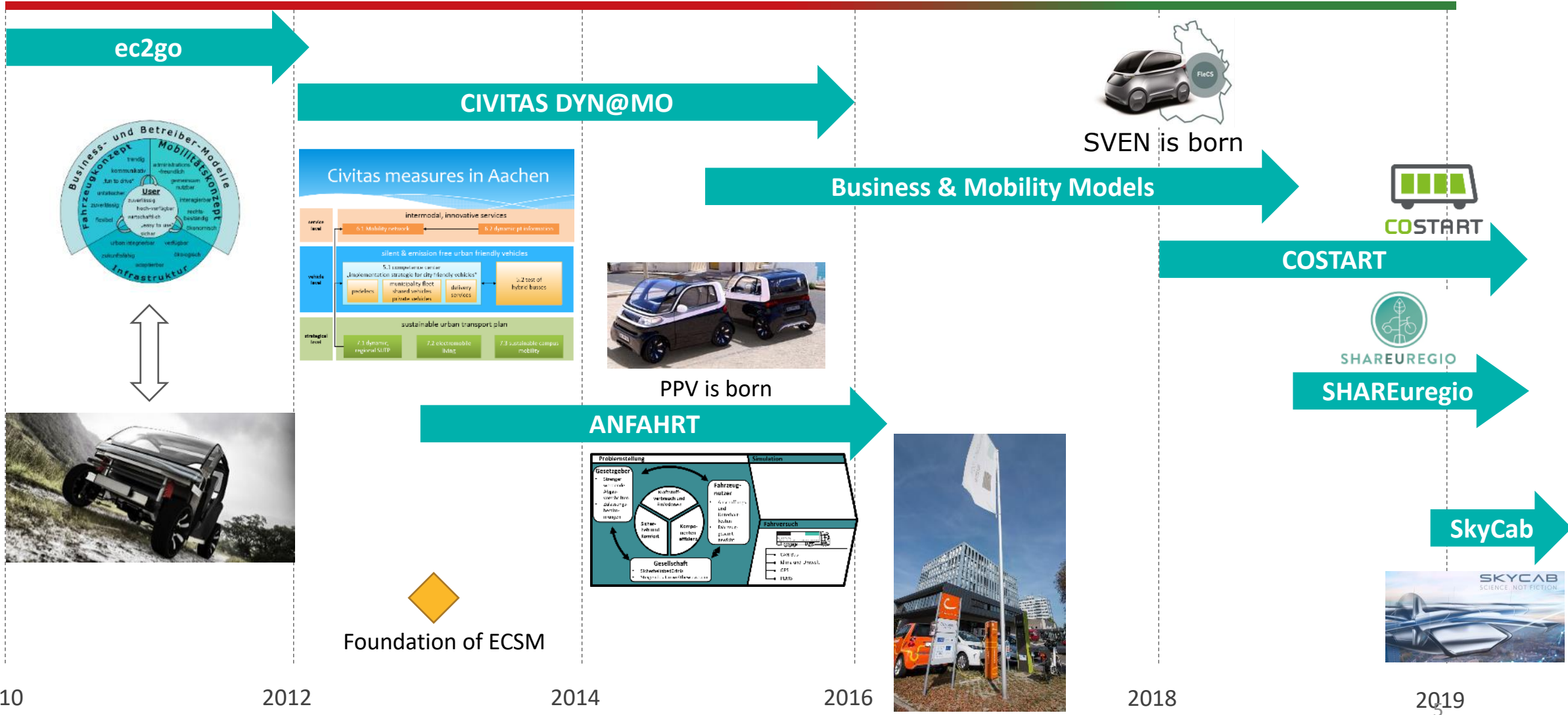
รายละเอียดเพิ่มเติม

[www.ecsm.fh-aachen.de](http://www.ecsm.fh-aachen.de) หรือ QR:



# การวิจัยด้านการขนส่งอย่างยั่งยืน

## ณ ศูนย์ ECSM (โปรเจกต์ที่เกี่ยวข้อง)



2010

2012

2014

2016

2018

2019

SkyCab



- ภาคทฤษฎี:
  1. บทนำ
  2. การวางแผนการคมนาคมแบบเดิม กับ แบบ SUMP
  3. อะไรคือ SUMP?
  4. “วิจัยการวางแผน”
- ภาคปฏิบัติ/ภาคแนวปฏิบัติที่ดี, แนวทางการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน:
  1. วัฒนธรรมการขนส่ง
  2. ดัชนีการขนส่งในชุมชนเมือง
  3. การแบ่งประเภทเมือง
  4. พิจารณาเมืองของท่าน...
  5. อภิปราย



# บทนำ



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# สังคม, เทคโนโลยีการ, ความท้าทาย



## กำลังไฟฟ้าและความร้อน

- เปลี่ยนเป็นพลังงานทดแทน
- ความต้องการไฟฟ้าที่ต่อเนื่อง
- การจัดเก็บและการกระจาย
- การกำจัด

## การพัฒนาเมือง

- การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างงาน พื้นที่ การสร้างเมืองใหม่
- การใช้ประโยชน์พื้นที่: ความต้องการใน ส่วนการคมนาคมส่วนบุคคลและภาคธุรกิจ
- การเพิ่มความปลอดภัยในท้องถนน
- ความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่

## การปกป้องสภาพแวดล้อมและสุขภาพ

- ความต้องการลด CO2 และ NOX
- การลดเสียงรบกวน
- การเพิ่มความปลอดภัยในท้องถนน

## การวางแผนการคมนาคม & การขนส่ง

- การขนส่งที่หลากหลาย
- การขยายตัวของขนส่งร่วมกัน
- การปรับปรุงองค์กรด้านคมนาคม
- “การเปลี่ยนแปลงค่านิยม” โดยผู้ใช้?
- ปัญหาในระยะสั้น/การขนส่งเมือง

## โครงสร้างพื้นฐาน

- ช่วงระยะเวลาการวางแผนระยะยาวและ ดำเนินการ
- ความพยายามด้านการซ่อมบำรุง
- อะไรคือสิ่งที่ต้องการ (การวางแผนอย่างมี ประสิทธิภาพ)?
- การเชื่อมต่อ/โครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะ

## นวัตกรรมเชิงเทคนิค

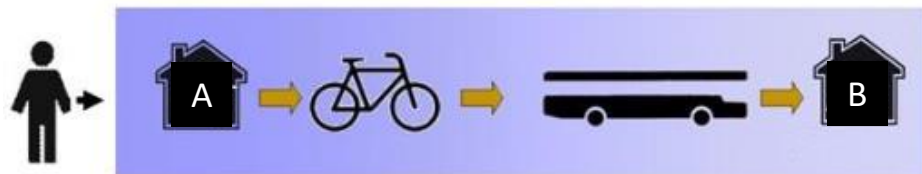
- “การเปลี่ยนแปลงน้ำมันเชื้อเพลิง”?
- การขนส่งแบบ Electro
- การขับเคลื่อนแบบไร้คนขับ
- การเชื่อมต่อยานยนต์ระหว่างกัน car-to-x



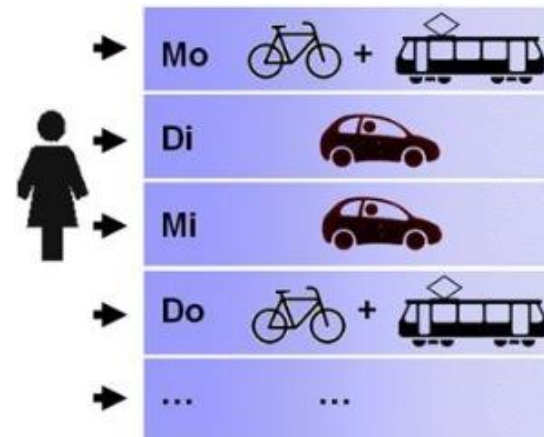
# แนวโน้มโลก

- มีความเป็นสังคมเมืองที่แผ่ขยายมากขึ้น
- การลดลงของผู้ซื้อรถใหม่อย่างมีนัยสำคัญของผู้ซื้อช่วงอายุระหว่าง **18** และ **29** ปี
- การลดลงของการใช้รถ > **90 %** ในช่วงเวลากลางวัน
- การขนส่งที่มีความหลากหลายและมีความเป็นนานาชาติ

ความนิยมที่หลากหลาย: ในอนาคต ส่วนของ “การขนส่งที่หลากหลายในระดับองค์กรและธุรกิจ” จะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ต่อผู้ใช้

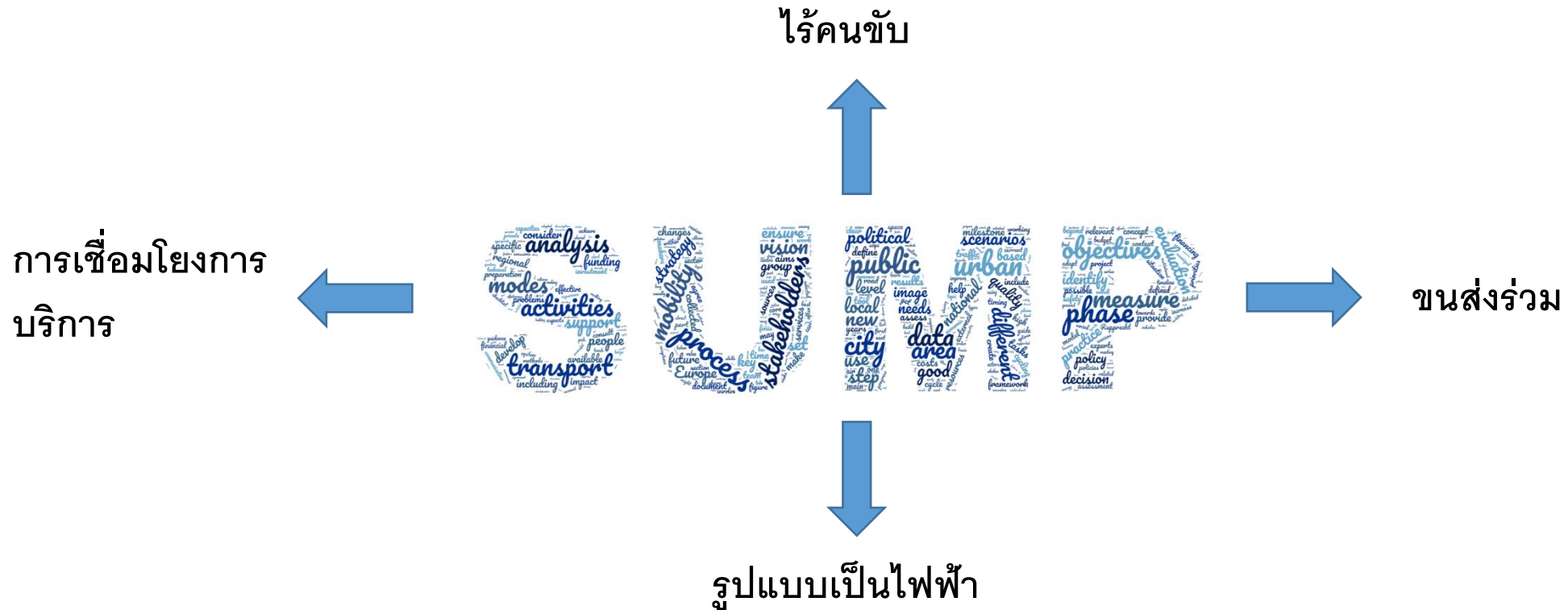


Source: Von der Ruhren et al. (2003)



Source: Von der Ruhren et al. (2003)

# แนวโน้มความปั่นป่วนทั้ง 4 ด้าน



# การเปลี่ยนแปลงด้านคมนาคมและการมุ่งสู่พลังงานสะอาด



การถ่ายโอนภาคการคมนาคมส่งผลอย่างยิ่งต่อ  
ความสำเร็จในการมุ่งสู่การใช้พลังงานสะอาด



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Picture: Mike\_Klev / iStock

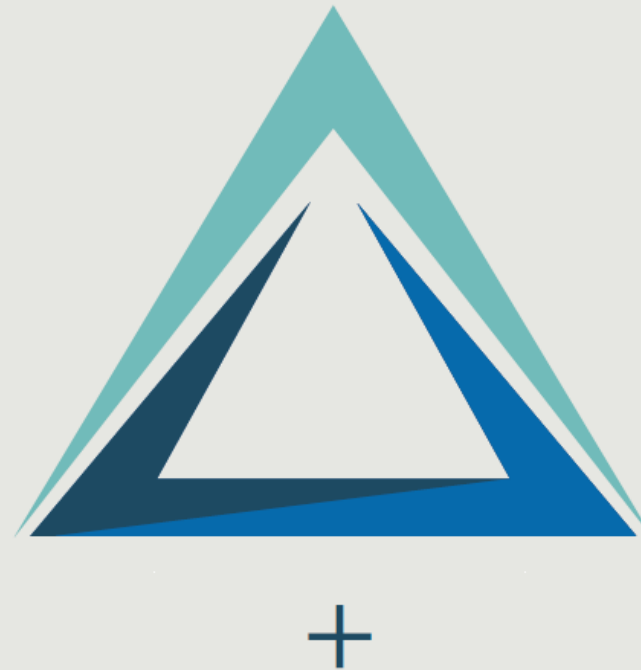
Source: Agora Verkehrswende (2017)

# เรขาคณิตของการเปลี่ยนแปลงการคมนาคม



## TRANSPORT TRANSFORMATION

This large-scale transformation will ensure that transport is carbon neutral by 2050.



### MOBILITY TRANSITION

The transition to sustainable mobility will reduce energy consumption without limiting mobility.

### ENERGY TRANSITION IN TRANSPORT

The transition to clean energy in the transport sector will cover remaining demand with carbon-neutral energy.



