

# GreenFlow: Reducering af brændsstofforbrug ved hastighedstilpasning til trafiklys

Karsten Jakobsen og Sabrine Mouritsen

*Kandidatstuderende i datalogi ved Aalborg Universitet*

10. december 2012

# Agenda

Ide

Demonstration

Resultater

Fremtidig arbejde

# Agenda

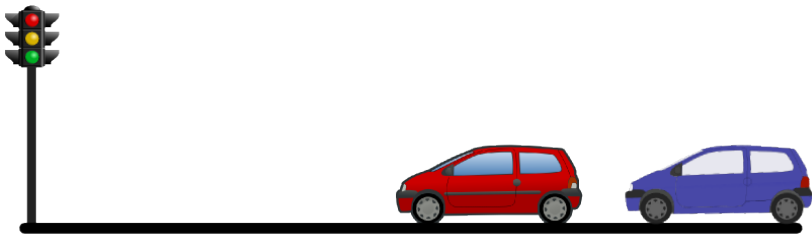
Ide

Demonstration

Resultater

Fremtidig arbejde

Kan man med **information** om trafiksignaler og evt. trængsel  
**spare brændstof** for den enkelte bil  
uden **nævneværdig negativ påvirkning** af anden trafik?



# Hvad er problemet?

**Reducere brændstoffsforbrug** (miljø og økonomi)

**Maksimering af trafikflow**

Øge trafiksikkerhed

Muligheder

- ▶ Brændstofbesparende kørsel
- ▶ **Minimere acceleration**
- ▶ **Undgå fuld stop**

Forhindinger

- ▶ Anden trafik
- ▶ **Trafiklys**

# Trafiklys

## Minimering af acceleration ved trafiklys

- ▶ Adaptive trafiklys
- ▶ **Tilpasse bilers hastighed til trafiklysene**

### Fordele

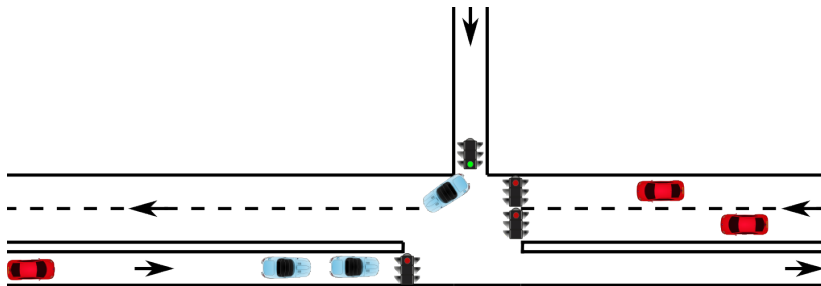
- ▶ Ingen ombygning af eksisterende lys
- ▶ Få investeringsudgifter
- ▶ Virker ved lav penetrationsrate

### Ulemper

- ▶ Kræver biler løbende kan aflæse trafiksignaler
- ▶ Påvirkning af øvrig trafik?

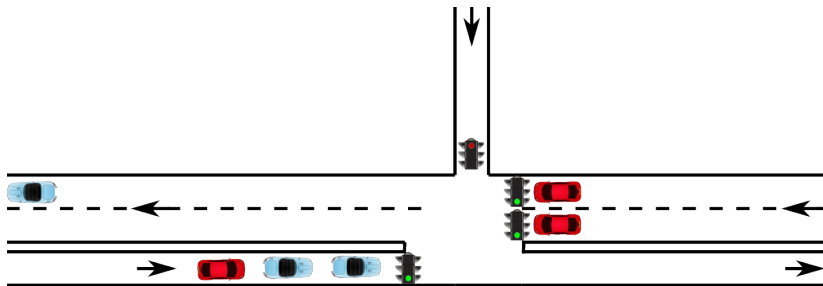
# Hastighedstilpasning

- ▶ Et tænkt lyskryds
- ▶ Minimum 15 km/t
- ▶ Blå biler: uden GreenFlow
- ▶ Røde biler: med GreenFlow



# Hastighedstilpasning

- ▶ Et tænkt lyskryds
- ▶ Minimum 15 km/t
- ▶ Blå biler: uden GreenFlow
- ▶ Røde biler: med GreenFlow





# Vision



# Relateret arbejde

## SignalGuru

### Ligheder

- ▶ Anbefaler hastighed for at undgå at stoppe for et rødt lys
- ▶ Sparer ca. 20 % brændstof
- ▶ Smartphone applikation
- ▶ Ikke kommerciel endnu