Source: Agora Verkehrswende (2017)

# การวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการคมนาคม



## 12 ข้อวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการคมนาคม (I):

1. การเปลี่ยนแปลงการคมนาคมต้องการมุ่งไปสู่ การขนส่งแบบไร้คาร์บอน และมีความยั่งยืน
2. **ประสิทธิภาพ** เป็นหลักการชี้้นำสำหรับการเปลี่ยนแปลงการคมนาคม
3. **สำหรับเมือง** การเปลี่ยนแปลงการขนส่ง **ได้เริ่มขึ้นแล้ว**
4. **พื้นที่ชลบท** ได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงการขนส่งนี้ด้วยเช่นกัน
5. **ยานยนต์ไร้คนขับ** เป็นแนวคิดสำหรับการใช้ประโยชน์ร่วมกัน
6. **การเปลี่ยนเป็นไฟฟ้า** เป็นกุญแจหลักของการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานสำหรับการคมนาคมขนส่ง

# การวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการคมนาคม



## 12 ข้อวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการคมนาคม (II):

7. เชื้อเพลิงคาร์บอนต่ำ สามารถทดแทนด้วยพลังงานลมและแสงอาทิตย์
8. ค่าขนส่งถูกคาดหวังเพื่อการปรับปรุงระบบรางและถนนที่รักษาสีเขียว
9. ผลประโยชน์ด้านกำลังจ่ายและการขนส่งจะมาควบคู่กัน
10. จะมีแนวคิดใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาและการเงินในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคม
11. การเปลี่ยนแปลงการคมนาคมสามารถเป็นส่วนที่สร้างความเข้มแข็งของภาคอุตสาหกรรมได้
12. การเปลี่ยนแปลงการคมนาคมจะถูกขับเคลื่อนด้วยผลประโยชน์ของการเปลี่ยนผ่านต่อสังคมชุมชน

# นวัตกรรม



- การพัฒนาด้านเทคนิคของระบบขับเคลื่อนใหม่ๆ สำหรับการคมนาคมทั้งส่วนบุคคลและสาธารณะ (เช่น ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า)
- การพัฒนาเชิงเทคนิคบนตัวรถ เช่นระบบช่วยเหลือหรืออำนวยความสะดวกต่างๆ
- การปรับปรุงระบบเครือข่ายเชื่อมโยงและเป็นดิจิทัล สำหรับระบบการคมนาคมที่แตกต่างกัน
- การดำเนินการมากขึ้นในส่วน การขนส่งที่มีการใช้งานร่วมกัน
- ยานยนต์แบบไร้คนขับ แบบขับเคลื่อนเอง
- โครงสร้างพื้นฐาน“อัจฉริยะ” (จักรยานยนต์, รถเมย์สายด่วน, ความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น)
- การบริหารการขนส่ง (เช่น การบริหารจัดการภายใน หรือ การขยายตัวของรถยนต์แบบใช้ร่วมกัน)
- การบริหารจัดการการจราจร (ค่าผ่านทาง, เขตสิ่งแวดล่อม, การควบคุมไฟจราจรอัจฉริยะ)
- การใช้ค่าที่เหมาะสมที่สุด สำหรับ การบริหารจัดการการขนส่งและการเดินเรือ
- เครือข่ายทางสังคม (ช่องทางคอมพิวเตอร์) และ ระบบให้คำแนะนำ (ระบบนำทาง, ข้อมูลปัจจุบันสำหรับ , ระบบช่วยเหลือการจอดรถ)
- การพัฒนาธุรกิจ /บริการการขนส่งแบบใหม่

# Electro mobility (การขนส่งด้วยไฟฟ้า)



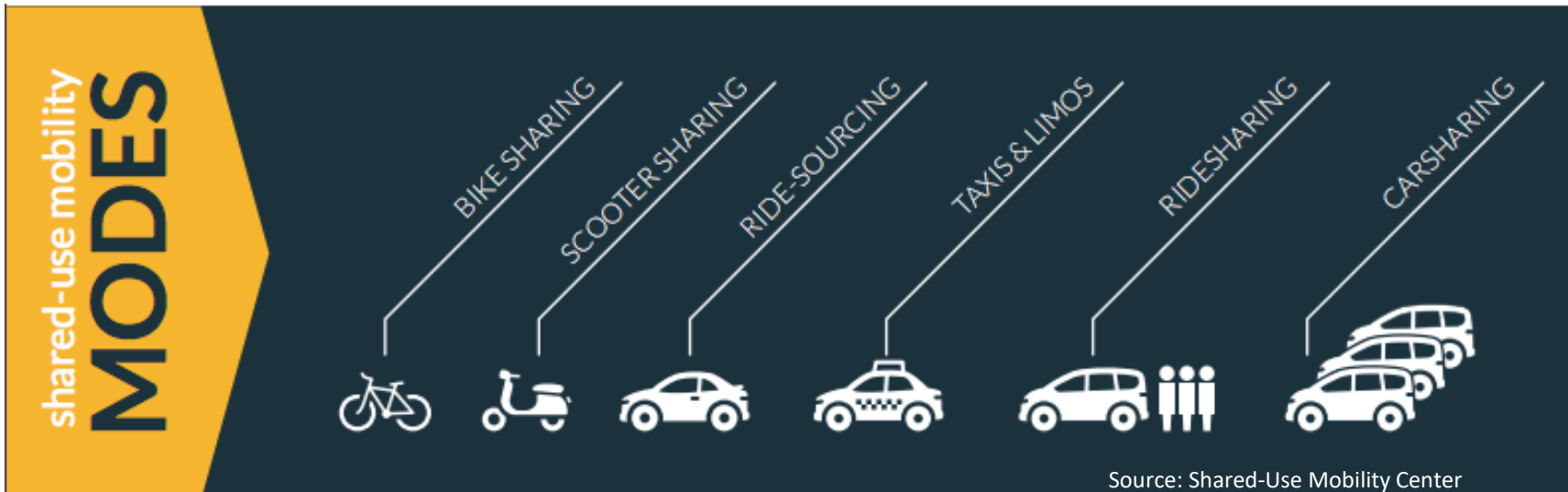
การขนส่งด้วยไฟฟ้า ไม่ได้เป็น “คำตอบทุกสิ่ง” สำหรับความท้าทายปัจจุบันสำหรับการขนส่งในเมือง แต่ให้  
ผลประโยชน์ที่ดีในหลายๆ ด้าน!

- เฉพาะในส่วนของ การขนส่งไฟฟ้า “สีเขียว/พลังงานหมุนเวียน” ที่จะถูกเลือกใช้งาน
- ในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรหรือความต้องการการเคลื่อนย้ายสูง การคมนาคมสาธารณะ การปั่นจักรยาน (โดยเฉพาะ จักรยานไฟฟ้า) และการเดินมักจะเป็นทางเลือกต้น ๆ ของการคมนาคม
- การขนส่งที่หลากหลาย และการขนส่งแบบใช้ร่วมกัน (ด้วย ยานยนต์ไฟฟ้า) จะเป็นทางเลือกในการช่วยส่งเสริมการคมนาคมแบบยั่งยืนได้
- การขนส่งด้วยไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนต้องการการขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการประจุไฟฟ้าด้วย





# ตัวเลือกเกี่ยวกับการขนส่งแบบใช้ร่วมกัน/ บริการด้านการขนส่งรูปแบบใหม่



### Carsharing

Logos for Carsharing services: DB Flinkster, stadtmobil, zipcar, and CAR2GO.

### Ridesharing

Logos for Ridesharing services: BlaBlaCar and waze CARPOOL.

### E-Hailing

Logos for E-Hailing services: Uber, DiDi, and Lyft.

### Mobility as a service

Logos for Mobility as a service: moovel, Qixxit, Leipzig mobil, and mobility broker.

Source: Spulber et al. (2017)

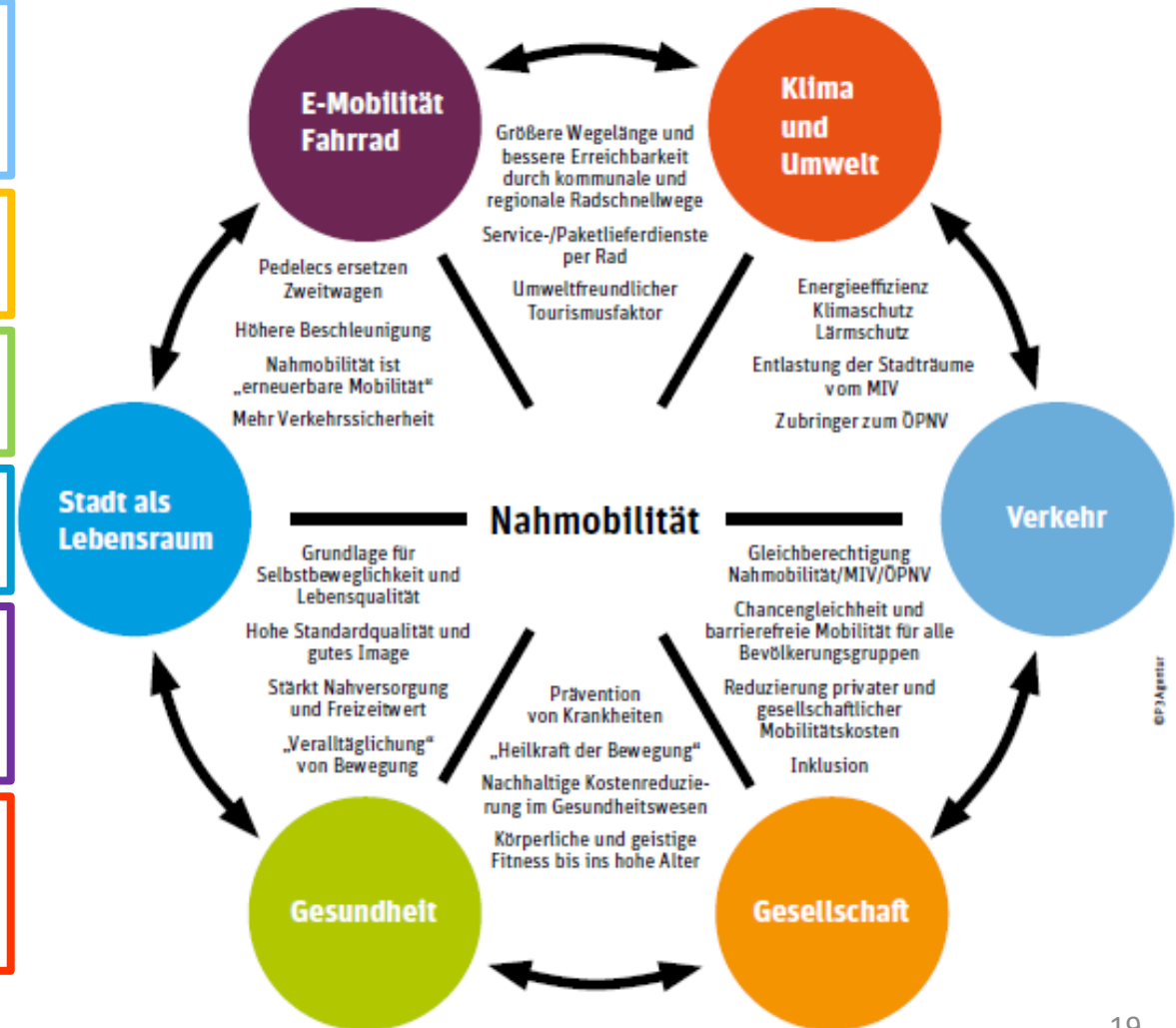
# กลยุทธ์



- การดำเนินการวางแผนด้านการขนส่ง การคมนาคมและการพัฒนา แบบบูรณาการในระดับพื้นที่
  - การนิยาม “เป้าหมาย, วิธีการ และ หลักการ”, เพิ่มอย่างคงเส้นคงวาและด้วยความรวดเร็ว
  - สำหรับการขนส่งระยะใกล้และในเมือง: สร้างความสมดุลจะไม่ใช้ช่องทางคำตอบเพียงช่องทางเดียวอีกต่อไป
  - เราควรสร้าง (อีกครั้ง) หลักการที่มากกว่าสำหรับการเก็บค่าโดยสารและธุรกิจการคมนาคมขนส่ง
- การรวมกันและการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของระบบคมนาคมมีความสำคัญเป็นอย่างมาก
- นวัตกรรมให้โอกาสเป็นอย่างมากสำหรับนักวางแผนการคมนาคมและนักการตัดสินใจในการที่จะทำกิจกรรมขึ้นมาใช้ประโยชน์
- รูปแบบการดำเนินการด้านการรวมศูนย์ที่ลงตัวมากขึ้น : การรณรงค์ใช้รถสาธารณะ, การขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านการประจุไฟฟ้า, รณรงค์การบริหารจัดการการขนส่ง (เช่น การให้บริการสำหรับบริษัทต่างๆ), การรณรงค์การใช้การคมนาคมแบบไฟฟ้า เช่น การให้สิทธิประโยชน์บางประการ, การใช้ระบบดิจิทัลมาใช้สำหรับการบริหารจัดการที่ว่างสำหรับการจอดรถและระบบช่วยเหลือการเดินทางในเมือง

# ตัวชี้วัด: การสร้างความเข้มแข็งการขนส่งระยะสั้นและในเมือง



- การคมนาคม:**
  - ▶ ไม่แตกต่างจากการปั่นจักรยาน เดิน รถยนต์ และ รถสาธารณะ
  - ▶ ลดความแตกต่างระหว่างสิ่งก่อสร้างและพื้นที่ว่างเปล่าในเมือง
- สังคม:**
  - ▶ การเข้าถึงการขนส่ง (ค่าใช้จ่าย, ลดช่องว่างความแตกต่าง, ...)
- สุขภาพ:**
  - ▶ สนใจสุขภาพมากขึ้น การป้องกันเชื้อโรค
- เมืองเสมือนพื้นที่การดำรงชีพ:**
  - ▶ คุณภาพชีวิต (ความปลอดภัย, กิจกรรม, ...)
- การขนส่งและการปั่นในรูปแบบไฟฟ้า:**
  - ▶ การขนส่งแบบยั่งยืน,
  - ▶ ระยะการเดินทางที่ยาวขึ้น, เข้าถึงได้ง่ายขึ้น
- สภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม:**
  - ▶ ประสิทธิภาพพลังงาน, เชื้อเพลิงแบบหมุนเวียน, การลดแหล่งมลภาวะและลดมลภาวะทางเสียง



# การวางแผนการคมนาคมแบบดั้งเดิม กับ แบบ SUMP

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP



Traditional Transport Planning	Sustainable Urban Mobility Planning
<p>Focus on traffic</p>  <p><a href="https://www.bild.de/regional/muenchen/muenchen-aktuell/verkehr-ueber-20-kilometer-stau-auf-inntalautobahn-62772816.bild.html">https://www.bild.de/regional/muenchen/muenchen-aktuell/verkehr-ueber-20-kilometer-stau-auf-inntalautobahn-62772816.bild.html</a></p>	<p>Focus on <b>people</b></p>  <p><a href="https://www.spiegel.de/fotostrecke/gesperrte-autobahn-60-kilometer-alltagskultur-fotostrecke-57271-2.html">https://www.spiegel.de/fotostrecke/gesperrte-autobahn-60-kilometer-alltagskultur-fotostrecke-57271-2.html</a></p>

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิม กับแบบ SUMP



Primary objectives:  
Traffic flow capacity and speed



Primary objectives:  
**Accessibility** and **quality of life**, including social equity, health and environmental quality, and economic viability



<https://www.ptvgroup.com/en/solutions/products/ptv-vissim/areas-of-application/traffic-flow-simulation/>



<https://3minutesstop.alstom.com/infographie/how-can-train-accessibility-be-improved/>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP

Mode-focussed



**Integrated development of all transport modes** and shift towards sustainable mobility



[https://www.focus.de/gesundheit/news/gefahrlche-stickoxide-kommt-das-verbot-was-diesel-abgase-so-besonders-riskant-fuer-ihre-gesundheit-macht\\_id\\_8507943.html](https://www.focus.de/gesundheit/news/gefahrlche-stickoxide-kommt-das-verbot-was-diesel-abgase-so-besonders-riskant-fuer-ihre-gesundheit-macht_id_8507943.html)