### Forskelle

- ▶ Indsamler information om trafiklys via kameraet
- ▶ Kræver tid og mange brugere, før nok informationer er opsamlet

## Teoritisk forskning

- ▶ Simulering i meget simple opsætninger
- ▶ Bygger på kommunikation mellem biler

# Agenda

Ide

Demonstration

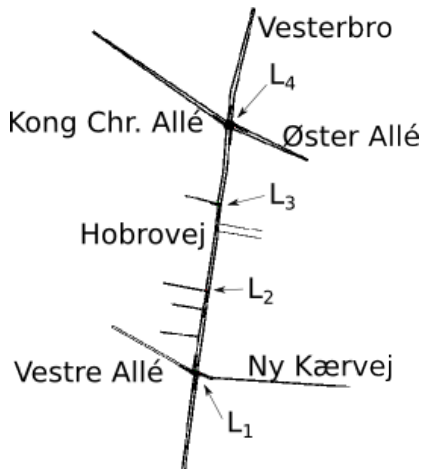
Resultater

Fremtidig arbejde

# Scenarie

## Simulering af Hobrovej

- ▶ Dimensioner fra OpenStreetMap
- ▶ Trængsel baseret på GPS målinger og lokalt kendskab
- ▶ Trafiksignaler baseret på 100 sekunders omløbstid
- ▶ Fokus på nordgående retning af Hobrovej
- ▶ SUMO: Mikrosimulator
- ▶ Simulatorens brændstofs-udregninger (HBEFA-baseret)
- ▶ Standardkørsel: Kører efter hastighedsgrænsen når muligt