<https://www.eltis.org/file/do-right-mix-logo>



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



<https://www.zukunft-mobilitaet.net/161399/konzepte/mobilitaetstation-verknuepfung-artikelserie-oeprv-staedtebau/>

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP



Infrastructure as the main topic



**Combination** of infrastructure, market, regulation, information and promotion



<https://blog.gbs.com/trends-markt/de-cix-betreiber-des-weltweit-groessten-internetknotens-wird-20>



<https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/73506/smart-mobility-smart-cities/>



# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP

Sectoral planning document



Planning document **consistent with related policy areas**



<https://www.kip.net/hessen/floersheim>



<https://www.eppgroup.eu/newsroom/publications/eu-transport-policy>

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP

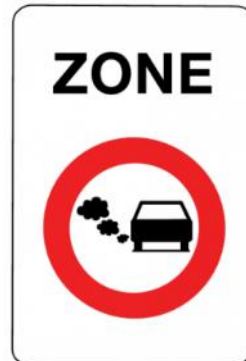
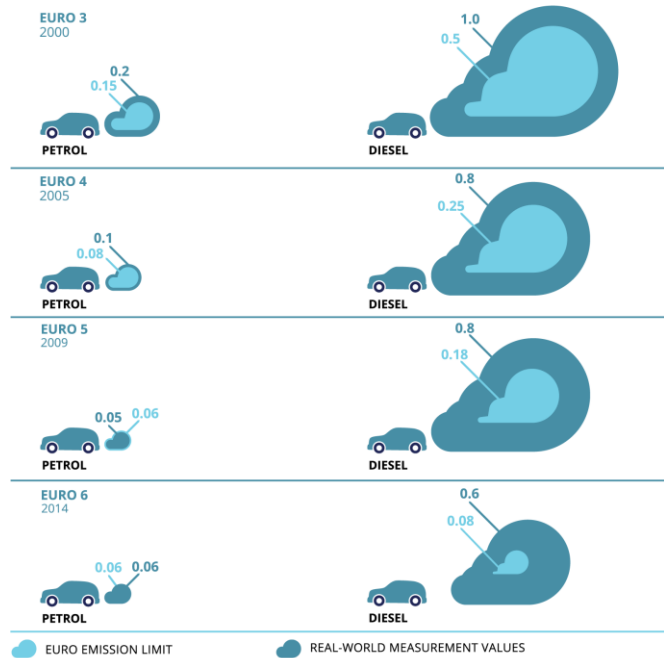


Short and medium-term delivery plan



Short and medium-term delivery plan embedded in a long-term vision and strategy

Comparison of NO<sub>x</sub> emission standards for different Euro classes



<https://www.roboticsbusinessreview.com/unmanned/consumer-acceptance-of-self-driving-cars-soars-study-says/>

Adapted from: ICCT, 2014a; Emisia, 2015

Nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>) emissions (in g/km)



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP UNITED

Covering an administrative area



Covering a **functional urban area** based on travel-to-work flows



<https://www.timeanddate.com/holidays/us/administrative-professionals-day>



Source: Daimler 2019

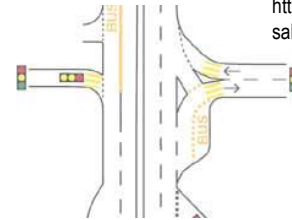
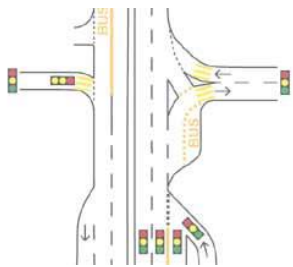


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP UNITED



Domain of traffic engineers	→	Interdisciplinary planning teams
Planning by experts	→	Planning with the <b>involvement of stakeholders and citizens</b> using a transparent and participatory approach



[http://www.schoeneaussichtenfm.de/bewahrung\\_umwelt](http://www.schoeneaussichtenfm.de/bewahrung_umwelt)



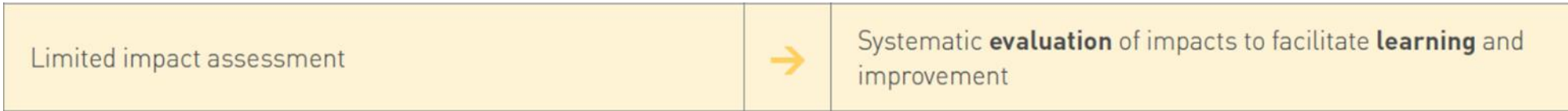
<https://www.zv-vrt.de/oepnv-konzept>



<https://www.elemize.com/benefits-of-digitalization-in-the-power-industry/>

<http://www.buchhoferag.ch/index.php/referenzen/linkreferenzenporta/verkehr>

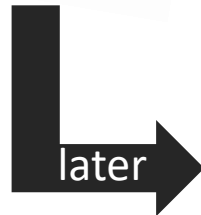
# การวางแผนการคมนาคมขนส่งแบบดั้งเดิมกับแบบ SUMP UNITED



1 x



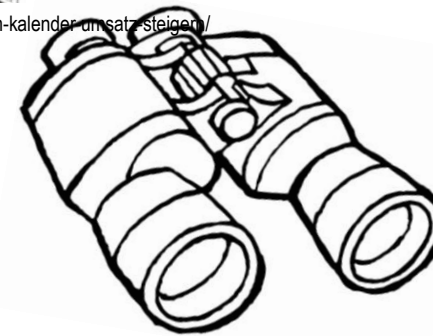
<https://kiddicolour.com/de/malvorlage/fernglas/>



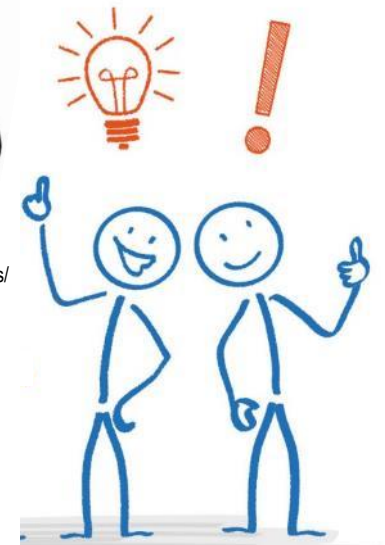
<https://www.scm-blog.de/2015/11/wir-lernen-das/>



<https://www.sachs-media.com/mit-einem-kalender-umsatz-steigen/>



<https://kiddicolour.com/de/malvorlage/fernglas/>



<https://www.scm-blog.de/2015/11/wir-lernen-das/>

อะไรคือ SUMP?



**A Sustainable Urban Mobility Plan is a strategic plan designed to satisfy the mobility needs of people and businesses in cities and their surroundings for a better quality of life. It builds on existing planning practices and takes due consideration of integration, participation, and evaluation principles.**

## A Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP)

เป็นแผนกลยุทธ์หนึ่งที่ถูกออกแบบเพื่อสร้างความพอใจต่อความต้องการด้านการขนส่งของคนและภาคธุรกิจในเมืองและโดยรอบ สำหรับการมีคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า

**SUMP** สร้างแผนเชิงปฏิบัติการที่ปรากฏขึ้นและถูกพิจารณาเพื่อการบูรณาการ การมีส่วนร่วม และ หลักการการประเมินผล

# บริบทด้านนโยบาย



หลักการ **Sustainable Urban Mobility Planning** เป็น หลักการวางแผนการคมนาคมที่สำคัญสำหรับยุโรป เป็นหลักการเชิงนโยบายที่ช่วยให้เกิดการพัฒนารูปแบบอย่างเป็นระบบ โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่เป็น นักนโยบายยุโรปที่เกี่ยวข้องที่ดำเนินการมาตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2005 เป็นหลักคิดหลักที่สำคัญที่สุด สำหรับด้านการเผยแพร่การขนส่งในเมืองในช่วงปลายปี ค.ศ. 2013, เมื่อสนธิสัญญาสหภาพยุโรปได้ให้นิยามไว้ใน เอกสารแนบเกี่ยวกับหลักการการวางแผนการขนส่งในเมืองแบบยั่งยืน ในขณะที่เดียวกัน, เอกสารคู่มือของหลักการได้ถูกเผยแพร่ฉบับแรกขึ้น ผู้สนับสนุนแพ็คเกจการขนส่งในเมือง เรียกได้ว่า “ การเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดสำหรับการขนส่งในเมือง... เพื่อให้มั่นใจได้ว่า พื้นที่ในเมืองของยุโรปจะได้รับการพัฒนาไปพร้อมๆ กับส่วนการพัฒนาที่ยั่งยืนอื่นๆ และ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของสหภาพยุโรปอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างระบบการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพและศักยภาพในการแข่งขัน” หลักการนี้ยังเป็นหลักการที่ชี้แนะให้กับกระบวนการวางแผนและหัวข้อที่ต้องนำมาขบคิดในการวางแผนการขนส่งที่ยั่งยืนที่เกี่ยวข้องต่อไป



## อะไรจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้การวางแผนการขนส่งมุ่งไปสู่ “ความยั่งยืน”?

หลักการ **Sustainable Urban Mobility Plan** ช่วยในการสร้างระบบการคมนาคมในเมืองด้วยการให้ความสำคัญ –ไว้เป็นอย่างดี –น้อยที่สุดสำเร็จ ด้วยวัตถุประสงค์ต่อไปนี้:

- เพื่อให้มั่นใจว่าพลเมืองทั้งหมดได้รับการให้บริการด้านการขนส่งอย่างทั่วถึง;
- เพื่อปรับปรุงด้านความปลอดภัย;
- ลด มลภาวะทางอากาศและเสียง, การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการใช้พลังงาน ;
- ปรับปรุง ประสิทธิภาพและเพิ่มความคุ้มค่าให้การคมนาคมขนส่งสำหรับบุคคลและสินค้า;
- เพื่อยกระดับ การดึงดูดและคุณภาพของการออกแบบสิ่งแวดล้อมและเมือง เพื่อให้เกิดประโยชน์กับพลเมือง เศรษฐกิจ และ สังคม ในภาพรวม

นโยบายและตัวชี้วัดที่ถูกระบุไว้สำหรับแนวคิด **Sustainable Urban Mobility Plan** ได้ครอบคลุมส่วนงานและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคมนาคมทั้งหมด ได้แก่ สาธารณะและส่วนบุคคล, ผู้โดยสาร และการเก็บค่าบริการ, เครื่องยนต์กลไก และที่ไม่ใช่เครื่องยนต์กลไก, การเคลื่อนที่และการจอด

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 1 Plan for sustainable mobility in the “functional urban area”

การวางแผนเพื่อการขนส่งที่ยั่งยืน ใน บริเวณที่มีการดำเนินการที่เหมาะสม

Cities are connected with their surroundings by daily flows of people and goods, meaning the geographical scope of a SUMP needs to be based on this “functional urban area”. Depending on the local context, this might be a city and its surrounding peri-urban area, an entire polycentric region, or another constellation of municipalities. Planning on the basis of actual flows of people and goods is an important criterion to make a plan relevant and comprehensive, even if municipal boundaries may follow a different logic and make this difficult to achieve.

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 2 Cooperate across institutional boundaries

การทำงานร่วมกันกับส่วนงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ

The development and implementation of a Sustainable Urban Mobility Plan needs to be based on a high level of cooperation, coordination and consultation across different levels of government and between institutions (and their departments) in the planning area.

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 3 Involve citizens and stakeholders

พลเมืองที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

A Sustainable Urban Mobility Plan focuses on meeting the mobility needs of people in the functional urban area, both **residents** and **visitors**, as well as **institutions** and **companies** based there. It follows a **transparent and participatory approach**, actively involving citizens and other stakeholders throughout the plan's development and implementation.

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 4 Assess current and future performance

การประเมินสภาพปัจจุบันและ  
สมรรถนะในอนาคต

A Sustainable Urban Mobility Plan builds on a thorough assessment of the current and future performance of the transport system in the functional urban area. It provides a comprehensive review of the existing situation and establishes a baseline against which progress can be measured. To do this, the Sustainable Urban Mobility Planning process identifies objectives and ambitious but realistic targets which are consistent with the established vision, and then defines performance indicators for each of these.

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 5 Define a long-term vision and a clear implementation plan

การนิยามวิสัยทัศน์ระยะยาวและแผนดำเนินการที่ชัดเจน

A Sustainable Urban Mobility Plan is based on a long-term vision for transport and mobility development for the entire functional urban area and covers all modes and forms of transport: public and private; passenger and freight; motorised and non-motorised; and moving and stationary. It also includes infrastructure and services. A SUMP contains a plan for the short-term implementation of objectives and targets through measure packages. It includes an implementation timetable and budget as well as a clear allocation of responsibilities and outline of the resources required.

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 6 Develop all transport modes in an integrated manner

พัฒนาโหมดการคมนาคมทั้งหมดในรูปแบบบูรณาการ

A Sustainable Urban Mobility Plan fosters balanced and integrated development of all relevant transport modes while prioritising sustainable mobility solutions. The SUMP puts forward an **integrated set of measures to improve quality, security, safety, accessibility, and cost effectiveness of the overall mobility system.** A SUMP includes infrastructure, technical, regulatory, promotional and financial measures.



# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 7 Arrange for monitoring and evaluation

การจัดการการเฝ้าสังเกตและ  
ประเมินผล

The implementation of a Sustainable Urban Mobility Plan must be monitored closely. Progress towards the objectives of the plan and meeting the targets are assessed regularly based on the chosen performance indicators. Appropriate action is required to ensure timely access to the relevant data and statistics. Ongoing monitoring and evaluation of the implementation of measures can suggest revisions of targets and, where necessary, corrective action in implementation.

# อะไรคือ SUMP – ใช้ 8 หลักการ



## 8 Assure quality

การประเมินคุณภาพ

A Sustainable Urban Mobility Plan is a key document for the development of an urban area. Having mechanisms in place to ensure a SUMP's general professional quality and to validate its compliance with the requirements of the Sustainable Urban Mobility Plan concept (i.e. this document) is an effort worth taking. Assurance of data quality and risk management during implementation require specific attention.

# ประโยชน์ที่จะได้รับ



- Improving “**Quality of Life**”
- Saving costs – creating **economic benefits**
- Contributing to **better health and environment**
- Making mobility **seamless** and **improving access**
- Making more **effective use of limited resources**
- Winning **public support**
- Preparing **better plans**
- Fulfilling **legal obligations** effectively
- Using **synergies**, increasing relevance
- Moving towards a **new mobility culture**
- ...