# Demonstration

1. Alle kører efter simulatorens standardkørsel
2. Alle kører med GreenFlow
  - ▶ Viser virkningen bedst

# Agenda

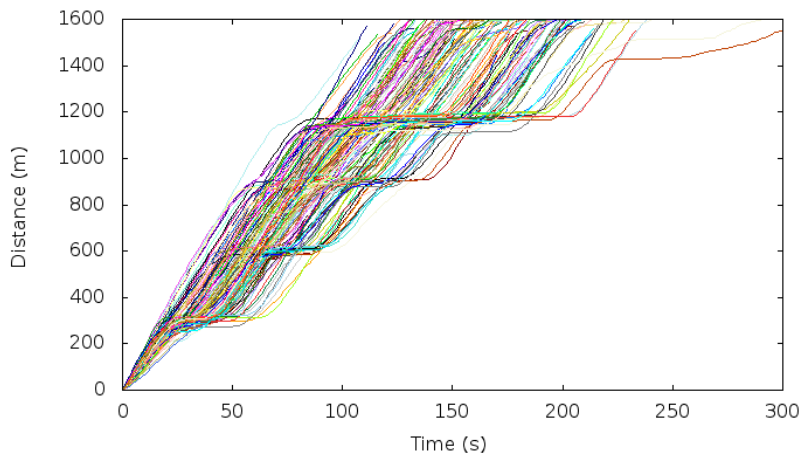
Ide

Demonstration

Resultater

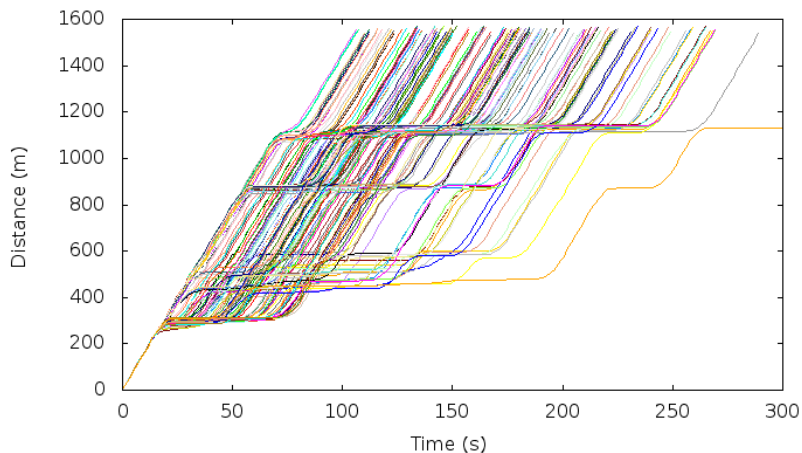
Fremtidig arbejde

## Distance - GPS målinger



80 biler kørt i hverdage mellem 10:00 og 14:00

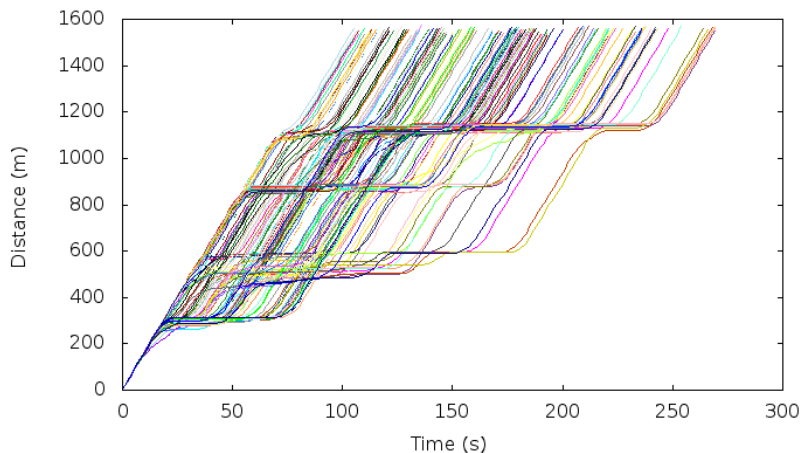
## Distance - Simuleret standardkørsel



158 biler uden systemet

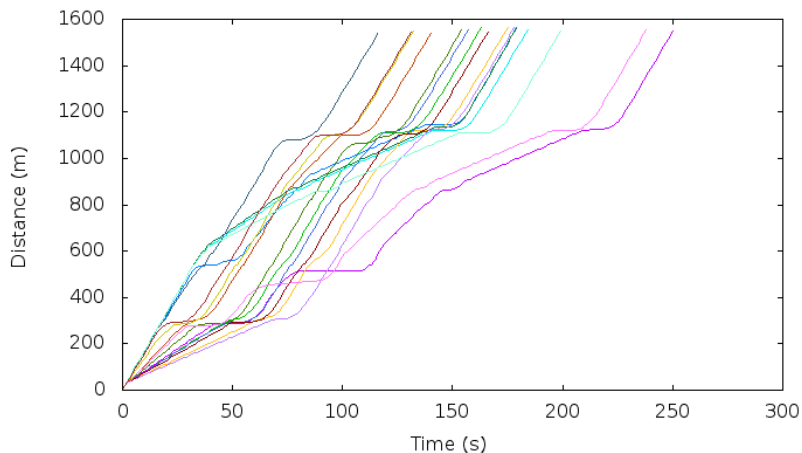


## Distance - 90 % uden systemet



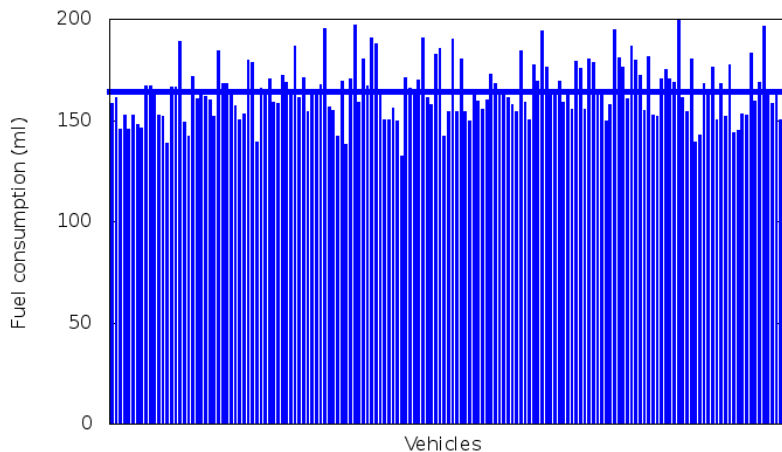
142 biler uden systemet

## Distance - 10 % med systemet



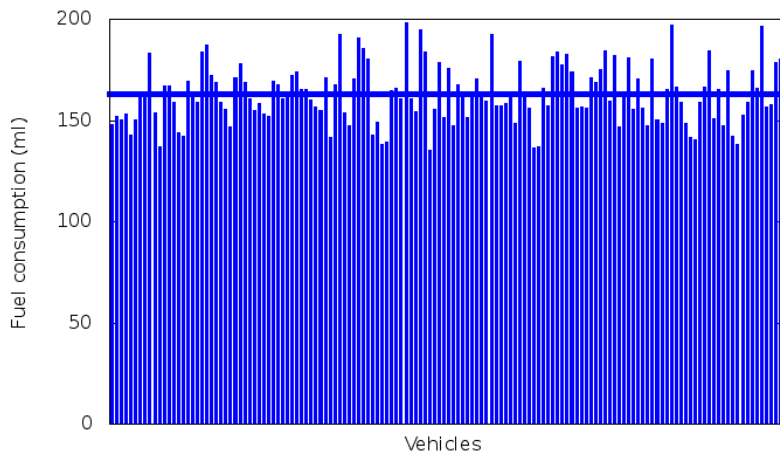
16 biler med systemet

# Brændsstofforbrug - Simuleret standardkørsel



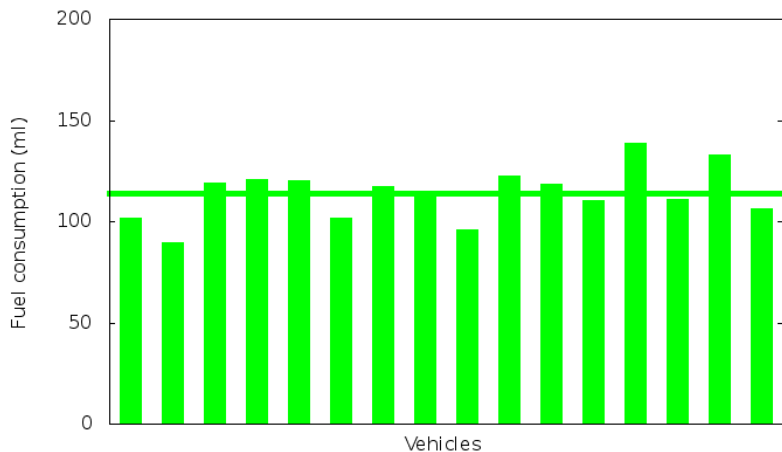
158 biler uden systemet