# วัฏจักรการวางแผน (Planning Cycle)



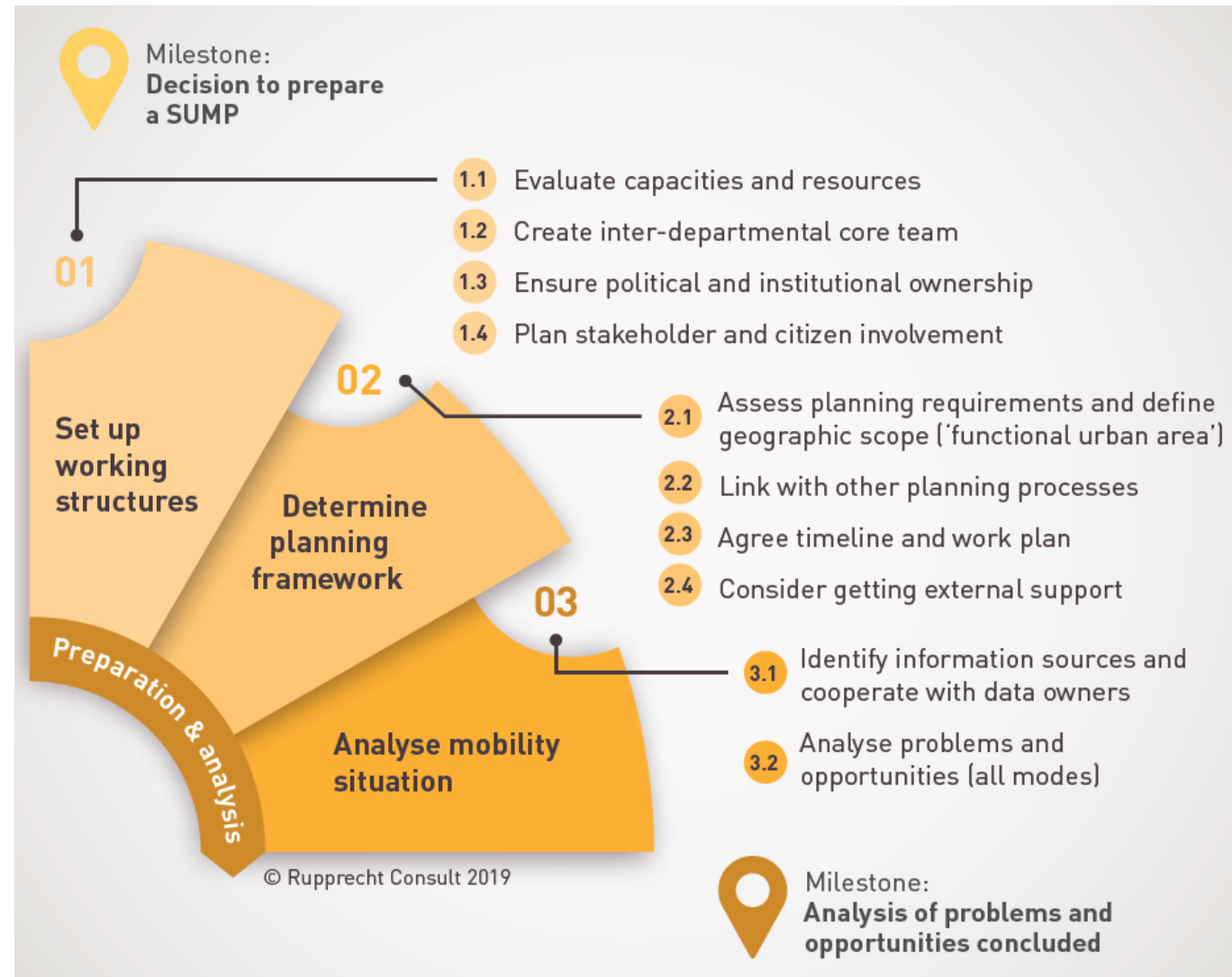
# “วิสัยทัศน์การวางแผน”



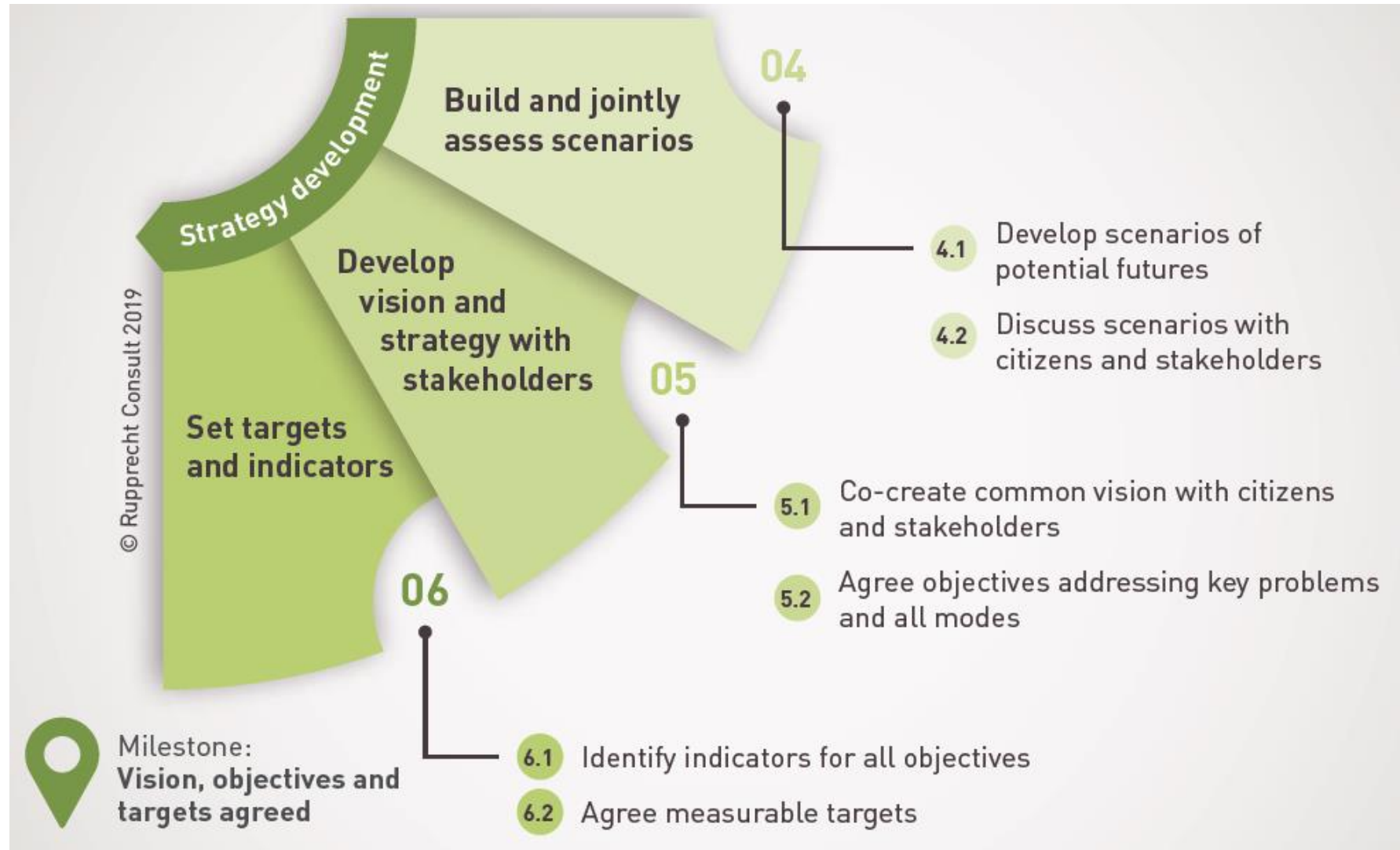
12 ขั้นตอนของหลักการ Sustainable Urban Mobility Planning – ภาพรวม สำหรับผู้ตัดสินใจ



# “วัฏจักร” – เฟส 1: การเตรียมการ & การวิเคราะห์



# “วิสัยทัศน์การวางแผน” – เฟส 2: การพัฒนากลยุทธ์



# “วิสัยทัศน์การวางแผน” – เฟส 3: การวางแผนการวัดผล





# “วัฏจักรการวางแผน” – เฟส 4: ดำเนินการ & ประเมินผล



1. Rupprecht Consult - Forschung & Beratung GmbH (editor), Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition, 2019.
2. *Agora Verkehrswende (2017): Transforming Transport to Ensure Tomorrow's Mobility*



---

## Engineering Knowledge Transfer Units to Increase Student's Employability and Regional Development



<https://www.facebook.com/unitederasmus/>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.598710-EPP-1-2018-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP*



---

Engineering Knowledge Transfer Units to Increase  
Student's Employability and Regional Development

การวางแผนการขนส่งสำหรับเมืองเพื่อความยั่งยืน

Sustainable urban mobility planning (SUMP)

Torsten Merkens M.Eng.  
(ECSM | Aachen University of Applied Sciences)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.598710-EPP-1-2018-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP*

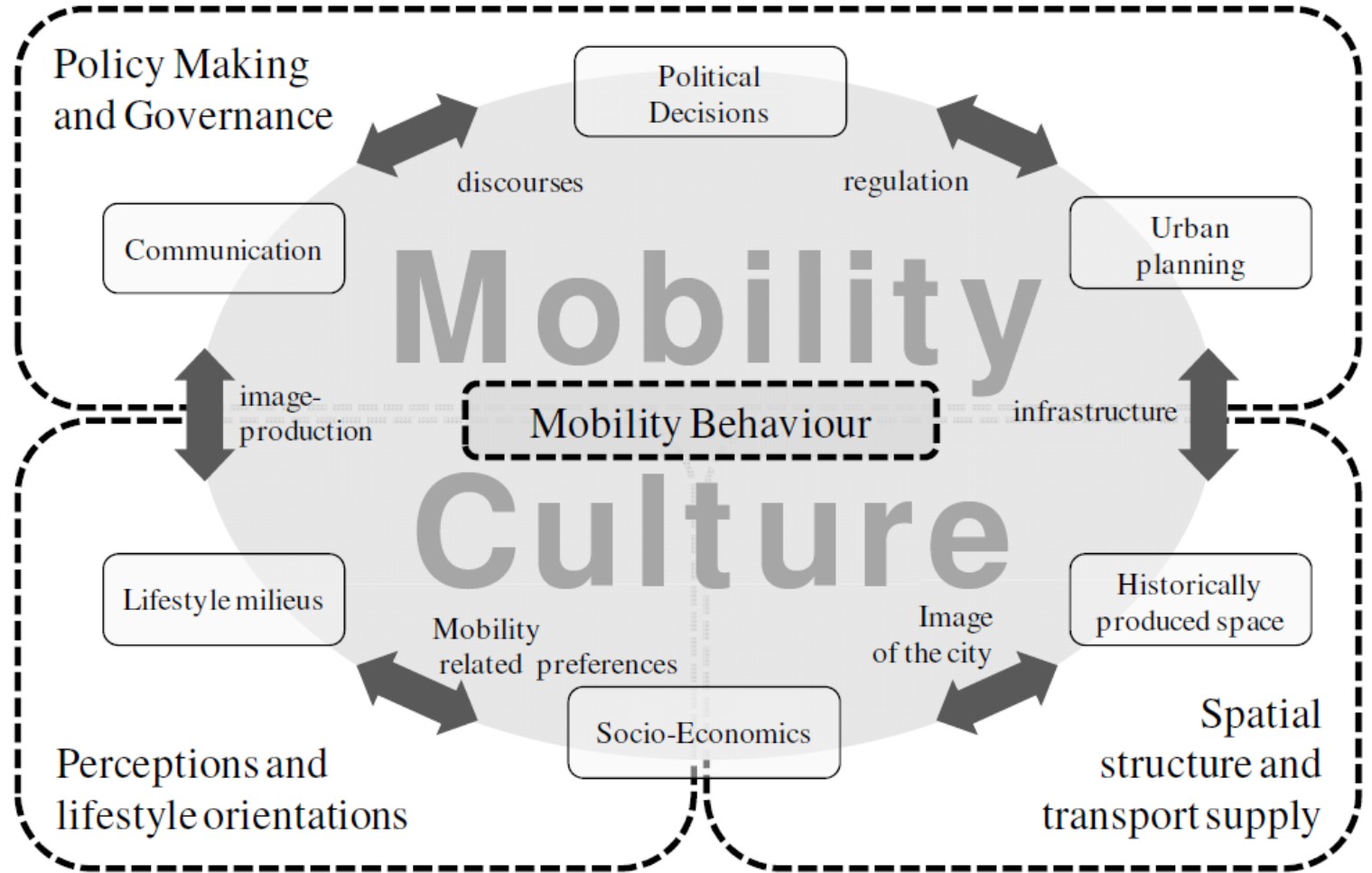
- ภาคทฤษฎี:
  1. บทนำ
  2. การวางแผนการคมนาคมแบบเดิม กับ แบบ SUMP
  3. อะไรคือ SUMP?
  4. “วิจัยการวางแผน”
- ภาคปฏิบัติ/ภาคแนวปฏิบัติที่ดี, แนวทางการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน:
  1. วัฒนธรรมการขนส่ง
  2. ดัชนีการขนส่งในชุมชนเมือง
  3. การแบ่งประเภทเมือง
  4. พิจารณาเมืองของท่าน...
  5. อภิปราย

# วัฒนธรรมการขนส่ง



# ภาคปฏิบัติการ

4 มิติสำคัญของวัฒนธรรมการขนส่งที่มีลักษณะเหมือนกัน



# วัฒนธรรมการขนส่ง: มิติทั้ง 4



## (1) โครงสร้างเชิงพื้นที่และแหล่งให้บริการคมนาคม:

กุญแจสำคัญของมิตินี้ประกอบด้วยคุณลักษณะ โอกาส และ ข้อจำกัด ที่เกิดจาก พื้นที่และสภาพภูมิประเทศ, เศรษฐกิจและสถานการณ์การเมือง การปกครอง, ความหนาแน่นของเมือง และ โครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม เครือข่ายการคมนาคม และคุณภาพการให้บริการสำหรับคนเดินเท้า คนใช้จักรยาน รถยนต์ส่วนบุคคล และ โดยวิสาหกิจสาธารณะ จะเป็นตัวระบุลักษณะของคุณภาพของแหล่งให้บริการคมนาคม

## (2) นโยบายและภาครัฐ:

มิติที่สองของวัฒนธรรมการขนส่งนี้ครอบคลุมไปถึงกรอบสังคมในส่วนของแผนและโปรแกรมการดำเนินการทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ได้แก่ (ก) บริบทด้านกฎหมายทั่วไป (ข) วาทกรรมด้านกฎหมายพิเศษสำหรับพื้นที่ที่นโยบายนั้นใช้งานอยู่ (ค) การมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่างๆ ที่มีส่วนได้เสีย (ง) คุณภาพของภาครัฐ (จ) กลไกการมีส่วนร่วม (ฉ) กระบวนการตัดสินใจ ส่วนเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมการขนส่งเหล่านี้ ส่งผลกระทบต่อระบบการคมนาคมท้องถิ่นและโครงสร้างของเมือง รวมถึงพฤติกรรมคมนาคมรายวันด้วย



# วัฒนธรรมการขนส่ง: มิติทั้ง 4



## (3) การรับรู้และรูปแบบการใช้ชีวิตโดยทั่วไป:

มิติที่ 3 ของวัฒนธรรมการขนส่งเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับระดับของ**ผู้ใช้งาน** ส่วนนี้ครอบคลุมไปถึงการรับรู้ ค่านิยม และความชอบส่วนบุคคลของผู้เดินทาง ส่วนนี้ส่งผลอย่างยิ่งจากพื้นฐานวัฒนธรรมเฉพาะ, ชาติพันธุ์, เพศ และ เชื้อชาติ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของสังคม-เศรษฐกิจ, สถานการณ์, บรรทัดฐานและแรงจูงใจ ลำดับแรก ได้แก่ สภาพบริบทที่ส่งผลกระทบต่อทางเลือกการเดินทางของแต่ละคนและต่อการรับรู้ทางเลือกที่มีลำดับที่สอง สภาพเหล่านี้ส่งผลกระทบไปยังระดับการแบ่งกลุ่มเนื่องจากความแตกต่างจากกลุ่มอื่นอันเนื่องจากรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เฉพาะกลุ่มและรูปแบบการขนส่งที่เป็นรูปแบบเดียวกันเฉพาะกลุ่ม

## (4) พฤติกรรมการเดินทาง:

มิติที่ 4 ของวัฒนธรรมการขนส่งเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับ**พฤติกรรมการขนส่งที่ได้ตระหนักรู้** ส่วนนี้เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติทางสังคมแต่ละบุคคลที่สั่งสมมาเป็นระยะเวลานาน เช่นเดียวกับ การตัดสินใจเลือกการเดินทางในทุกวัน การตัดสินใจระยะยาวประกอบด้วย ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ทำงาน และที่พักอาศัย (ส่งผลต่อแบบแผนการวางตัวของเมือง) และ การเป็นเจ้าของรถ (ส่งผลต่อแนวโน้มการใช้รถยนต์กลไก) การตัดสินใจในการเดินทางรายวันประกอบด้วย ทางเลือกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ต้องดำเนิน, การเชื่อมต่อการเดินทาง, เป้าหมาย และระยะทางการเดินทาง, โหมดของการเดินทาง, เวลาออกเดินทาง และอื่นๆ อีกมากมาย

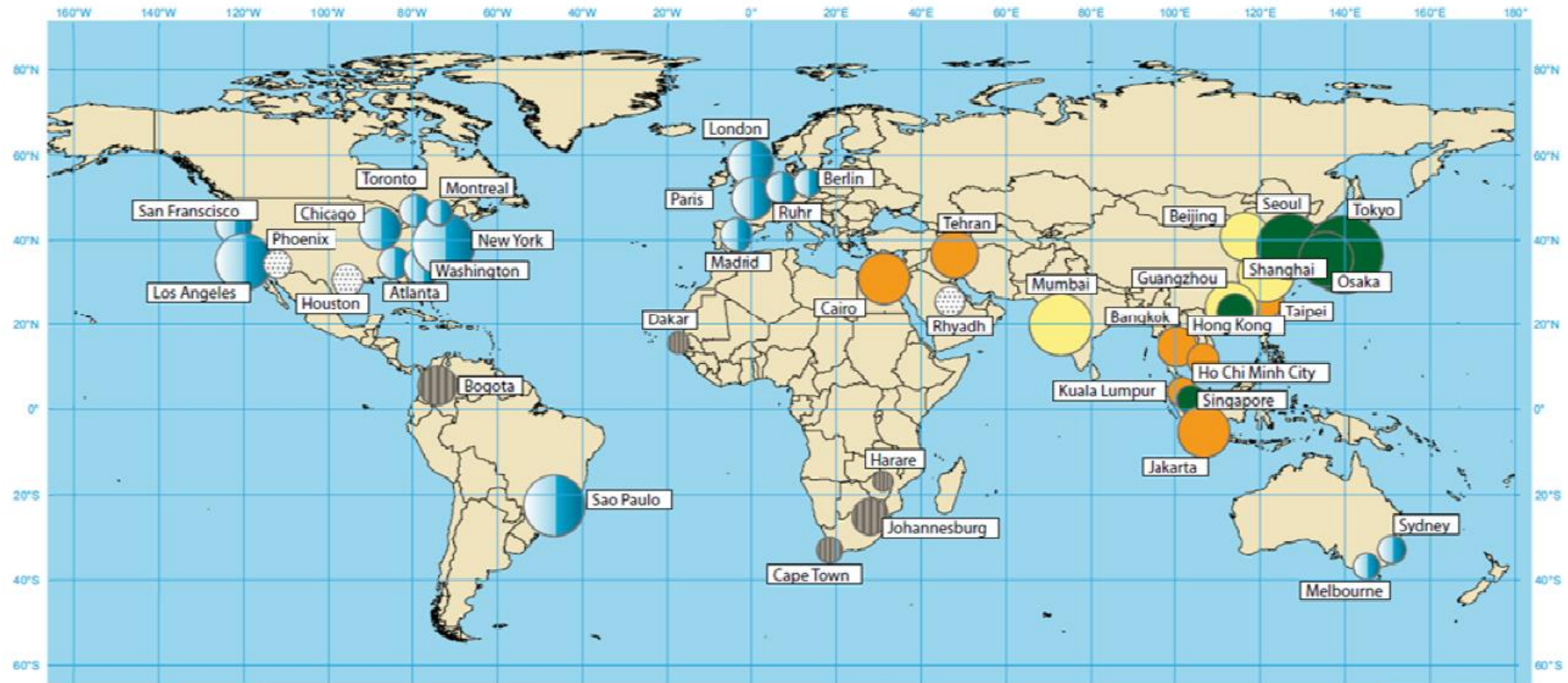
# วัฒนธรรมการขนส่ง



แนวทางที่เป็นหลักวิธีการอาจเป็นไปได้ใน 3 ระดับที่แตกต่างกันดังนี้:

- การวิเคราะห์ปัจจัยด้านปริมาณOf สำหรับมหานครที่ต้องใช้การวิจัยจำนวนมาก (เช่น UITP Millennium City Database)
- โปรแกรมการให้ทุนหลังปริญญาเอก (8 ทุนหลังปริญญาเอก สำหรับการวิเคราะห์เชิงลึกสำหรับ 8 เมืองหลัก เช่น เซา เปาโล โจฮานเนสเบิร์ก แอทแลนต้า ซานฟรานซิสโก เชียงไฮ้ อัมสเตอร์ดัม เบอร์ลิน และ ลอนดอน)
- อบรมปฏิบัติการของผู้เชี่ยวชาญและการอภิปรายสามัญto เพื่อสนับสนุนความสนใจเฉพาะด้านการวิจัยรายเดี่ยว ภายในกลุ่มเฉพาะ ซึ่งอาจเป็นกลุ่มความรู้เดี่ยวหรือมากกว่า 2 สาขา ร่วมกันจัดอบรมเชิงปฏิบัติการกับผู้ดูแลหลักเฉพาะและแขกภายนอกจากต่างประเทศ

# วัฒนธรรมการขนส่ง: มหานครโลก



Megacity clusters worldwide



Co-funder  
Erasmus+ Proj  
of the Europea

non-motorized

transit cities

auto cities

paratransit cities

hybrid cities

traffic-saturated cities

Source: Wulfhorst, G. et. al., 2013

# วัฒนธรรมการขนส่ง: กลุ่มทั้ง 6



## (I) เมืองไฮบริดจ์ (Hybrid Cities)

เมืองต่างๆ ในกลุ่มนี้แสดงลักษณะเฉพาะ โดยอธิบายได้ดีที่สุดว่ามีลักษณะ "ลูกผสม" ในแง่หนึ่ง เมืองเหล่านี้มีแกนกลางเมืองที่หนาแน่นและรวมกันเป็นหนึ่งเดียว ขยายไปถึงพื้นที่ชานเมืองชั้นใน ด้วยโครงสร้างพื้นฐานที่ดีและการใช้ระบบขนส่งสาธารณะอย่างมีนัยสำคัญและโหมดที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ ในทางกลับกัน แสดงว่า ศูนย์กลางเมืองเหล่านี้ล้อมรอบด้วยพื้นที่ชานเมืองที่กว้างใหญ่และกว้างขวาง โดยมีระบบขนส่งสาธารณะที่ยากจนกว่ามากและมีโอกาสเดินและปั่นจักรยาน

## (II) เมืองอัตโนมัติ (Auto Cities)

เมืองอัตโนมัติสามารถอธิบายได้ว่าเป็นเมืองที่กว้างใหญ่ ค่อนข้างมั่งคั่ง และพึ่งพารถยนต์โดยสมบูรณ์ โดยมีบทบาทเพียงเล็กน้อยสำหรับการขนส่งสาธารณะและโหมดที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ โครงสร้างพื้นฐานของพวกเขาถูกครอบงำด้วยทางด่วนและมีทางเลือกในการขนส่งสาธารณะที่มีคุณภาพเพียงไม่กี่แห่ง

# วัฒนธรรมการขนส่ง: กลุ่มทั้ง 6



## (III) เมืองทางผ่าน (Transit Cities)

ลักษณะสำคัญของเมืองทางผ่าน (Transit City) อยู่ในโปรไฟล์การขนส่งสาธารณะ (หรือการขนส่งสาธารณะ) ที่แข็งแกร่ง ร่วมกับบทบาทของที่รถยนต์ส่วนตัวมีต่อวัฒนธรรมการเคลื่อนไหว แม้ว่าความเป็นเจ้าของรถยนต์จะอยู่ในระดับต่ำหรือปานกลางในระดับสูงสุด และความพร้อมใช้งานของการขนส่งสาธารณะก็อยู่ในระดับสูง การแบ่งปันแบบโมดอลของการขนส่งสาธารณะทำให้พวกเขาอยู่ในอันดับต้นๆ ของรายการ ดังนั้น จำนวนกิโลเมตรของรถยนต์ที่เดินทางต่อคน การใช้พลังงาน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปล่อยมลพิษทั้งหมดต่ำหรือต่ำมาก

## (IV) เมืองที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-motorized Cities)

เมืองที่ไม่ใช้เครื่องยนต์สามารถอธิบายได้ว่าเป็นเมืองที่มีการเดินและการปั่นจักรยาน เมืองเหล่านี้มีการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในระดับสูงเช่นกัน โดยมีการใช้รถยนต์น้อยมากและความหนาแน่นของเมืองอยู่ในกลุ่มที่สูงที่สุดในโลก

# วัฒนธรรมการขนส่ง: กลุ่มทั้ง 6

## (V) เมืองรถขนส่งกึ่งสาธารณะ (Paratransit Cities)

ในเมืองรถขนส่งกึ่งสาธารณะ (Paratransit Cities) ความยากจนสัมพัทธ์และความไม่เป็นทางการในระดับสูงในการใช้งานในชีวิตประจำวันทำให้เกิดสภาพการขนส่งที่วุ่นวายและนำไปสู่การเสียชีวิตจากการขนส่งเป็นจำนวนมาก ระบบขนส่งส่วนใหญ่ของเมืองเหล่านี้ประกอบด้วยรถโดยสารของผู้ประกอบการกึ่งองค์กรต่อความไร้ประสิทธิภาพโดยทั่วไปของการวางแผนของรัฐบาลและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่ง (โดยมีข้อยกเว้นที่โดดเด่นบางประการ เช่น ระบบขนส่งมวลชนด่วน **Trans-Milenio** ของโบโกตา) ความเป็นเจ้าของรถยนต์และการพัฒนาระบบขนส่งในเมืองดังกล่าวโดยทั่วไปค่อนข้างต่ำ อันเนื่องมาจากความยากจนเป็นหลัก

## (VI) เมืองการจราจรอึดอัด (Traffic saturated Cities)

เมืองกลุ่มนี้มีลักษณะเฉพาะตามเขตเมืองที่มีความเข้มข้น - ในบางกรณีที่เป็นตำนาน - ความแออัดของการจราจร กรุงเทพมหานครเป็นตัวอย่างที่ชัดเจน เมืองเหล่านี้มีความหนาแน่นสูงในเมืองแต่โดยทั่วไปแล้วมีความมั่งคั่งต่ำ เมืองเหล่านี้ยังมีความไม่สอดคล้องกันระหว่างระดับของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งทั้งสำหรับการขนส่งสาธารณะและส่วนตัว และความต้องการด้านการขนส่งที่มีอยู่ เครื่องยนต์ค่อนข้างสูง

=> ตัวอย่างเช่น กรุงเทพมหานคร

# ดัชนีการขนส่งเมือง 3.0



# ดัชนีการขนส่งเมือง 3.0 – สรุป (I)

ผู้เขียนฉบับที่สามของ **Arthur D. Little Urban Mobility Index** ได้ทำงานในเจ็ดพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ในหกทวีป โดยมี 100 เมืองที่ได้รับการตรวจสอบอย่างละเอียด เมืองเหล่านี้ได้รับการประเมินโดยใช้ตัวชี้วัด 27 ตัว แบ่งออกเป็นสามกลุ่ม ได้แก่ ความสมบูรณ์ นวัตกรรม และประสิทธิภาพของระบบการเคลื่อนย้าย โดยวัดจากตัวชี้วัดเก้าตัวในแต่ละกลุ่ม

ผลลัพธ์ของ **Urban Mobility Index 3.0** แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของ 100 เมืองที่สำรวจคือ 42.3 จาก 100 คะแนนที่เป็นไปได้ ซึ่งหมายความว่า ทั่วโลกเมืองโดยเฉลี่ยได้ปลดปล่อยศักยภาพของระบบการเคลื่อนย้ายในเมืองไปไม่ถึงครึ่ง ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่สามารถปรับปรุงได้โดยใช้แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการดำเนินงานทั้งหมด



# ข้อกำหนดการประเมิน



Figure 48: Arthur D. Little Urban Mobility Index 3.0 assessment criteria

Maturity [max. 36 points]		Innovation [max. 24 points]		Performance [max. 40 points]	
Criteria	Weight				
1. Financial attractiveness of PT	4				
2. Share of PT in modal split	6				
3. Share of zero-emission modes	6				
4. Road density	4				
5. Cycle-path network density	4				
6. Urban agglomeration density	4				
7. Public-transport frequency	4				
8. Urban mobility initiatives*	2				
9. Urban logistics initiatives*	2				

Source: Arthur D. Little Mobility Index  
Notes : The maximum of 100 points is defined by any city i

Figure 49: Arthur D. Little Urban Mobility Index 3.0 – definition of assessment criteria