## Brændsstofforbrug - 90 % uden systemet



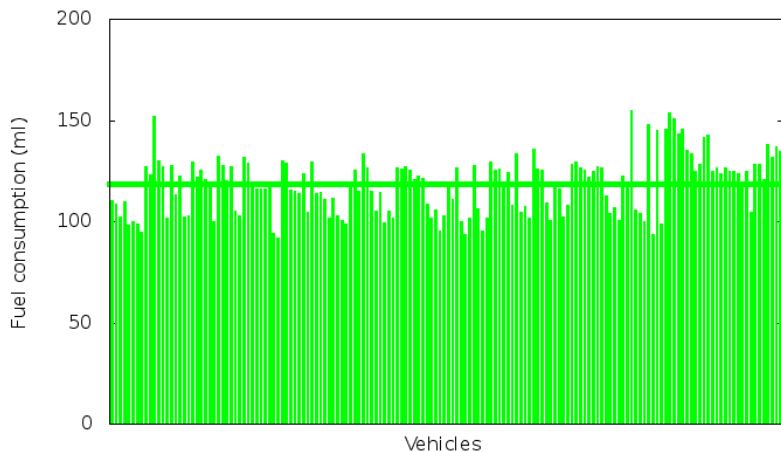
142 biler uden systemet

## Brændsstofforbrug - 10 % med systemet



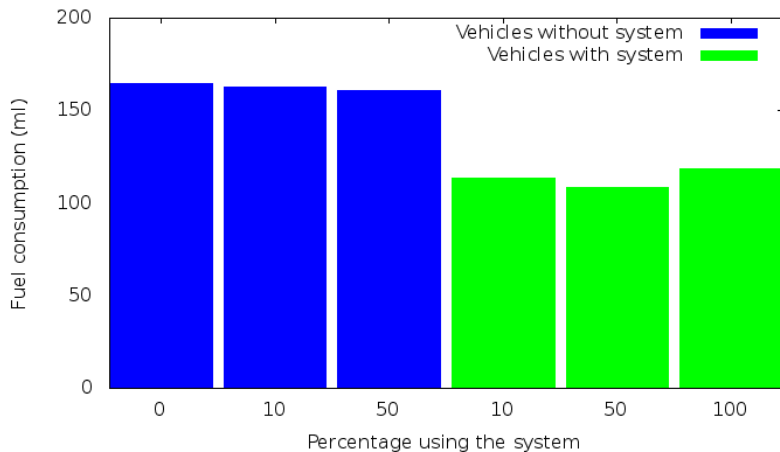
16 biler med systemet

## Brændsstofforbrug - 100 % med systemet

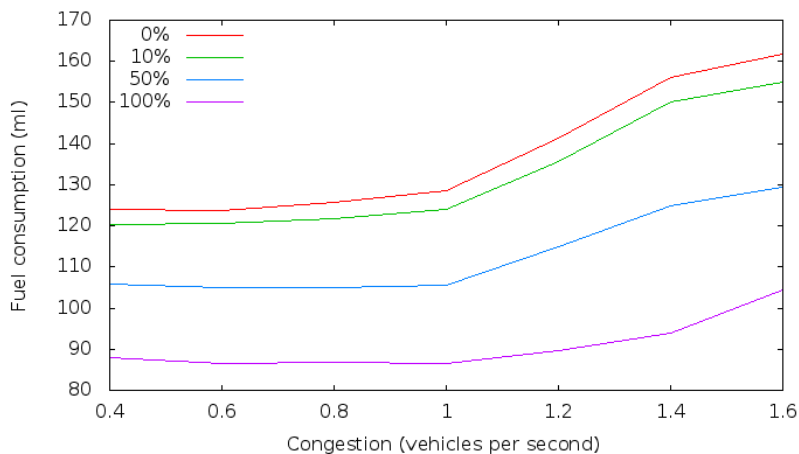


158 biler med systemet

# Brændsstofforbrug - Sammenligning

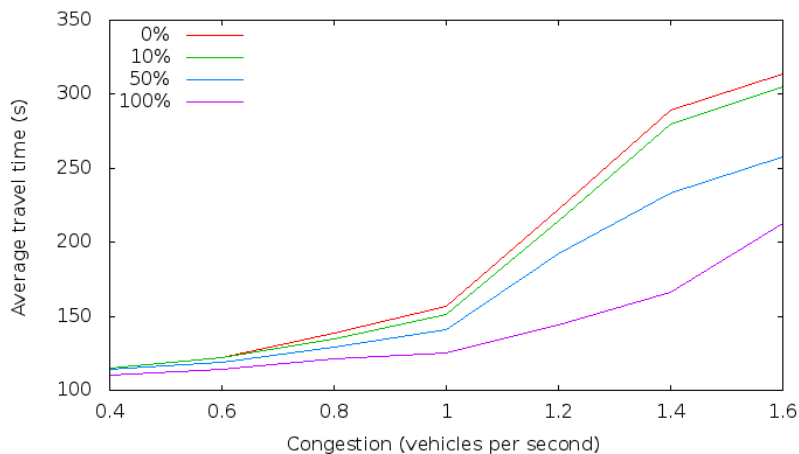


## Gennemsnitlig brændstofforbrug for alle biler





# Gennemsnitlig rejsetid for alle biler



# Agenda

Ide

Demonstration

Resultater

Fremtidig arbejde

# Scope

Mulighed for overhaling af langsomtkørende biler

Tidsstyret lyssignaler

Kørsel uden for spidsbelastningerne

Bilister kører efter trafikreglerne

Bilistens rute er kendt

# Forventede besparelse på brændstof

## Antaget

- ▶ 20.000 i årsdøgntrafik
- ▶ 78 % kører uden for myldretrafikken
- ▶ 222 hverdage om året
- ▶ 12 kr for én liter benzin

Kr. sparet om året på udvalgte stykke af Hobrovej

- ▶ **311.700 kr.** hvis 10 % kører med GreenFlow
- ▶ **706.500 kr.** hvis 50 % kører med GreenFlow
- ▶ **1.288.300 kr.** hvis 100 % kører med GreenFlow

# Vision

## 1. Simulering med præcise data

- ▶ Log af trafik lysenes signalindstillinger
- ▶ Trængselsestimer (OD matrix)

⇒ **Nøjagtig simulering af forventet besparelse**

## 2. Smartphone applikation

- ▶ Adgang til læsning af den aktuelle signalsætning

⇒ **Prototype i løbet af foråret 2013**

# Konklusion

Op til 25 % brændstofsbesparelse

Lav implementationsinvistering

Brændstofsbesparelse allerede for første køretøj

Individuel brændstofsbesparelse uafhængig af penetrationsraten

Minimal negativ påvirkning af øvrig trafik

Mulighed for inkrementel implementering