Arthur D. Little Urban Mobility Index 3.0 – Assessment criteria					
Maturity (max. 36 points)					
Criteria	Weight	Definition			
1 Financial attractiveness of public transport	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ratio between the price of a 5 km journey with private means of transport and the price of a 5 km journey with public transport within the agglomeration area</li> <li>Private means of transport car or motorcycle, depending on what vehicle type dominates in modal split</li> <li>Cost of journey with motorized individual transport: fuel cost only, based on fuel consumption and fuel price including taxes, average of gasoline and diesel cost taken</li> <li>Cost of public transport journey: ticket cost for a 5 km distance trip</li> </ul>			
2 Share of public transport in modal split	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percentage of the total number of person trips which are made with public transport in the last available measurement</li> <li>Only formal public transport is considered. Informal public transport (paratransit) is considered as a part of motorized individual transport</li> <li>Modal split definition: trips made by residents of the urban agglomeration, both motorized and non-motorized trips; trips for all purposes; trips on both working days and weekends</li> </ul>			
3 Share of zero-emission in modal split	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percentage of the total number of person trips which are made by bicycle and walking in the last available measurement</li> <li>For cities with emerging mobility systems and a very high share of non-motorized transport, the modal split data was corrected in order not to suggest a high maturity level of a mobility system</li> </ul>			



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

# ดัชนีการขนส่งเมือง 3.0 – สรุป(II)



นครรัฐสิงคโปร์ทำคะแนนได้สูงสุด 59.3 คะแนน ตามมาด้วยสตอกโฮล์ม (57.1 คะแนน) อัมสเตอร์ดัม (56.7 คะแนน) โคเปนเฮเกน (54.6 คะแนน) และฮ่องกง (54.2 คะแนน) นี่แสดงให้เห็นว่าแม้แต่เมืองที่มีอันดับสูงสุดก็มีศักยภาพในการปรับปรุงได้มาก มีเพียง 10 เมืองที่ทำคะแนนได้มากกว่า 50 คะแนน โดยแปดเมืองเป็นเมืองในยุโรปและเอเชียสองแห่ง

เมือง 26 แห่งอยู่ในอันดับที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และเมืองเหล่านี้เป็นตัวแทนของกลุ่มข้อมูลคะแนนสุดท้ายที่ต่ำที่สุด เมืองส่วนใหญ่ที่มีระบบการสัญจรซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาในแอฟริกาและเอเชีย อย่างไรก็ตาม กลุ่มนี้ยังสามารถพบเมืองหลายๆ เมืองในสหรัฐฯ ได้เสมอ เนื่องจากรถยนต์ส่วนบุคคลนั้นมีสัดส่วนที่ไม่แข็งแกร่งของการแยกกิจกรรมช่วย เมืองเหล่านี้จำเป็นต้องใช้โมเดลการสัญจรอย่างยั่งยืนและลดการพึ่งพารถยนต์ สถานะของดัชนีด้วยคะแนน 27.9 คะแนนจาก 100 คะแนนที่เป็นไปได้สำหรับระบบการเคลื่อนย้ายคือกรุงแบกแดด เมืองหลวงของอิรัก

# ประเทศใดบ้างที่ถูกวิเคราะห์?

Figure 47: Urban Mobility Index by regions and cities

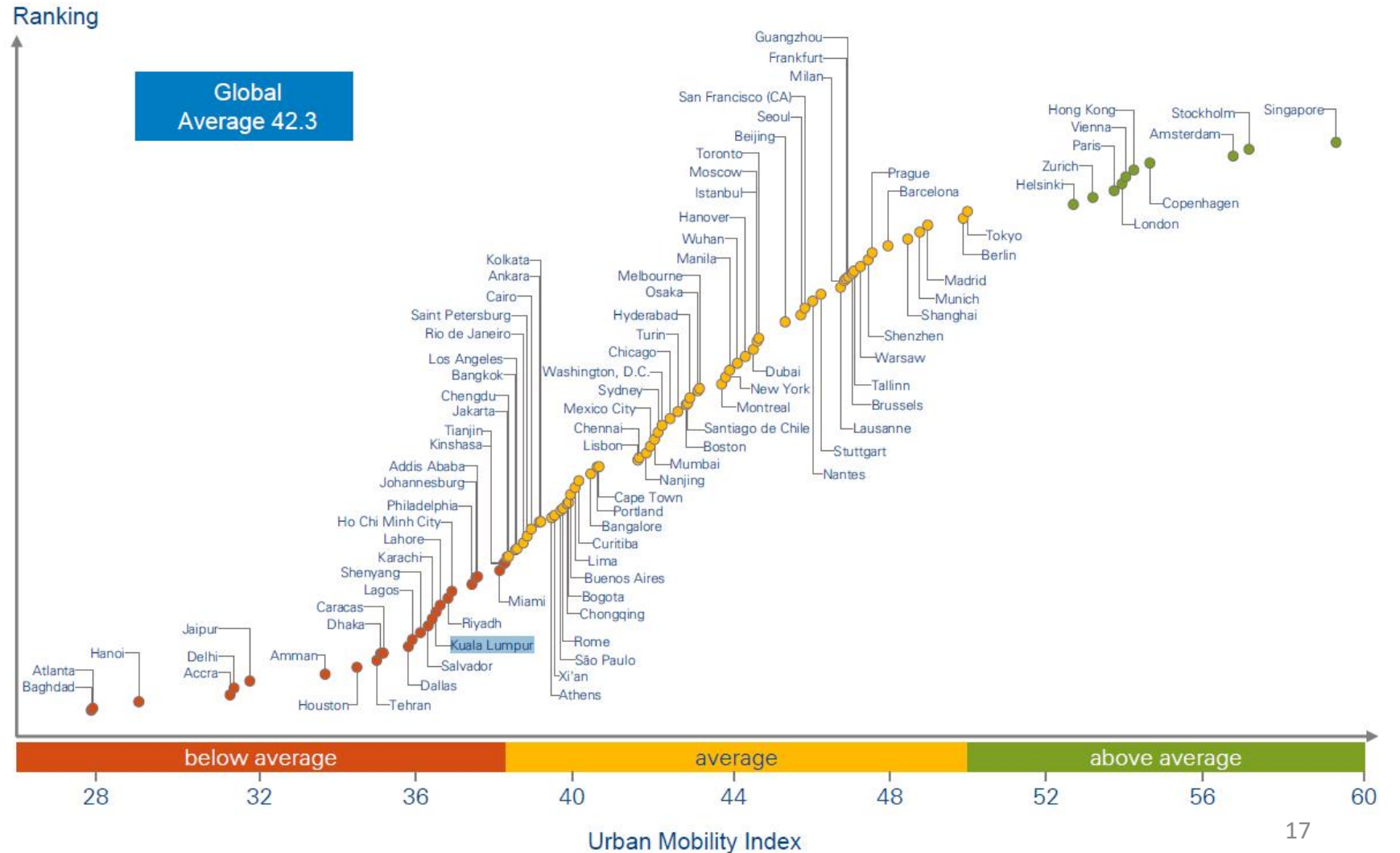
	Americas <span style="float: right;">24</span>		Europe, Middle East & Africa <span style="float: right;">41</span>			Asia-Pacific <span style="float: right;">35</span>		
	US/Canada	Latin America	Europe	MEA	Asia	Pacific		
<b>“Mega-cities” – cluster of C40 Cities Climate Leadership Group</b>  <span style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">62</span>	Boston Chicago Houston Los Angeles Montreal New York Philadelphia San Francisco Toronto Washington D.C.	Bogota Buenos Aires Caracas Curitiba Lima Mexico City Rio de Janeiro Salvador Santiago de Chile Sao Paulo	Athens Barcelona Berlin London Madrid Milan Moscow Paris Rome Warsaw	Accra Addis Ababa Amman Cape Town Cairo Dubai Johannesburg Lagos	Bangalore Bangkok Chengdu Chennai Delhi Dhaka Guangzhou Hanoi Ho Chi Minh Hong Kong Istanbul	Jaipur Jakarta Karachi Kolkata Kuala Lumpur Mumbai Nanjing Seoul Shenzhen Tokyo Wuhan	Melbourne Sydney	
<b>World’s largest cities determined by GDP share<sup>1)</sup></b>  <span style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">21</span>	Atlanta Dallas Miami		Lisbon St. Petersburg	Baghdad Kinshasa Riyadh Tehran	Ankara Beijing Chongqing Hyderabad Lahore Manila	Osaka Shanghai Shenyang Singapore Tianjin Xi’an		
<b>Smaller innovator cities</b>  <span style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">17</span>	Portland		Amsterdam Brussels Copenhagen Frankfurt Hanover Helsinki	Lausanne Munich Nantes Prague Stockholm Stuttgart	Tallinn Turin Vienna Zurich			

Source: Arthur D. Little, 2018

# ดัชนีการขนส่งเมือง 3.0



อนาคตของการเคลื่อนย้าย  
ในเมือง-สู่เมืองที่มีเครือข่าย  
ต่อเนื่องหลายรูปแบบในปี  
2050 – **Arthur D.  
Little**



Source: Arthur D. Little, 2018

# ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับเมืองที่วิเคราะห์



- ส่วนแบ่งทั่วโลกของการขนส่งส่วนบุคคลที่ใช้เครื่องยนต์ลดลงจาก 42 เป็น 40 %ของการแยกกิจกรรมช่วย ซึ่งเป็นการพัฒนาที่น่ายินดี ในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนแบ่งการขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นจาก 29 เป็น 31 % ในขณะที่การขนส่งที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ยังคงทรงตัวที่ 29 %
- การปล่อย CO2 ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งโดยเฉลี่ยต่อหัวลดลง 3% จาก 1,506 เป็น 1,464 ตัน
- ความหนาแน่นของเครือข่ายการปั่นจักรยานในเมืองที่วิเคราะห์เพิ่มขึ้น 26 % – จาก 756 เป็น 955 กม. ต่อ 1,000 ตร.กม.
- อัตราการเจาะบัตรของการ์ดเคลื่อนที่หลายโมเดลเพิ่มขึ้น 27 % จาก 442 เป็น 560 ใบต่อ 1,000 คน
- ระดับการเจาะระบบการแบ่งปันรถเพิ่มขึ้นร้อยละ 54 จาก 116 คันเป็น 179 คันต่อประชากรหนึ่งล้านคน ในเวลาเดียวกัน ระดับการใช้งานจักรยานร่วมกันเพิ่มขึ้น 10.7 เท่า จาก 385 คัน เป็น 4,114 คันต่อประชากร 1 ล้านคน
- ระดับการใช้เครื่องยนต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งขับเคลื่อนโดยพลวัตในภูมิภาคที่กำลังพัฒนา จาก 380 เป็น 398 คันต่อประชากรพันคน

# การจำแนกประเภทของเมือง

โดย M. Ollmanns

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท “แนวคิดนวัตกรรมการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองใหญ่”

# การจำแนกประเภทของกรุงกัวลาลัมเปอร์

การจำแนกประเภทตามการวิเคราะห์ของ:

- สถานะของการพัฒนาประเทศ (ประเทศอุตสาหกรรมตลอดจนประเทศกำลังพัฒนาและประเทศเกิดใหม่)
- ประชากรของเมือง (หมายถึงพื้นที่รวมตัว)
- ความหนาแน่นของประชากร ความหนาแน่นของรถยนต์ การปล่อย CO<sub>2</sub> ต่อประชากร การแยกโมเดล

## Cluster 2.2:

Entwicklungs- & Schwellenländer, 1-10 Mio EW; 5,01-12 t CO<sub>2</sub>/Kopf

Land	Stadt	BIP	Einwohner	EW-Dichte	Motorisierungsgrad	CO <sub>2</sub> -Ausstoß/ Kopf	MIV	NMIV	ÖPNV	Sonstige
-	-	[US\$]	[Personen]	[Pers./km <sup>2</sup> ]	[Fahrzeuge/1.000 Pers.]	[t CO <sub>2</sub> / Kopf]	[%]	[%]	[%]	[%]
Türkei	Ankara	10.950	4.525.000	6.856	1.433	9,40	28,9	0	71,1	0
Vietnam	Hanoi	1.730	2.900.000	10.175	4.630	9,20	64,5	24,4	8	3,1
Südafrika	Kapstadt	7.560	3.975.000	4.871	974	7,60	50	2	48	0
Malaysia	Kuala Lumpur	10.400	6.800.000	3.500	759	7,57	58	21	21	0
Mexiko	Monterrey	9.940	4.525.000	9.447	4.251	6,10	41	4	55	0
China	Hong Kong	6.560	7.200.000	6.522	398	5,50	11	0	88	1
Südafrika	Johannesburg	7.560	8.750.000	3.378	1.385	5,10	36,7	31,1	30,7	1,5
Aserbaidschan	Baku	7.350	2.400.000	8.054	370	5,05	34	0	66	0

=> กรุงกัวลาลัมเปอร์ถูก  
จำแนกเป็นกลุ่ม 2.2:



# แนวคิดด้านการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองของ

## กลุ่ม 2.2



### การวิเคราะห์ปัญหา:

- มักจะมีความแตกต่างกันอย่างมากภายในประชากร เช่น ตัวเลือกกิจกรรมที่แตกต่างกันมาก: คนจนชอบระบบขนส่งสาธารณะ ในขณะที่รถยนต์เป็นตัวเลือกหลักในหมู่คนที่ร่ำรวยกว่า
- ปริมาณการใช้รถยนต์ที่สูงซึ่งเกิดจากประชากรที่ร่ำรวยนำไปสู่ CO<sub>2</sub> ต่อหัวที่สูงมาก (6.94 ตัน CO<sub>2</sub> / คน)
- โครงข่ายถนนได้รับการพัฒนาอย่างดีในเมืองเหล่านี้
- เครื่องขยายรถโดยสารสาธารณะในพื้นที่ที่มีช่องว่างจำนวนมากในการจัดหา ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญสำหรับสตรีที่ยากจนกว่า ดังนั้นสำหรับพวกเขา หลายส่วนของเมืองสามารถเข้าถึงได้ด้วยการเดินเท้าหรือโดยโหมดการขนส่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เครื่องยนต์เท่านั้น
- สิ่งนี้นำไปสู่ช่องว่างด้านความปลอดภัยที่สำคัญ เนื่องจากคนเดินเท้าถูกบังคับให้ใช้ถนนที่วางแผนไว้สำหรับการใช้ยานพาหนะเท่านั้น
- รถโดยสารสาธารณะยึดตามถนนเป็นหลัก (ระบบรถประจำทาง) ในบางครั้ง เมืองต่างๆ ในกลุ่มนี้อาจมีระบบรถไฟใต้ดินหรือรถไฟฟ้าชานเมือง



# แนวคิดด้านการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองของ กลุ่ม 2.2



ความจำเป็นในการดำเนินการ / วัตถุประสงค์สำหรับเมืองของกลุ่ม 2.2:

- ลดการขนส่งเอกชนแบบใช้เครื่องยนต์และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น
- การส่งเสริมการขนส่งเอกชนแบบไม่ใช้เครื่องยนต์ เนื่องจากโดยปกติแล้วจะมีการแบ่งโมเดลน้อยกว่า 10%
- ทำให้การขนส่งส่วนตัวที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ปลอดภัยยิ่งขึ้น เพิ่มความน่าดึงดูดใจด้วย
- การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนที่ดีขึ้น

# แนวคิดการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองแห่งคลัสเตอร์ 2.2 - คำแนะนำ



## ยานยนต์ส่วนตัว:

- การเคลื่อนที่ด้วยไฟฟ้าเพื่อลด CO<sub>2</sub>-, Nox- การปล่อยมลพิษและมลพิษตลอดจนการปล่อยเสียงรบกวน
- ตั้งเป้าส่วนแบ่งของการขนส่งด้วยไฟฟ้า
- การขนส่งด้วยไฟฟ้าในยานพาหนะหรือสำหรับตัวเลือกการเคลื่อนไหวใหม่ๆ เช่น การใช้รถร่วมกัน (มีผลการทดแทนด้วย)
- นำผู้มีฐานะขึ้นรถขนส่งสาธารณะ: ลดความเร็วจำกัดหรือออกแบบหน้าตัดถนนใหม่ (ถนนแคบลง)

# แนวคิดการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองแห่งคลัสเตอร์ 2.2 - คำแนะนำ



## การขนส่งสาธารณะ:

- การพัฒนาเครือข่ายการขนส่งสาธารณะมักจะไม่สมบูรณ์และถือว่าไม่ปลอดภัยเนื่องจากมีการโจมตีและการโจรกรรมจำนวนมาก ดังนั้น การส่งเสริมมาตรการจึงเป็นประโยชน์ในการทำให้การขนส่งสาธารณะเป็นโหมดการขนส่งสำหรับทุกคน
- แนะนำให้เพิ่มเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย/กล้องวิดีโอ เช่น เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ที่สถานีรถไฟ/ภายในยานพาหนะ
- การขยายเครือข่ายการขนส่งสาธารณะเพื่อเปิดช่องว่างอุปทาน
- เพิ่มเวลาการเดินทางของรถขนส่งสาธารณะในช่วงเวลาเร่งด่วน
- เพิ่มความสะดวกในการเดินทาง

# แนวคิดการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองแห่งคลัสเตอร์ 2.2 - คำแนะนำ



## ขนส่งเอกชนแบบไม่ใช้เครื่องยนต์:

- เมืองในกลุ่ม 2.2 มีเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของการขนส่งส่วนตัวที่ไม่ใช้เครื่องยนต์
- การสร้างเส้นทางวงจรถูกใหม่เพื่อเติมเต็มช่องว่างอุปทาน
- การดำเนินการตามแผนการแบ่งปันจักรยาน (รวมถึงการเคลื่อนที่ด้วยไฟฟ้า)
- การบูรณาการการแบ่งปันจักรยานเข้ากับระบบขนส่งในเมือง (สหพันธ์คล่องตัว)

# แนวคิดการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสำหรับเมืองแห่งคลัสเตอร์ 2.2 - คำแนะนำ



## การออกแบบในเมืองและเชิงพื้นที่:

- ทั้งนี้เนื่องจากการกินพื้นที่ของพื้นที่จราจรทางบก เช่น ต้องตั้งพื้นที่พักอาศัย
- การขยายทางเดินเท้า
- การเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลไปเป็นการขนส่งสาธารณะแบบไม่ใช้เครื่องยนต์จะต้องมองเห็นได้ในการออกแบบเมืองและเชิงพื้นที่เพื่อเพิ่มการพิจารณาสำหรับคนเดินเท้าและนักปั่นจักรยาน

ลองนึกภาพเมืองของคุณ...



# ส่วนปฏิบัติการ



**Imagine your city in 20 years: What would you want it to look like? A place where children can play safely? Where the air is clean? Where you can walk to do your shopping? With lots of parks and green space? Where businesses can prosper?**

ให้จินตนาการเมืองของคุณในอีก 20 ปีข้างหน้า คุณคิดว่า คุณอยากเห็นเมืองของคุณเป็นอย่างไร ควรจะมีพื้นที่ให้เด็ก ๆ ได้เล่นอย่างปลอดภัยไหม ที่มีอากาศบริสุทธิ์ สถานที่ที่คุณสามารถเดินซื้อของ มีที่จอดรถจำนวนมากและเป็นพื้นที่สีเขียว ส่วนที่การทำธุรกิจเป็นไปอย่างมั่งคั่ง

Source: Rupprecht Consult - Forschung & Beratung GmbH (2019)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

ลองนึกภาพเมืองของคุณ...เมืองอาเคิน





# ลักษณะของเมืองอาเคิน

- เมืองใหญ่ทางตะวันตกของเยอรมนี
- ประชากร 250,000 คน
- ศูนย์กลางของสามเหลี่ยมชายแดน เยอรมนี เบลเยียม และเนเธอร์แลนด์



Source: City of Aachen (2019)

# SUMP เมืองอาเคิน



SUMP  
Aachen

ก้าวไปในทิศทางที่ถูกต้อง  
SUMP ใหม่สำหรับเมืองอาเคิน



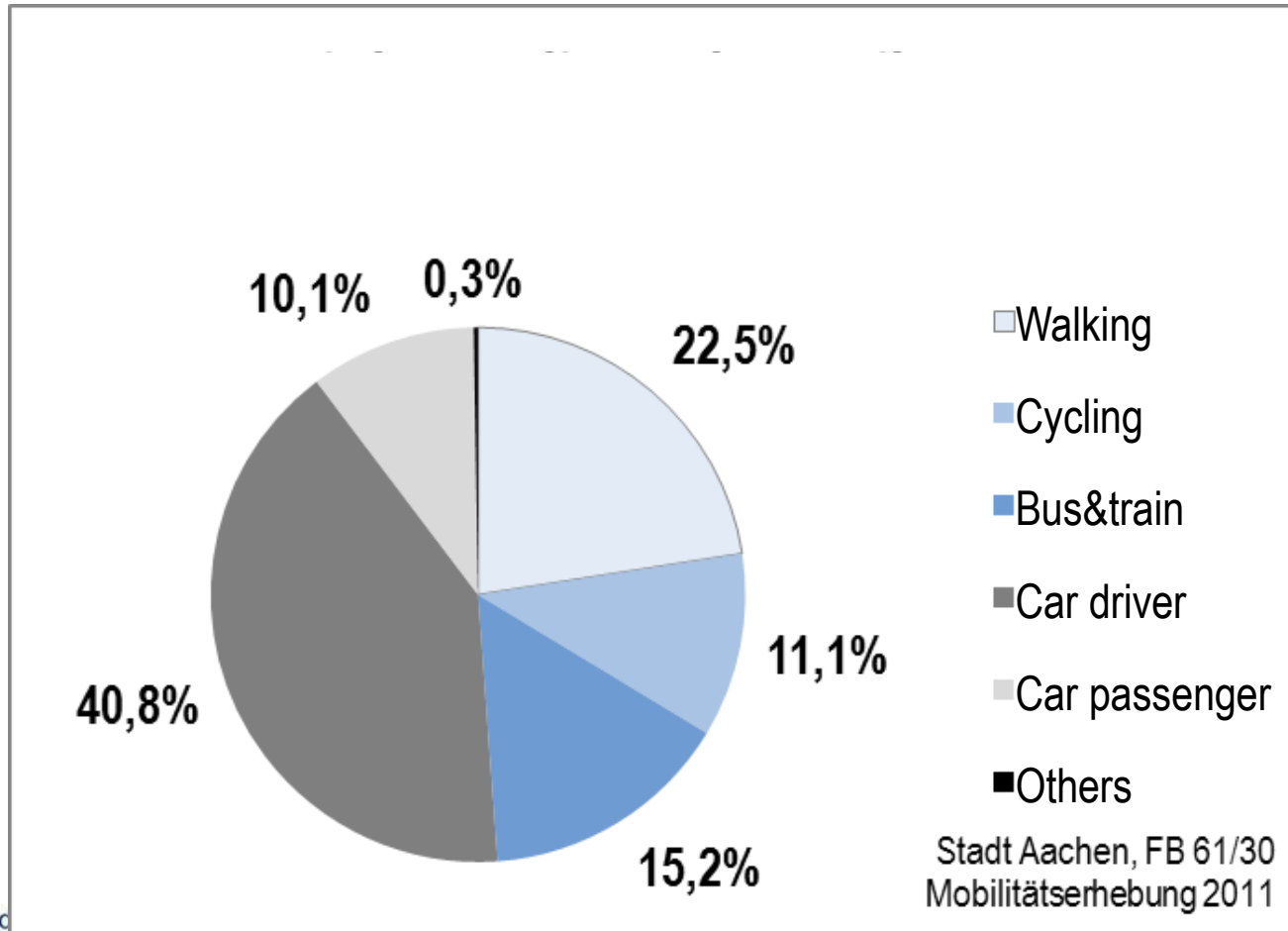
# 1991 - 1995: SUMP ช่วงเริ่มต้น



- วัตถุประสงค์:
  - การเคลื่อนย้ายที่เป็นมิตรต่อเมือง โดยเฉพาะในถนนที่อยู่อาศัยและใจกลางเมือง
  - อุบัติเหตุน้อยลง
  - รถติดน้อยลง
- ก่อตั้งโมเดลการขนส่ง
- แบบสำรวจครัวเรือนเคลื่อนที่
- การจราจรสงบเงียบ/ลดความเร็วในการเดินทางในเขตเมืองชั้นใน
- ส่วนต่อขยายเขตทางเท้า

# 49 % โหมดยั่งยืน (2011 as in 1991)

## Modal Split Aachen inhabitants



**1990**

walking 28%  
cycling 10%  
PT 10%  
Others 1%  
**Sustainable modes**  
**49%**

car 51%

# วัตถุประสงค์ของ Aachen SUMP



ความปลอดภัยทางถนน

เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการ  
ขนส่งทางสังคม

เมืองที่มีระยะทางสั้น ๆ

การเข้าถึงที่ดี

บริการเคลื่อนย้ายที่วางใจได้และ  
สะดวกสบาย

ความคล่องตัวที่มีประสิทธิภาพ  
และราคาไม่แพงสำหรับเมืองและ  
ผู้คน



# กระบวนการของ Aachen SUMP

## กระบวนการถาวรที่จัดตั้งขึ้น



- 2008 แผนอากาศบริสุทธิ์ครั้งที่ 1
- 2009 เริ่มกระบวนการ SUMP ใหม่
- 2011 แบบสำรวจการเคลื่อนย้ายคร้วเรือน
- 2013 แผนลดเสียงรบกวน
- 2014 แผนอากาศสะอาดครั้งที่ 2 กับ “โซนสิ่งแวดล้อม”
- 2014 “วิสัยทัศน์การขนส่ง 2050” รวมถึง “รายงานสภาพที่เป็นอยู่”
- 2015 ร่างแผนของ “การเคลื่อนย้ายเชิงกลยุทธ์ 2030”
- 2017 “#AachenMooVe” - ผู้ชนะการแข่งขัน “เมืองชั้นนำปลอดมลพิษ” ในรัฐ North-Rhine Westfalia
- 2018 วางแผน: การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้างและเป้าหมายของกลยุทธ์ 2030
- 2019ff การตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์เฉพาะเรื่อง



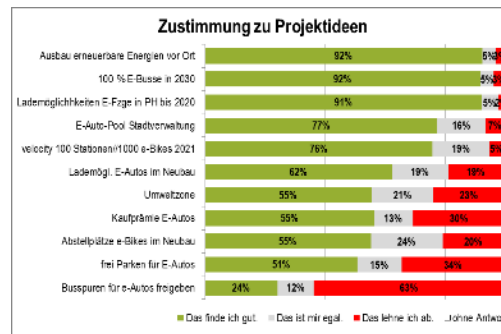
# ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของประชาชน



- นิทรรศการแบบโต้ตอบ



## การสำรวจออนไลน์



## การจัดแลกเปลี่ยนด้านการขนส่ง



- facebook



## อินเทอร์เน็ต

/vep  
/clevermobil  
/fahrrad ...

## โบรชัวร์



# 2016 การทดลองเชิงเทคนิคของโครงการ “พันธมิตรการขนส่ง” ตามบริการขนส่งด้วยการเข้าถึงจากแหล่งเดียว

TAKE ALL MODES OF  
TRANSPORT



Source: AVV GmbH (2019)



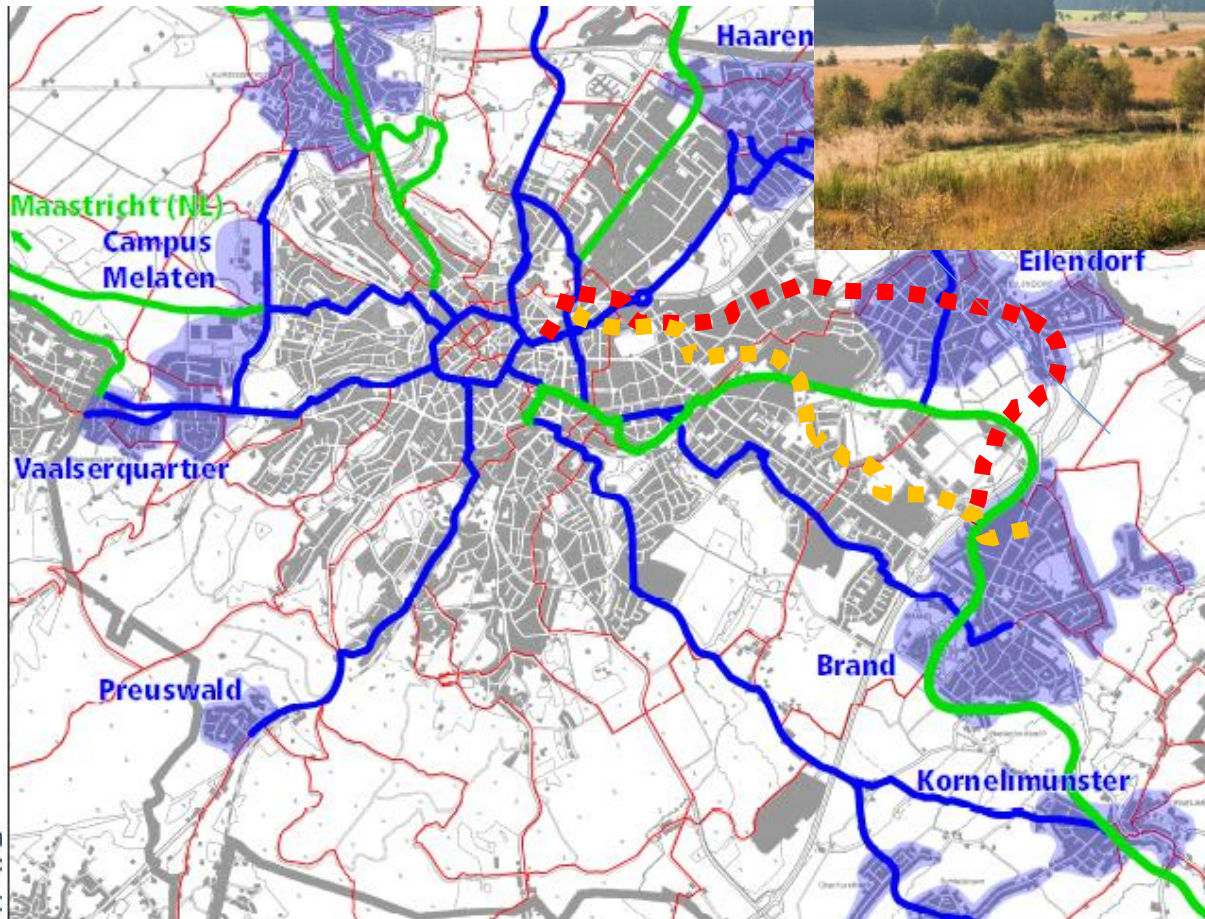
# การใช้รถร่วมกัน ตั้งแต่ ค.ศ. 1990

## 40 สถานี, 150 คัน, 10 % ไฟฟ้า, 5000 ผู้ใช้งาน

- รถใช้ร่วมกัน 1 คน ทดแทนรถส่วนบุคคลได้ 10 คัน
- สำหรับการใช้อพยพเป็นครั้งคราว การขนส่งประจำด้วยจักรยานและ/หรือระบบขนส่งสาธารณะ



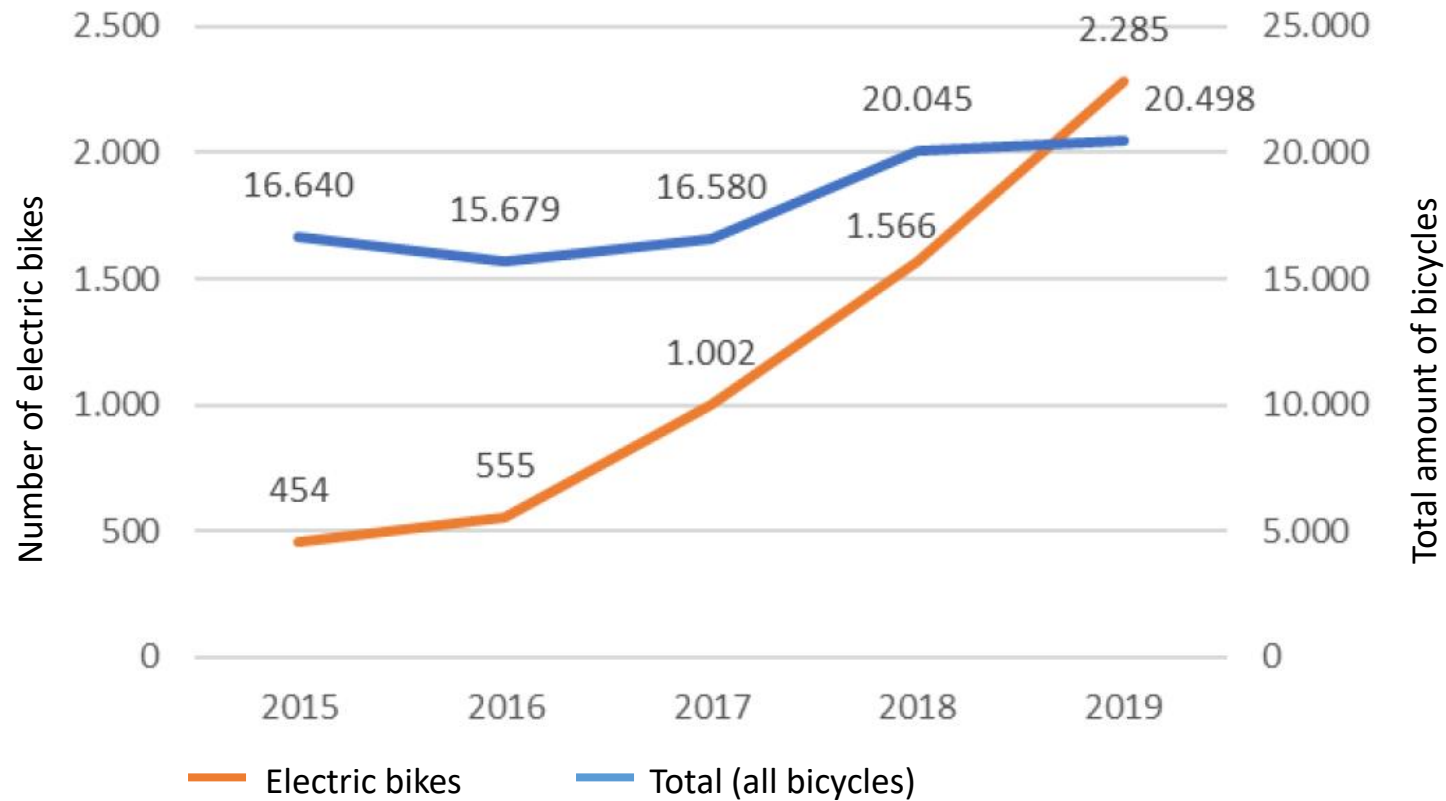
# โครงการประกาศการที่เกิดขึ้นจริง: เส้นทางปั่นจักรยานที่สำคัญ จากทุกเขตเมืองสู่ใจกลางเมือง



- „Vennbahn“ = former railway section:  
Aachen: coal →  
Luxemburg: steel  
through „Hohes Venn“ (Belgium)
- 130 km

Priority cycling route „Brand“  
(17.000 people)

# การพัฒนาสถิติการปั่นจักรยานในเมืองอาเคิน

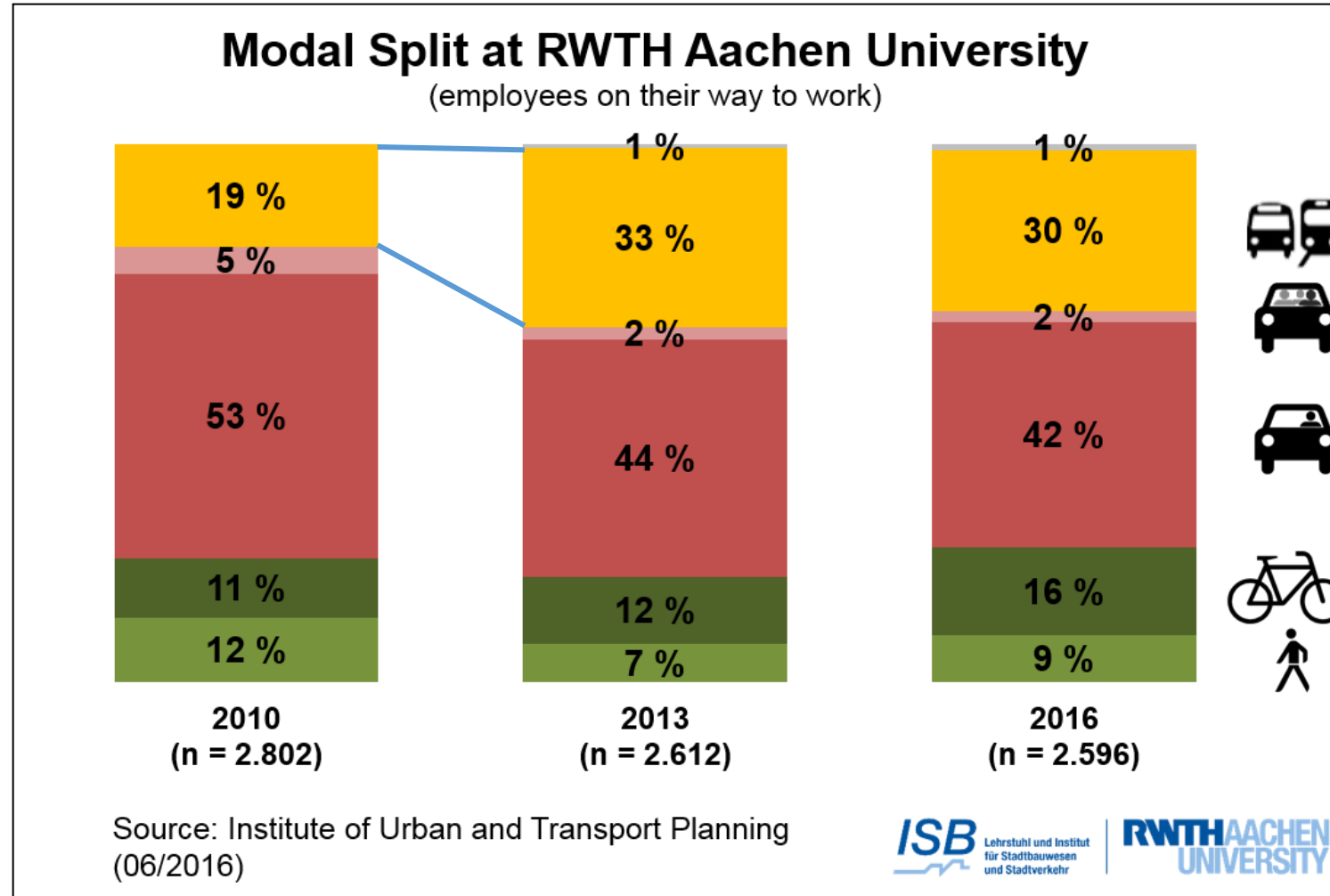


Development in share	
2015	2.7 %
2016	3.5 %
2017	6.0 %
2018	7.8 %
2019	11.1 %

# มหาวิทยาลัย RWTH Aachen แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

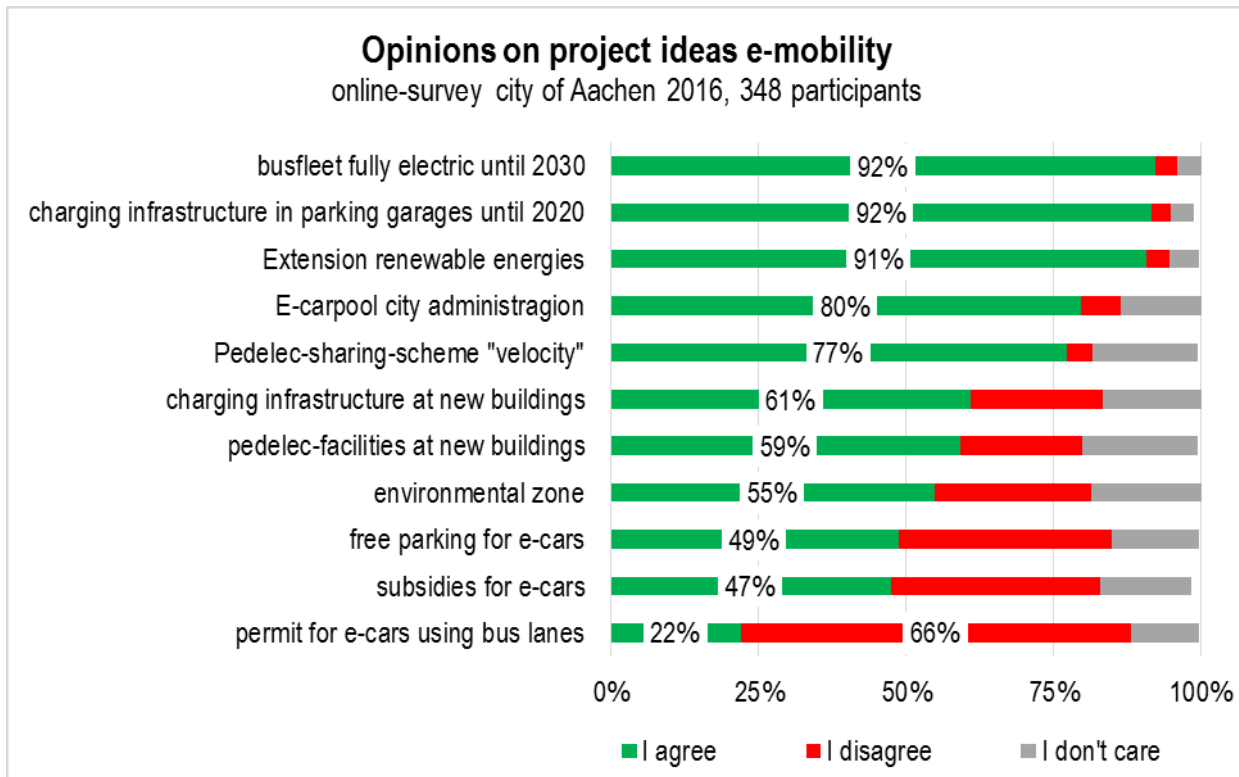


เปลี่ยนจากรถยนต์ไปเป็นระบบขนส่งสาธารณะหลังจากใช้ “Jobticket” ที่เสนอเป็นราคาประมาณ พนักงาน 9,000 คนที่ มหาวิทยาลัย RWTH Aachen



# ตัวชี้วัดอื่นๆ ในส่วน SUMP Aachen

- โครงการปลดการปล่อยมลพิษและการเคลื่อนไหวแบบอิสระผลิตในอาคาร
- การบริหารเมืองที่เชื่อมต่อกันและปราศจากการปล่อยมลพิษในฐานะบริษัทนำร่อง
- สมาชิกของเครือข่าย CIVITAS Cities  
**Vitality Sustainability**
- การเปิดใช้งานระบบจราจรอีกครั้ง
- วิสัยทัศน์การขนส่ง 2050
- CIVITAS DYN@MO 2015:  
<https://www.youtube.com/watch?v=WBkDxbBUdnw>



# ขอบคุณสำหรับการรับฟัง!



## อภิปราย/คำถาม

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ของ SUMP และสื่อการสอนในโฮมเพจนี้:  
<https://sumps-up.eu/learning-activities-materials/>

## Torsten Merkens M.Eng.

Research Assistant at University of Applied Sciences  
Faculty of Civil Engineering | Transportation and Infrastructure

Manager & Executive Board Member  
at ECSM European Center for Sustainable Mobility |

### Contact:

FH Aachen  
Bayernallee 9, D-52066 Aachen  
T +49. 241. 6009 51170  
F +49. 241. 6009 51480  
[merkens@fh-aachen.de](mailto:merkens@fh-aachen.de)  
[www.ecsm.fh-aachen.de](http://www.ecsm.fh-aachen.de)  
[www.fh-aachen.de](http://www.fh-aachen.de)

1. Mobility Cultures in Megacities: results from a global study – Wulfhorst, G.; Kenworthy, J.; Kesselring, S.; Kuhnimhof, T.; Lanzendorf, M.; Priester, R., 2013
2. The Future of Mobility 3.0 – Reinventing mobility in the era of disruption and creativity – Arthur D. Little, 2018
3. Masters Thesis „Innovative Mobilitäts- und Verkehrskonzepte für Großstädte“ – Ollmanns, M. (FH Aachen, 2015)
4. Rupprecht Consult - Forschung & Beratung GmbH (editor), Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition, 2019
5. Presentation „Sustainable urban mobility planning in Aachen, Hess-Akens, K. (City of Aachen, 2019)





---

## Engineering Knowledge Transfer Units to Increase Student's Employability and Regional Development



<https://www.facebook.com/unitederasmus/>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.598710-EPP-1-2018-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP*