

# Kørselsafgifter i København - trafikmodelberegninger og trafikale effekter

Jeppe Rich, Lektor

[jhr@ctt.dtu.dk](mailto:jhr@ctt.dtu.dk)

# Indhold

---

- Baggrund og formål
- Introduktion af de forskellige systemer
- De underliggende modeller
- De trafikale effekter
- Tidsperspektiv
- Konklusion

## Baggrund

---

- Projekter der gennem de seneste år har haft fokus på vejafgifter for persontrafik

Projekt	Formål
AKTA	Dataopsamling, adfærdsanalyse
Københavns kommune	Screening, trafikale effekter
DØRS	Samfundsøkonomi, endogent arbejdsmarked og offentlig sektor
IMV / CTT	Samfundsøkonomi, bottom-up CBA analyse, fokus på brugerbenefits og eksternaliteter

# Formål

---

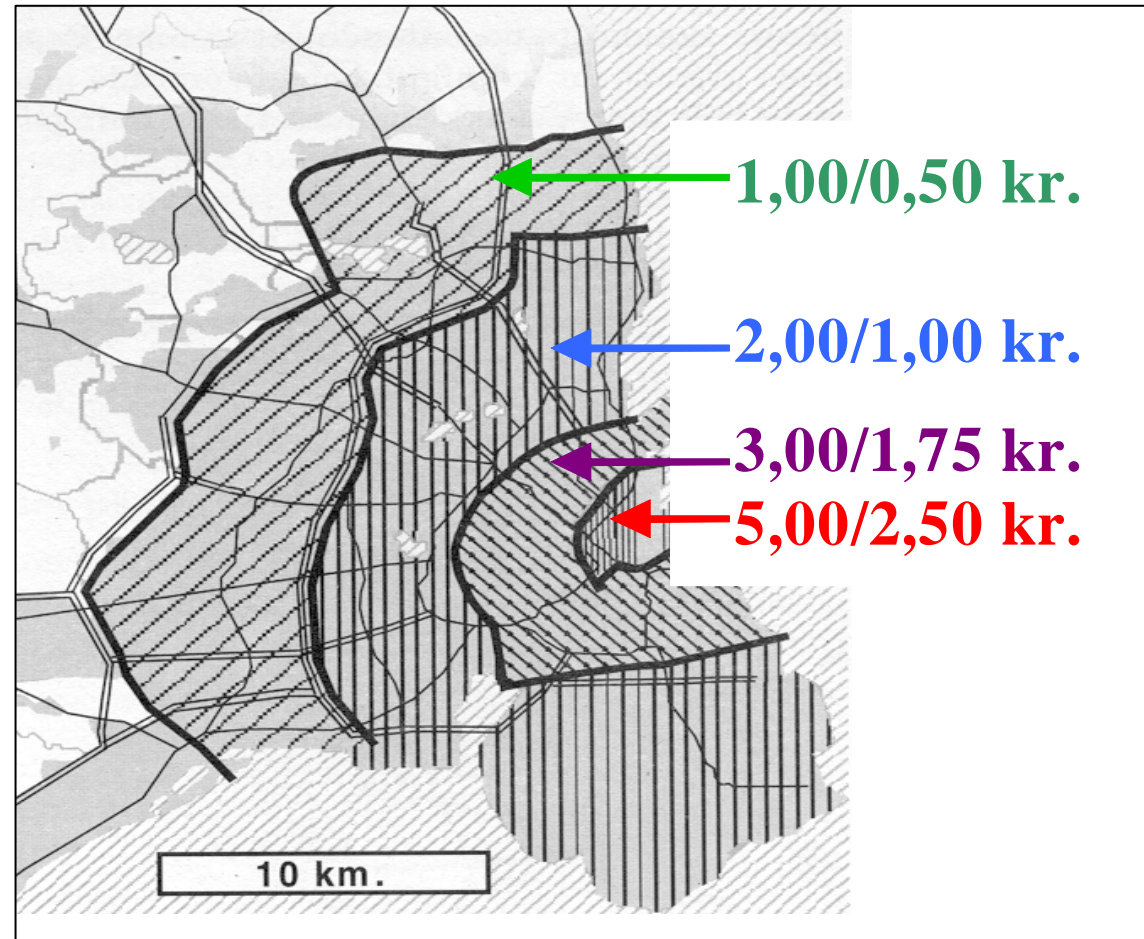
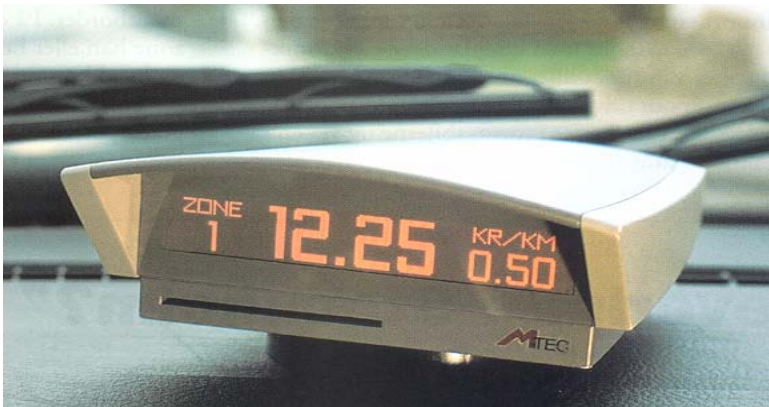
- At analysere de trafikale effekter ved 4 forskellige afgiftssystemer
  - ▶ Projekt pulje = Destillat af første screening (Københavns Kommune)
- At etablere en samfundsøkonomisk beregning
  - ▶ Traditionel CBA analyse i et givent åbningsår
- At analysere tilbageførselsproblematikken
  - ▶ Hvad sker der hvis vi anvender provenu til infrastruktur?

# De forskellige systemer

Navn	Takstsystem	Geografisk område	Teknisk løsning
<b>Km-takst</b>	Afgiften afhænger af tidspunkt og sted.	Systemet er afgrænset af 4 takstområder: Søringen, godsbanesnippet, Ring 3 samt Ring 4.	GPS i bilen.
<b>Zonetakst</b>	Afgiften betales ved passage mellem zoner. Der er 11 zoner i alt. Afgiften afhænger af tidspunkt og zone.	Systemet består af fire ringe: Søringen, godsbanesnippet, Ring 3 samt Ring 4, der igen er opdelt til i alt 11 zoner	GPS i bilen.
<b>Lille Bomring</b>	Betaling for at passere bomringen. Afgiften afhænger af tidspunkt og køreretning.	Indenfor søerne samt dele af Islands Brygge & Sundby Nord	Tags i bilen.
<b>Stor Bomring</b>	Betaling for at passere bomringen. Afgiften afhænger af tidspunkt og køreretning.	Følger godsbanesnippet	Tags i bilen.

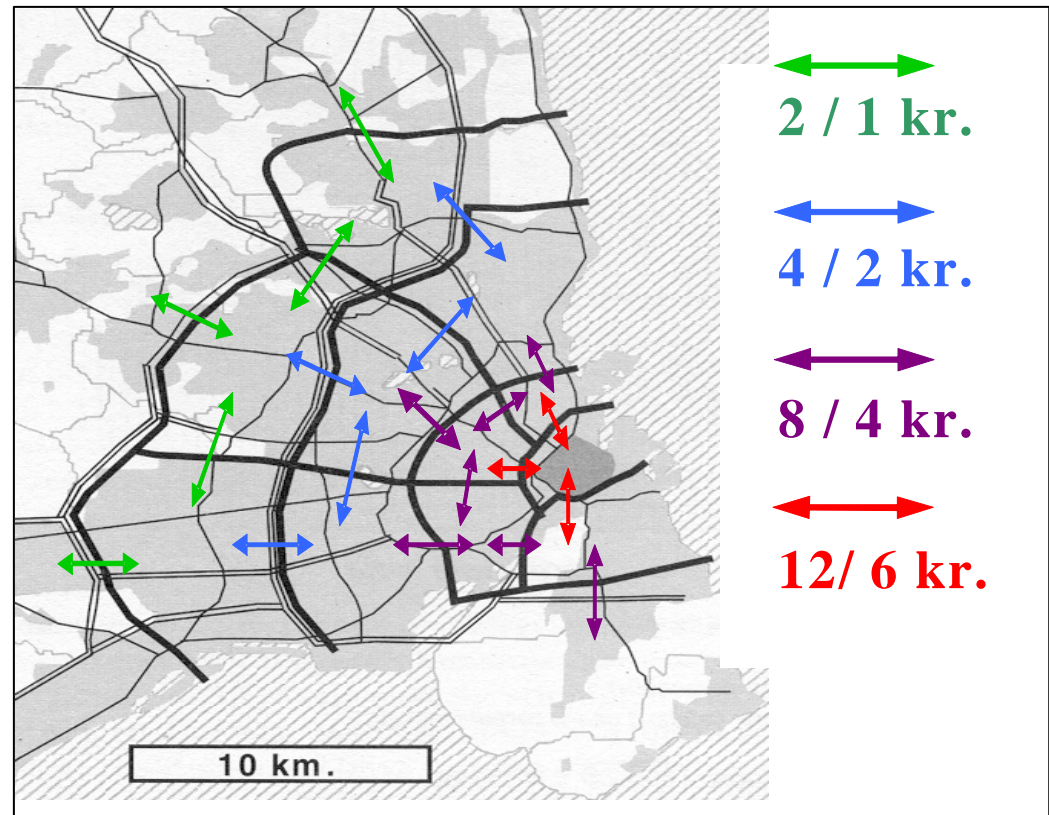
## Km-takst systemet

- Betaling per km.
- Dyrere des tættere på city
- Dobbelt pris i myldretiden



# Zone-takst systemet

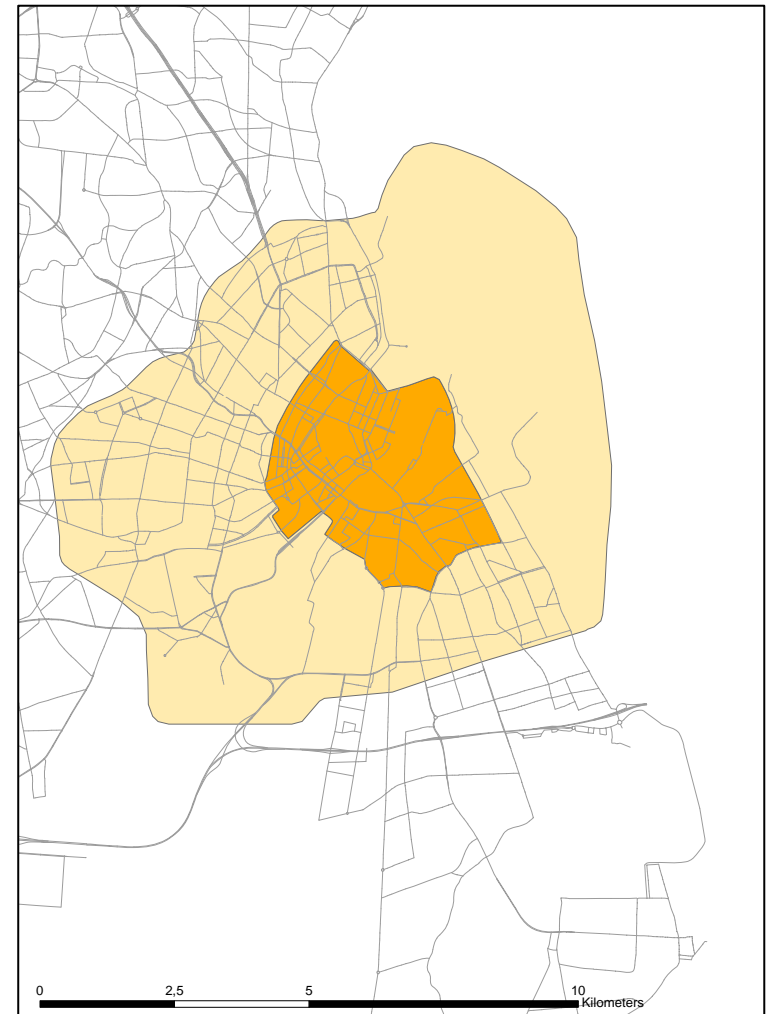
- Betaling per bomkrydsning
- Dyrere desto tættere på city
- Dobbelt pris i myldretiden



## Stor ring og lille ring

- Betaling per bomkrydsning
- Lille bom langs søsnittet
- Stor bom langs ringbanen
- Tidligere vurderet af Københavns Kommune (sommeren 2005)

Kroner pr. passage	Myldretid	Udenfor myldretid
Ind mod by	30	15
Ud af byen	30	15



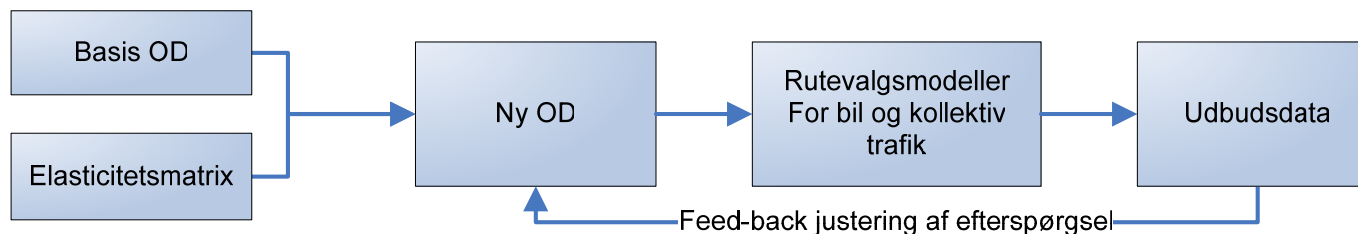


# Modellering af de trafikale effekter

## ▪ Efterspørgsel

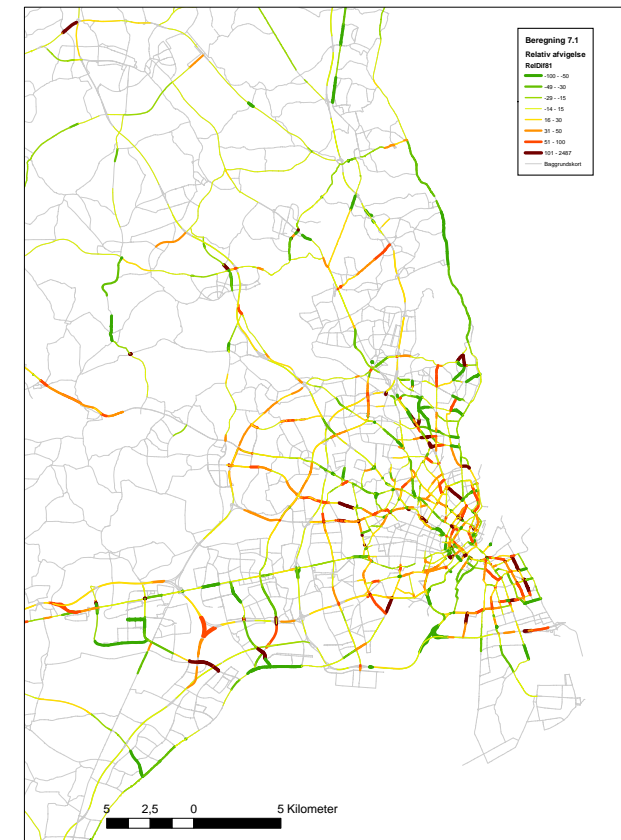
- ▶ Vejafgifter påvirker hvem, hvor, hvornår og hvordan der køres, dvs. substitutionseffekter på mange niveauer
- ▶ Ændret efterspørgsel påvirker trængsel som påvirker rejsemodstanden

## ▪ Modelleres sekventiel



## Rutevalg for bil

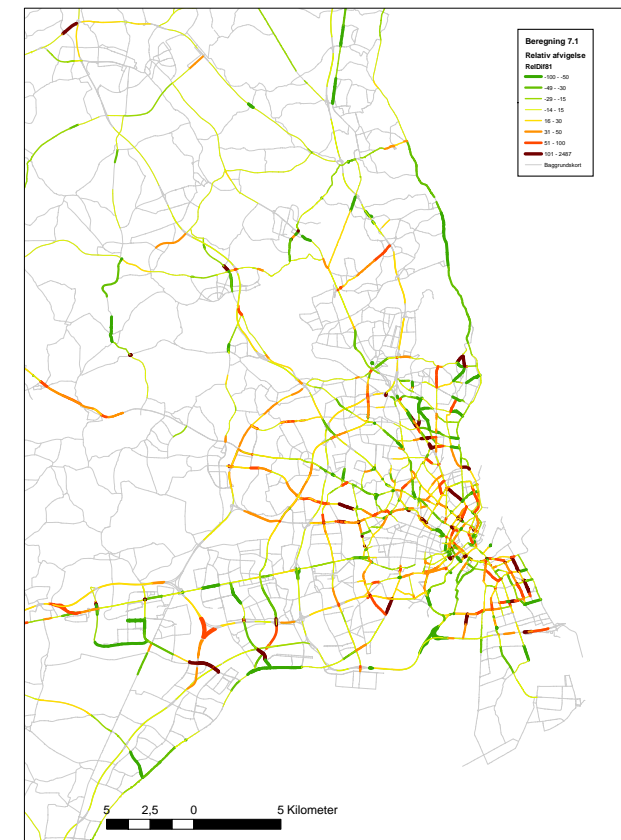
- Blev estimeret på basis af GPS-målinger af ture i AKTA (dvs. hastigheder og trængsel)
- Ingen strækkningsafhængig korrektion
  - ▶ Var ikke signifikant, når målte hastigheder og trængsel blev benyttet
- Relativt detaljeret i forhold til vejnet



## Rutevalg for bil

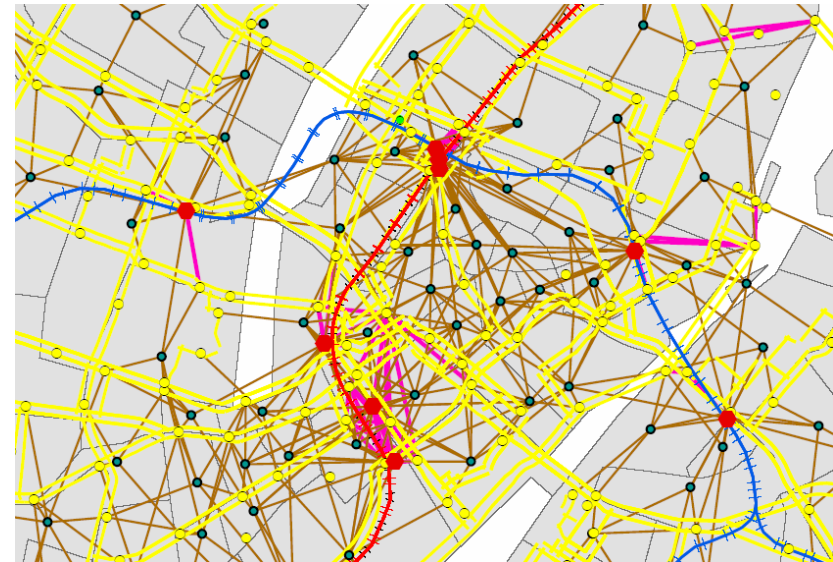
- Estimeres på basis af GPS-målinger af ture i AKTA (dvs. hastigheder og trængsel)
- Ingen strækningsafhængig korrektion
- Relativt detaljeret i forhold til vejnet

SUE algoritme med primært log-normalt fordelte tidskomponenter



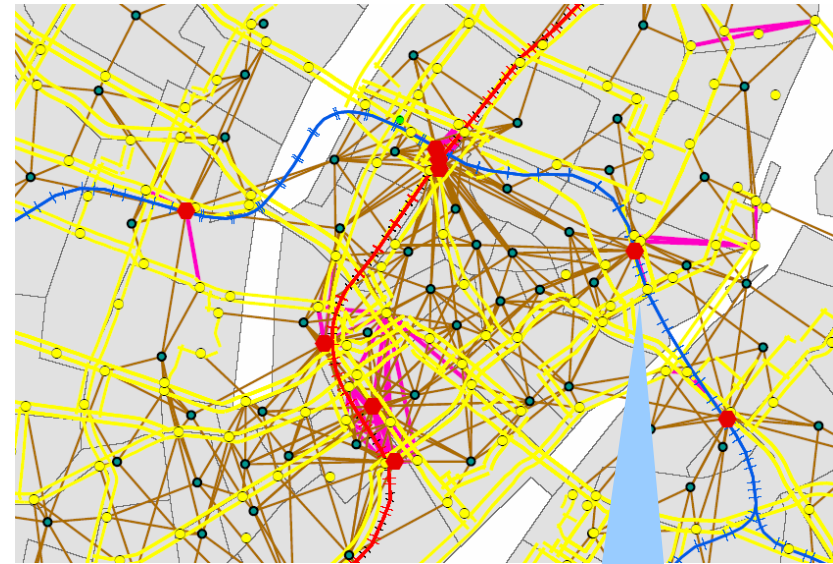
## Kollektiv rutevalg

- Køreplansbaseret model
- Benyttes til beregning af tilbageførelsesscenarier
- Køreplaner importeret fra rejseplanen.dk og linket til KRAK's geodatabase



## Kollektiv rutevalg

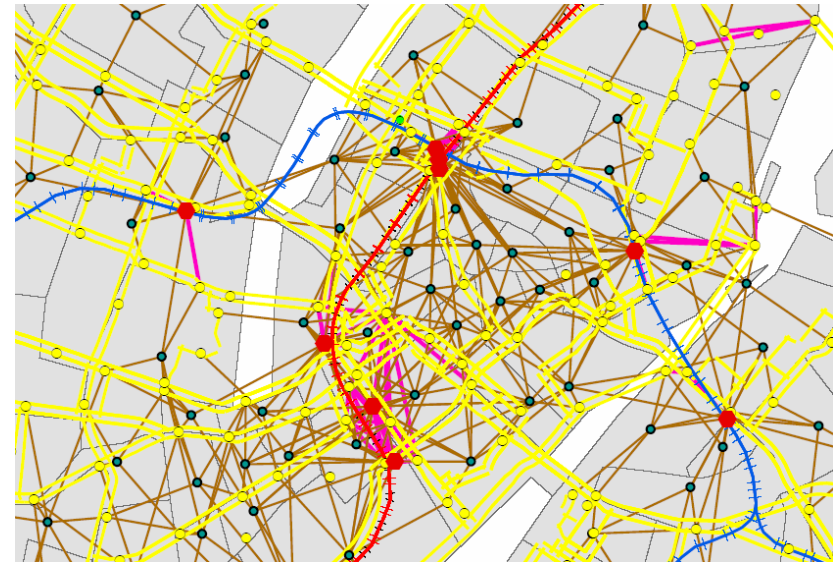
- Køreplansbaseret model
- Benyttes til beregning af tilbageførelsesscenarier
- Køreplaner importeret fra rejseplanen.dk og linket til KRAK's geodatabase



Efterspørgslen  
fordeles over 5  
min. intervaller.

# Kollektiv rutevalg

- Køreplansbaseret model
- Benyttes til beregning af tilbageførelsesscenarier
- Køreplaner importeret fra rejseplanen.dk og linket til KRAK's geodatabase



Indenfor hver interval beregnes 20 ruter i en iterativ ligevægtsmodel.

Efterspørgslen fordeles over 5 min. intervaller.

## Eksterne effekter

---

- De er opdelt i uheld, støj, drift og vedligehold, klima samt emissioner
  - ▶ Er modelleret som "add-on" som køres når trafikmodellen antages at have nået en ligevægtssituation
  - ▶ Klima og emissioner er direkte proportionalt til trafikarbejdet og priser fra nøgletalskataloget er anvendt
  - ▶ Drift- og vedligehold er beregnet ud fra (mio. kr. pr. km. Vej af typen  $t$  i 1985 priser)

$$DV_t = (a_t + a_{t1} * \text{ÅDT}_t * \delta_t)(b_t + b_{t1} * \text{SPOR}_t * \delta_t) / \delta_t$$

# Uheld

---

- ▶ Uheld beregnes på link-niveau med underopdeling i strækknings- og krydsuheld.

Strækkningsuheld:  $UHT = a(\text{ÅDT} * \delta)^b / \delta$

Krydsuheld:  $UHT = a(\text{ÅDT}_p * \delta)^{b1} (\text{ÅDT}_s * \delta)^{b2} / \delta$

- ▶ Modellerne er opdelt på 4 vejtyper og pivotkorrigeret til 2004 basis niveaue (10% justering)



# Støj

---

- Støj er beregnet i den nordiske støjberegningsmodel i et GIS system
  - ▶ Der har ikke været højdekort samt gaderumsmodeller til rådighed og beregningerne er derfor forsimplede
- For forskellige vejtyper beregnes på basis af ÅDT, Hastigheder, lastbilandelen og retningsfordelingen et udgangsniveau
  - ▶ Herefter beregnes på basis af omgivelserne udbredelsen og eksponeringen af befolkningen i 5 Decibel intervaller

# Overordnede trafikale effekter

<i>System (2005)</i>	<i>Ture(hverdags) (x1000)</i>	<i>Trafikarbejde (x1000)</i>	<i>Bruttoprovenu (mio kr.)</i>
<b>Basis</b>	3.723	37.094	0
<b>Kilometer takst</b>	3.490	34.506	4.535
<b>AKTA bom</b>	3.444	34.678	2.418
<b>Lille bom</b>	3.663	37.164	1.321
<b>Stor bom</b>	3.627	36.027	2.493

# Overordnede trafikale effekter

4,5 mia. i provenu  
for Km takst.

<i>System (2005)</i>	<i>Ture(hverdags) (x1000)</i>	<i>Trafikarbejde (x1000)</i>	<i>Bruttoprovenu (mio kr.)</i>
<b>Basis</b>	3.723	37.094	0
<b>Kilometer takst</b>	3.490	34.506	4.535
<b>AKTA bom</b>	3.444	34.678	2.418
<b>Lille bom</b>	3.663	37.164	1.321
<b>Stor bom</b>	3.627	36.027	2.493

# Overordnede trafikale effekter

4,5 mia. i provenu  
for Km takst.

<i>System (2005)</i>	<i>Ture(hverdags) (x1000)</i>	<i>Trafikarbejde (x1000)</i>	<i>Bruttoprovenu (mio kr.)</i>
<b>Basis</b>	3.723	37.094	0
<b>Kilometer takst</b>	3.490	34.506	4.535
<b>AKTA bom</b>	3.444	34.678	2.418
<b>Lille bom</b>	3.663	37.164	1.321
<b>Stor bom</b>	3.627	36.027	2.493

Stigning i  
trafikarbejdet.

# Overordnede trafikale effekter

4,5 mia. i provenu  
for Km takst.

<i>System (2005)</i>	<i>Ture(hverdags) (x1000)</i>	<i>Trafikarbejde (x1000)</i>	<i>Bruttoprovenu (mio kr.)</i>
<b>Basis</b>	3.723	37.094	0
<b>Kilometer takst</b>	3.490	34.506	4.535
<b>AKTA bom</b>	3.444	34.678	2.418
<b>Lille bom</b>	3.663	37.164	1.321
<b>Stor bom</b>	3.627	36.027	2.493

Mest effektivt målt  
på ture og  
trafikarbejde.

4,5 mia. i provenu  
for Km takst.

# Overordnede relative afvigelser

Effekt	Km tax	Cordon tax	Large toll ring	Small toll ring
Antal ture	-6,3%	-7,5%	-2,6%	-1,6%
Trafikarbejde	-7,0%	-6,5%	-2,9%	0,2%
Fri rejsetid	-5,8%	-6,7%	-3,1%	0,6%
Køtid	-13,1%	-14,1%	-8,1%	2,0%

Køtid reduceret markant mere end fri køretid (på nær i lille bom).

# Overordnede relative afvigelser

Antal ture og trafikarbejde følges nogenlunde ad

Effekt	Km tax	Cordon tax	Large toll ring	Small toll ring
Antal ture	-6,3%	-7,5%	-2,6%	-1,6%
Trafikarbejde	-7,0%	-6,5%	-2,9%	0,2%
Fri rejsetid	-5,8%	-6,7%	-3,1%	0,6%
Køtid	-13,1%	-14,1%	-8,1%	2,0%

Køtid reduceret markant mere end fri køretid (på nær i lille bom).

# Overordnede relative afvigelser

Antal ture og trafikarbejde følges nogenlunde ad

Effekt	Km tax	Cordon tax	Large toll ring	Small toll ring
Antal ture	-6,3%	-7,5%	-2,6%	-1,6%
Trafikarbejde	-7,0%	-6,5%	-2,9%	0,2%
Fri rejsetid	-5,8%	-6,7%	-3,1%	0,6%
Køtid	-13,1%	-14,1%	-8,1%	2,0%

Køtid reduceret markant mere end fri køretid (på nær i lille bom).

Stor bom er relativt effektiv i reduktionen af trængsel



# Overordnede relative afvigelser

Antal ture og trafikarbejde følges nogenlunde ad

Effekt	Km tax	Cordon tax	Large toll ring	Small toll ring
Antal ture	-6,3%	-7,5%	-2,6%	-1,6%
Trafikarbejde	-7,0%	-6,5%	-2,9%	0,2%
Fri rejsetid	-5,8%	-6,7%	-3,1%	0,6%
Køtid	-13,1%	-14,1%	-8,1%	2,0%

Køtid reduceret markant mere end fri køretid (på nær i lille bom).

Stor bom er relativt effektiv i reduktionen af trængsel

Km. Takst afspejler  
den aftagende  
takststruktur fra  
centrum

## Regionale forskelle i trafikarbejdet

<i>Navn</i>	<i>Km.takst 2004</i>	<i>AKTA bom2004</i>	<i>Stor bom 2004</i>	<i>Lille bom2004</i>
<b>Frederiksberg</b>	-17,3	-5,4	-3,7	10,1
<b>Frederiksborg Amt</b>	4,3	-2,4	0,6	1,7
<b>København</b>	-16,2	-12,4	-9,4	-5,7
<b>Københavns Amt</b>	-6,7	-4,7	-0,4	2,9
<b>Roskilde Amt</b>	-0,1	-4,1	0,5	1,4
<b>Total</b>	-7,0	-6,5	-2,9	0,2

Km. Takst afspejler  
den aftagende  
takststruktur fra  
centrum

## Regionale forskelle i trafikarbejdet

<i>Navn</i>	<i>Km.takst 2004</i>	<i>AKTA bom2004</i>	<i>Stor bom 2004</i>	<i>Lille bom2004</i>
<b>Frederiksberg</b>	-17,3	-5,4	-3,7	10,1
<b>Frederiksborg Amt</b>	4,3	-2,4	0,6	1,7
<b>København</b>	-16,2	-12,4	-9,4	-5,7
<b>Københavns Amt</b>	-6,7	-4,7	-0,4	2,9
<b>Roskilde Amt</b>	-0,1	-4,1	0,5	1,4
<b>Total</b>	-7,0	-6,5	-2,9	0,2

Yderområderne  
oplever samme eller  
stigende  
trafikarbejde.

# Substitution mode andre transportmidler

Scenario	Biler	Kollektiv	Cykel	Gang
AKTA Bom04	-7,5	4,5	4,3	2,5
Km.takst 04	-6,3	7,9	7,1	4,1
Lille bom 04	-1,6	3,4	3,0	1,7
Stor bom 04	-2,6	3,6	3,0	1,6

- Substitutionen mod transportmidler er hentet fra OTM og stort set hele reduktionen for biler flyttes til andre transportmidler.

## De vigtigste eksterne effekter - uheld

---

	<b>Km. takst</b>	<b>Zone takst</b>	<b>Stor Bom</b>	<b>Lille Bom</b>
<b>Færre dræbte</b>	2,41	2,23	1,18	0,81
<b>Færre alvorligt tilskadekomne</b>	62,70	58,19	30,67	21,20
<b>Færre lettere tilskadekomne</b>	60,37	56,03	29,54	20,41
<b>Matriel skade</b>	219	197	101	64

## De vigtigste eksterne effekter - uheld

	Km. takst	Zone takst	Stor Bom	Lille Bom
Færre dræbte	2,41	2,23	1,18	0,81
Færre alvorligt tilskadekomne	62,70	58,19	30,67	21,20
Færre lettere tilskadekomne	60,37	56,03	29,54	20,41
Matriel skade	219	197	101	64

Lille bom har stigende transportarbejde, men faldende uheld! Skyldes faldende hastighed og omfordeling til mere sikre veje.

## De vigtigste eksterne effekter - støj

---

- Støj opgjort i Støjbelastningstal

	Basis	Km.takst	Stor Bom	AKTA Bom	Lille Bom
<b>SBT *1000</b>	59,4	56,7	58,2	56,7	59,2

## De vigtigste eksterne effekter - støj

---

- Støj opgjort i Støjbelastningstal

	Basis	Km.takst	Stor Bom	AKTA Bom	Lille Bom
<b>SBT *1000</b>	59,4	56,7	58,2	56,7	59,2

Lille bom har stigende transportarbejde, men faldende støj! Skyldes omfordeling til støjsanerede veje.



## Tidshorisont - timingen er vigtig

---

- De trafikale effekter udvikler sig fra 2005 til 2015 således at minus bliver til plus for det bedste projekt (km takst)
  - ▶ Da København befinder sig på den stejle del af trængselskurven oplever byen således frem mod 2015 en 2-3 gang stigning i trængsel i forhold til stigningen i trafikarbejdet

## Tidshorisont - timingen er vigtig

---

- De trafikale effekter udvikler sig fra 2005 til 2015 således at minus bliver til plus for det bedste projekt (km takst)
  - ▶ Da København befinder sig på den stejle del af trængselskurven oplever byen således frem mod 2015 en 2-3 gang stigning i trængsel i forhold til stigningen i trafikarbejdet

Endda med udvidet infrastruktur i 2015, bla. udbygning af Ring 3 og Ring Metro'en.

## De trafikale effekter er kortsigtede

---

- AKTA var et kortsigtet eksperiment og OTM er en kortsigtet trafikmodel
  - ▶ Vi underestimerer efterspørgselseffekterne
    - Understøttes af sammenligninger med London og Stockholm
  - ▶ Alternativet er, at simulere med større effekter
  - ▶ Resultatet er som forventet at projekterne bliver mere samfundsøkonomisk rentable

## En konservativ analyse

---

- Set i lyset af den seneste udvikling i bilsalg og trafikarbejdet er IMV projektets basis 2015 scenario konservativt
  - ▶ Der opereres med en vækst i trafikarbejdet på ca. 10%
  - ▶ VD's prognoser for 2015 ligger på 2% p.a. svarende til ca. 20%
- Analysen er partiel
  - ▶ Inddrager ikke arbejdsmarkedet og håndterer tilbageførsel simpelt

# Konklusion

---

- 4 systemer analyseret
  - ▶ Lille bom en klar taber
    - Uhensigtsmæssig omvejskørsel (bla. syd korridor problematik)
  - ▶ Km takst og stor bom mest interessante
    - Km takst rammer ret præcist der hvor de marginale trængselsomkostninger er højest
    - Stor bom en simpel, men god løsning i forhold at reducere trængsel

## Konklusion II

---

- Tidsperspektivet vigtigt
  - ▶ Hvis 1) der anvendes et realistisk åbningsår
  - ▶ Hvis 2) langsigteffekter tages i betragtning
  - ▶ og hvis 3) mere realistiske trafikvækstprognoser anvendes
  - ▶ Så vil stigningen i uhensigtsmæssig trængsel være af så stor betydning at et veldesignet vejafgiftsprojekt med ret stor sandsynlighed vil være samfundsøkonomisk rentabelt

# System design, netværkseffekter og tilbageførsel af provenu

Otto Anker Nielsen,  
Professor oan [@ctt.dtu.dk](mailto:ottan@ctt.dtu.dk)

# Indhold

---

- Gennemgang af design kriterier
- Analyse af de 4 systemer



# System design

<b>System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomring</li> <li>• Zonetakst</li> <li>• Variable kørselsafgifter</li> </ul>	<b>Vejtyper</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen differentiering</li> <li>• Dyrere på lokalveje</li> </ul>
<b>Opkrævningsteknologi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BIZZ i bilen (DSRC teknologi)</li> <li>• GPS teknologi</li> <li>• Forhåndsbetaling og fotogenkendelse</li> </ul>	<b>Køretøjstype</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen differentiering</li> <li>• Differentiering mellem personbil, varebil og lastbil</li> <li>• Lavere takst for miljøbiler</li> </ul>
<b>Geografisk afgrænsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indre By</li> <li>• København og Frederiksberg kommuner (Godsbanesnittet)</li> <li>• Københavns Amt</li> </ul>	<b>Prisniveau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lav takst</li> <li>• Høj takst</li> <li>• Takst svarende til eksternaliteter</li> <li>• Takst med beboerrabat</li> </ul>
<b>Tidsrum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hele døgnet</li> <li>• Hele dagen</li> <li>• Hele dagen med særlig myldretidstakst</li> <li>• Morgenmyldretid</li> </ul>	<b>Anvendelse af provenu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavere kommuneskat</li> <li>• Tilbageførsel til primært vej og parkering</li> <li>• Overførsel til primært cyklister og kollektiv trafik</li> </ul>

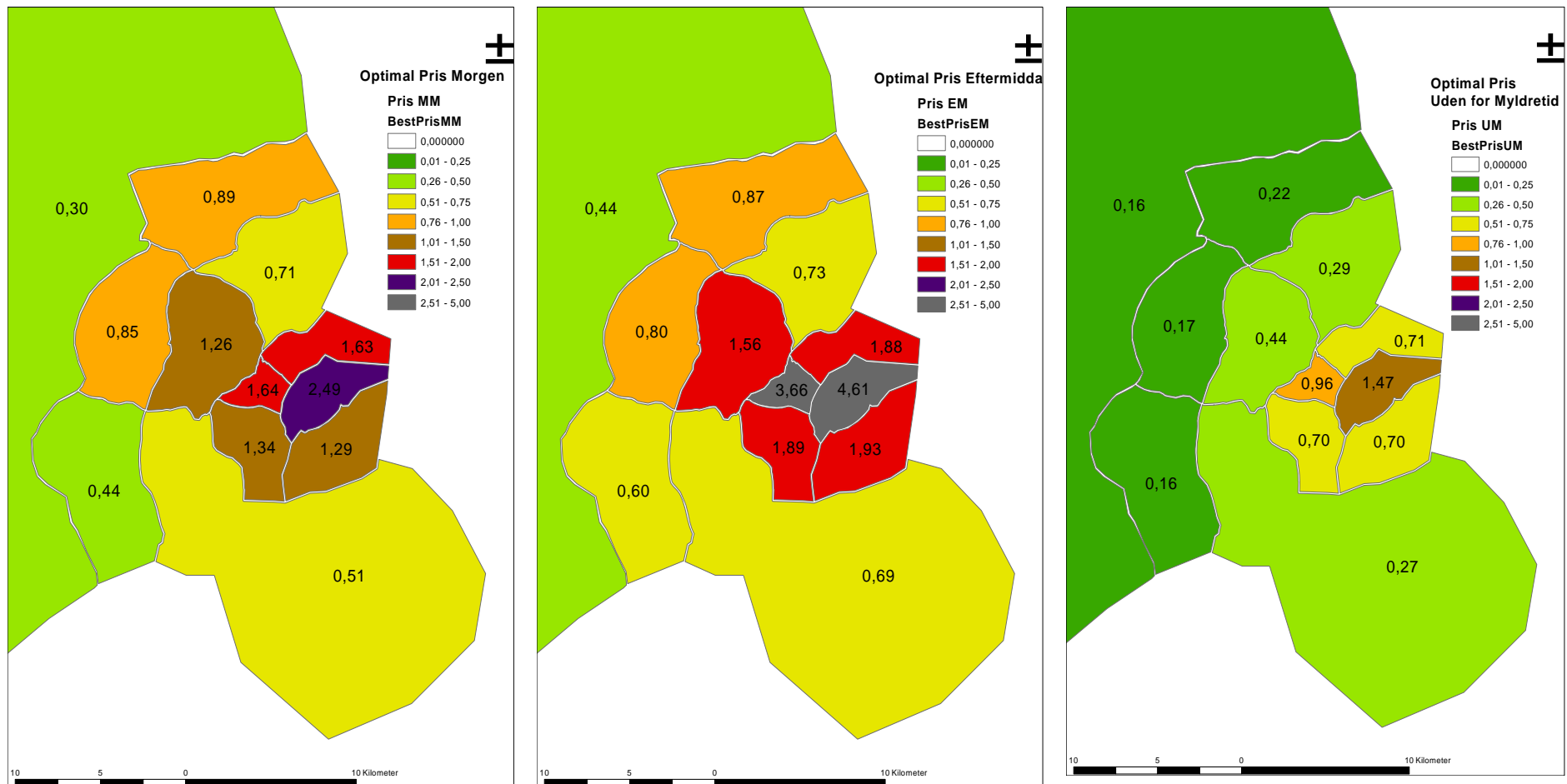
# System design – Km takst

Implicit, jf. geografisk gradueringen

<b>System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomring</li> <li>• Zonetakst</li> <li>• Variable kørselsafgifter</li> </ul>	<b>Vejtyper</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen differentiering</li> <li>• Dyrere på lokalveje</li> </ul>
<b>Opkrævningsteknologi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BIZZ i bilen (DSRC teknologi)</li> <li>• GPS teknologi</li> <li>• Forhåndsbetaling og fotogenkendelse</li> </ul>	<b>Køretøjstype</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen differentiering</li> <li>• Differentiering mellem personbil, varebil og lastbil</li> <li>• Lavere takst for miljøbiler</li> </ul>
<b>Geografisk afgrænsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indre By</li> <li>• København og Frederiksberg kommuner (Godsbanesnittet)</li> <li>• Københavns Amt</li> </ul>	<b>Prisniveau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lav takst</li> <li>• Høj takst</li> <li>• Takst svarende til eksternaliteter</li> <li>• Takst med beboerrabat</li> </ul>
<b>Tidsrum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hele døgnet</li> <li>• Hele dagen</li> <li>• Hele dagen med særlig myldretidstakst</li> <li>• Morgenmyldretid</li> </ul>	<b>Anvendelse af provenu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavere kommuneskat</li> <li>• Tilbageførsel til primært vej og parkering</li> <li>• Overførsel til primært cyklister og kollektiv trafik</li> </ul>

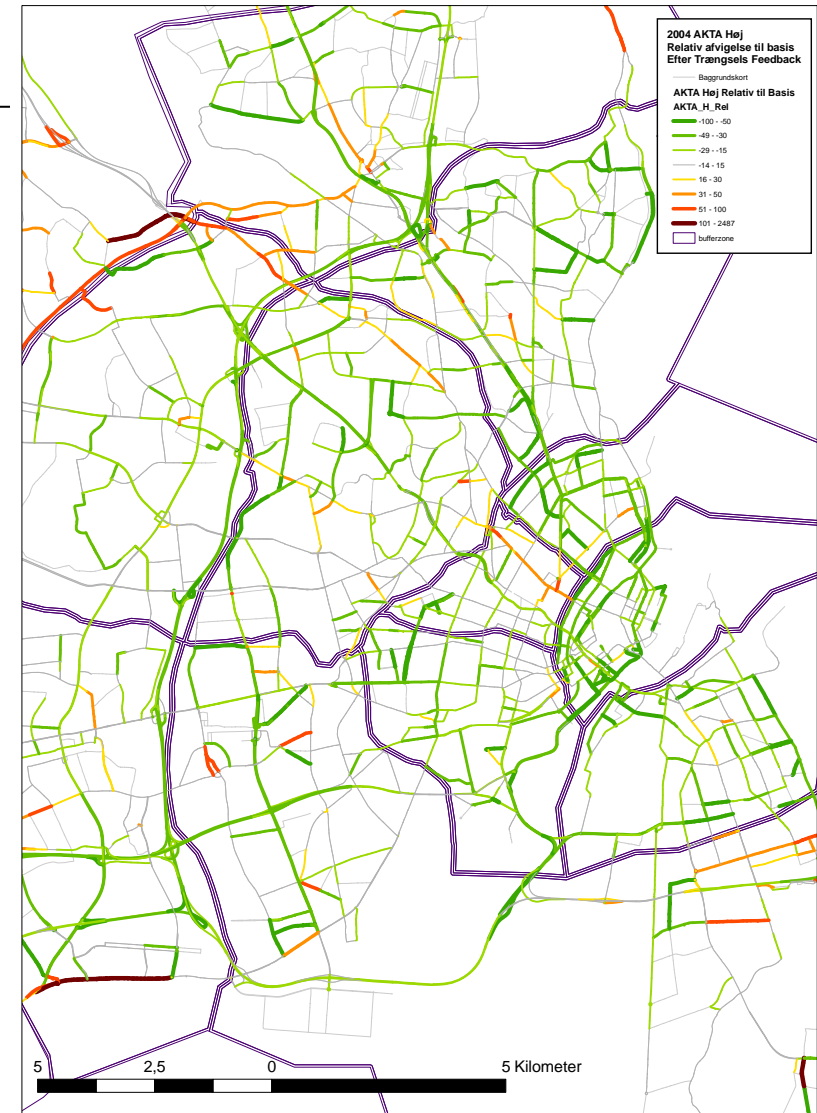
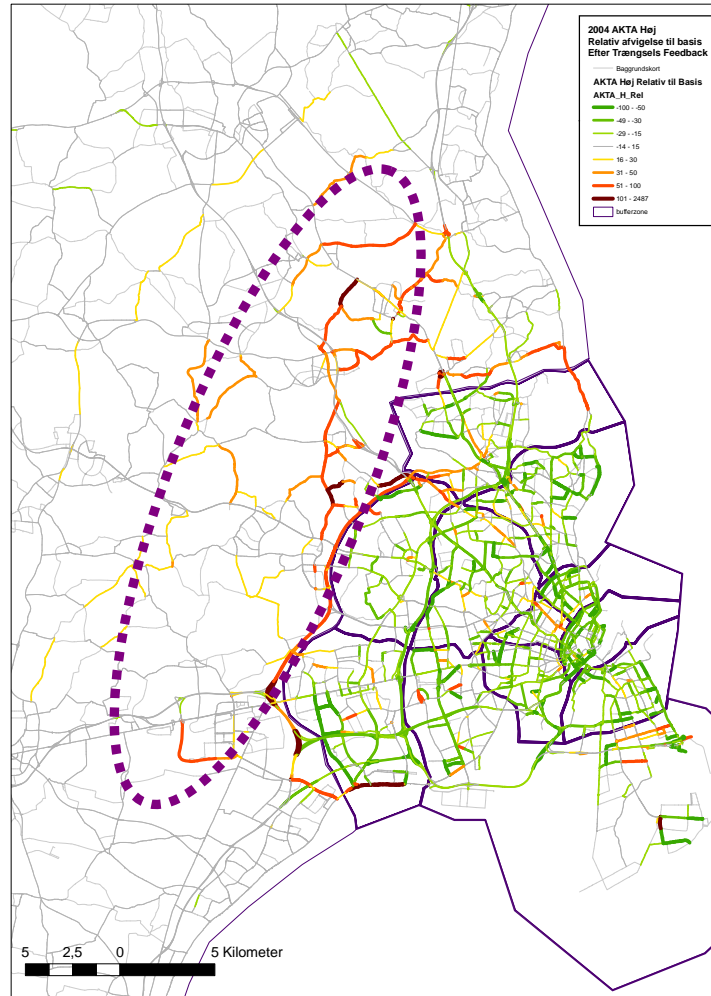
# Motivation for afgiftsniveauer – Km takst

## ▪ Dog uden feedback ligevægt



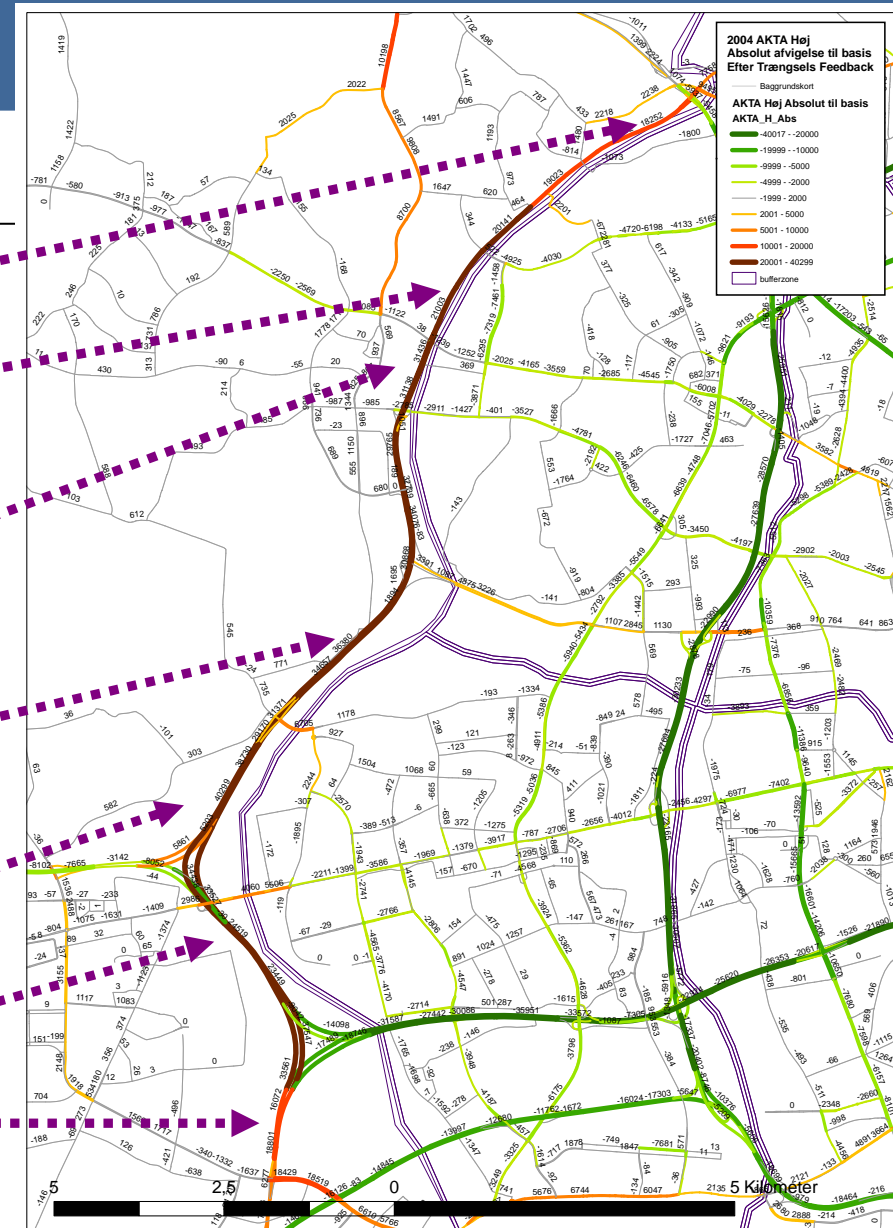
# Km Takst - resultater

- God i centrum
- Men?



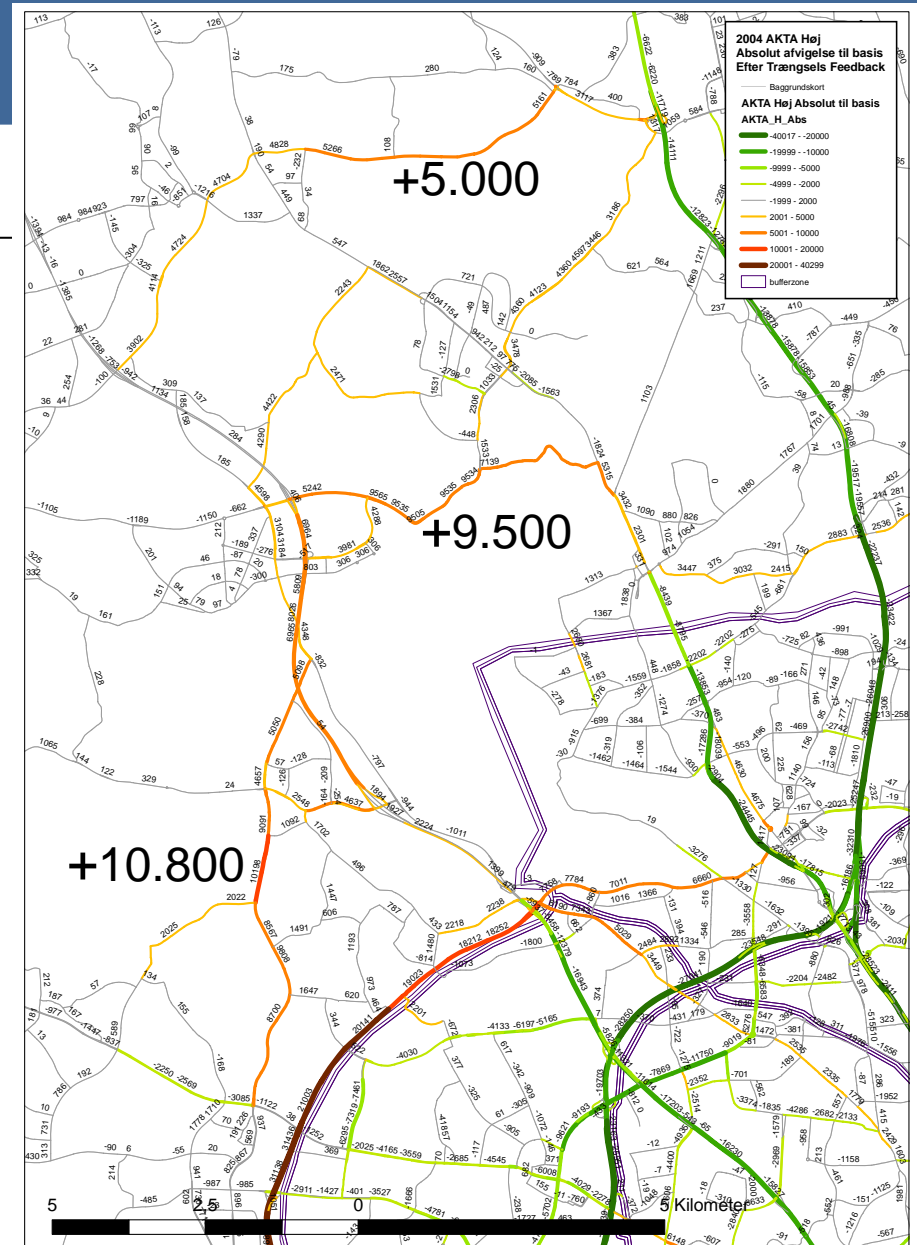
## MEGET mertrafik ad Ring 4

- + 18.000 ved Bagsværd
- +21.000 Nord for Frederikssundsvej
- +31.000 Syd for Frederikssundsvej
- +36.000 syd for Jyllingemotorvejen
- +40.000 ved Taastrup
- +23.000 ved Roskildevej
- +18.000 ved Ishøj



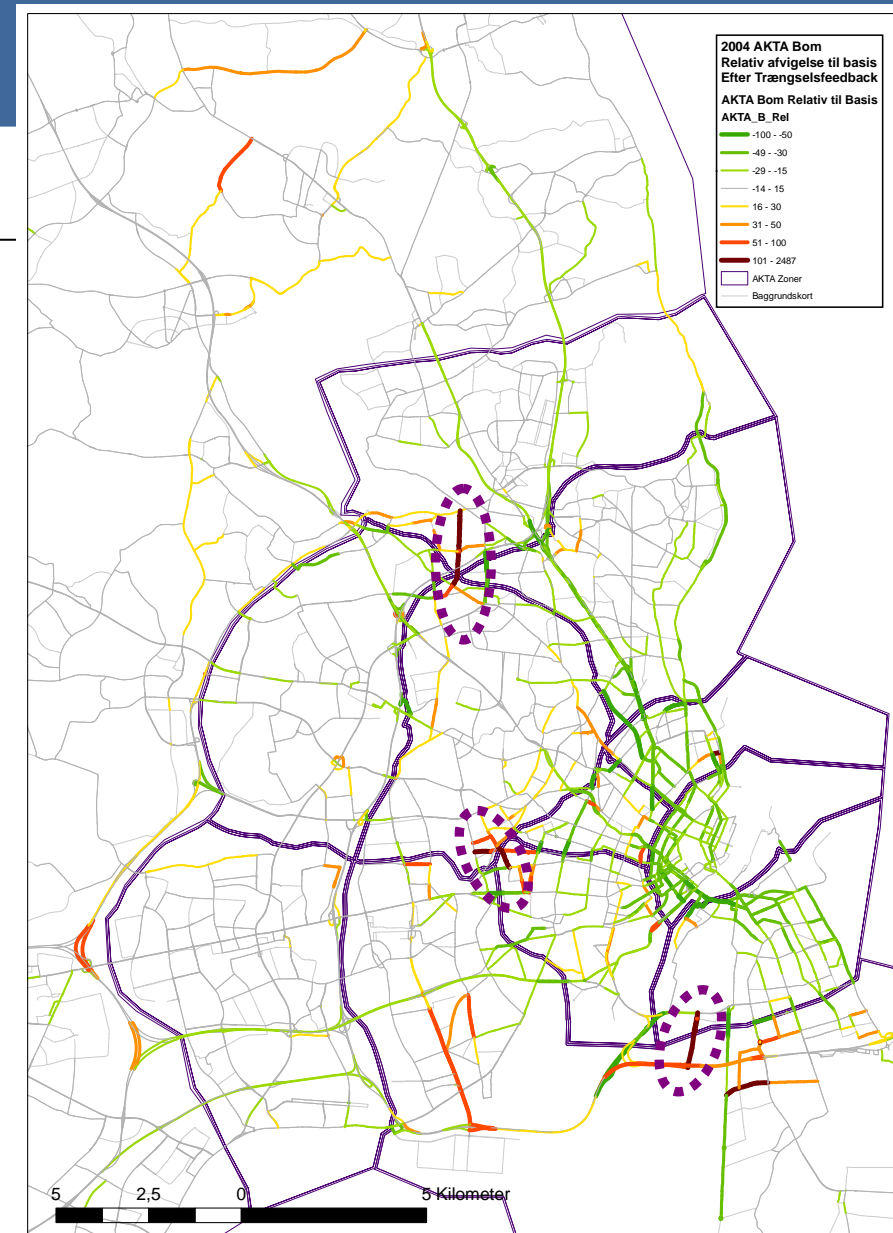
# Mertrafik Nord for Kbh.

- Meget mertrafik (især relativt set) nord for København mellem Ring 4 og Ring 5 korridoren



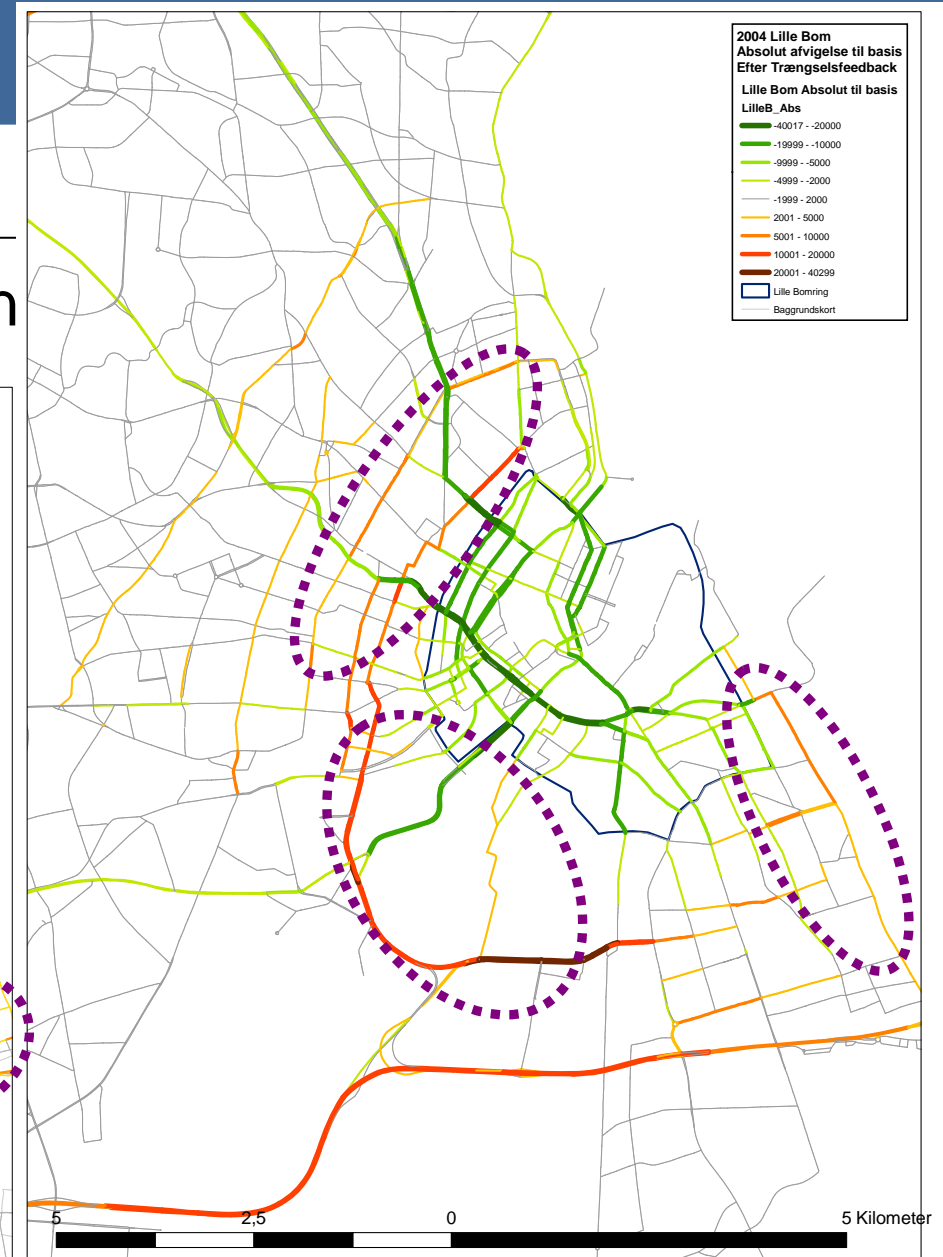
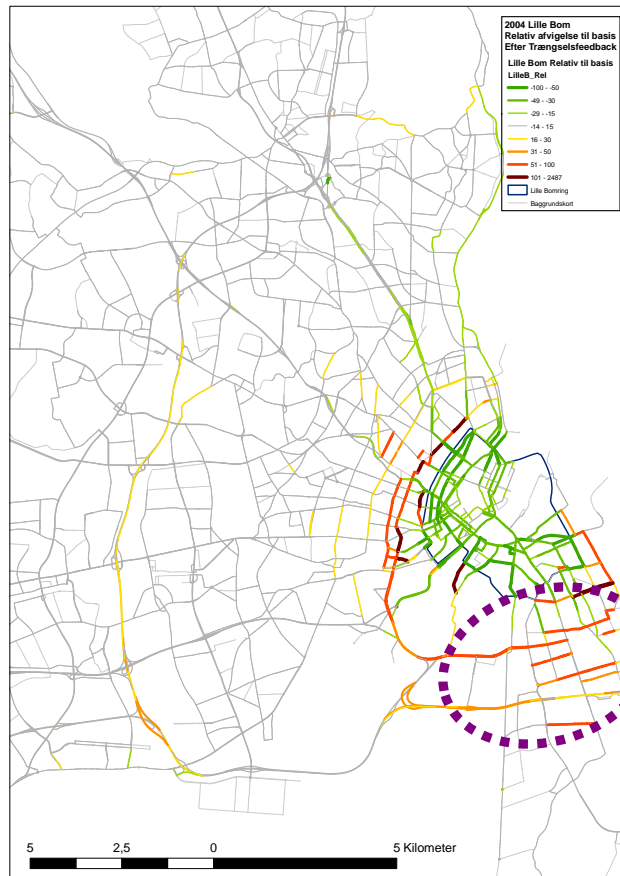
## Zone takst

- Uheldige  
følgevirkninger  
ved skæring  
mellem zoner
- Ellers mindre  
omvejskørsel end  
AKTA høj km.



# Kbh. Lille bom

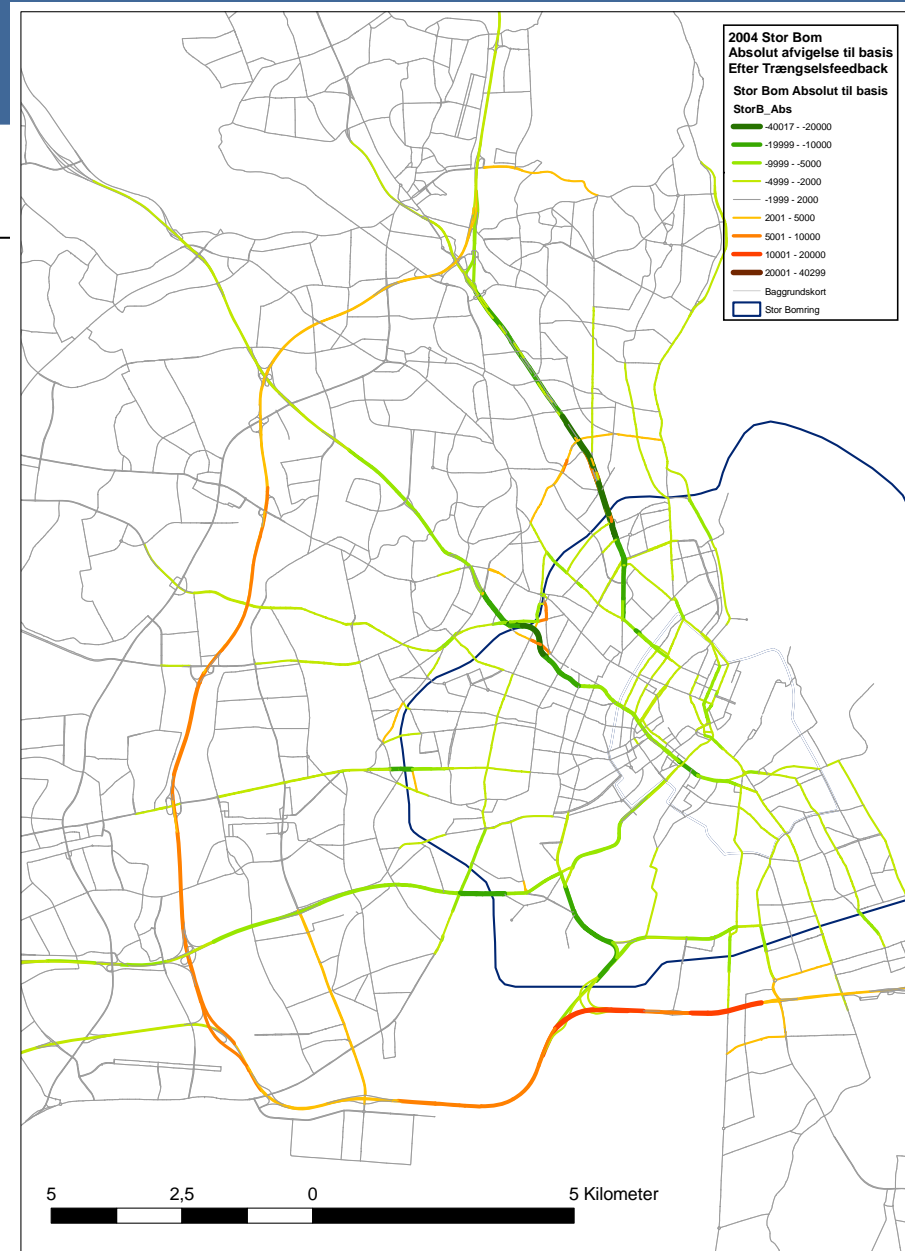
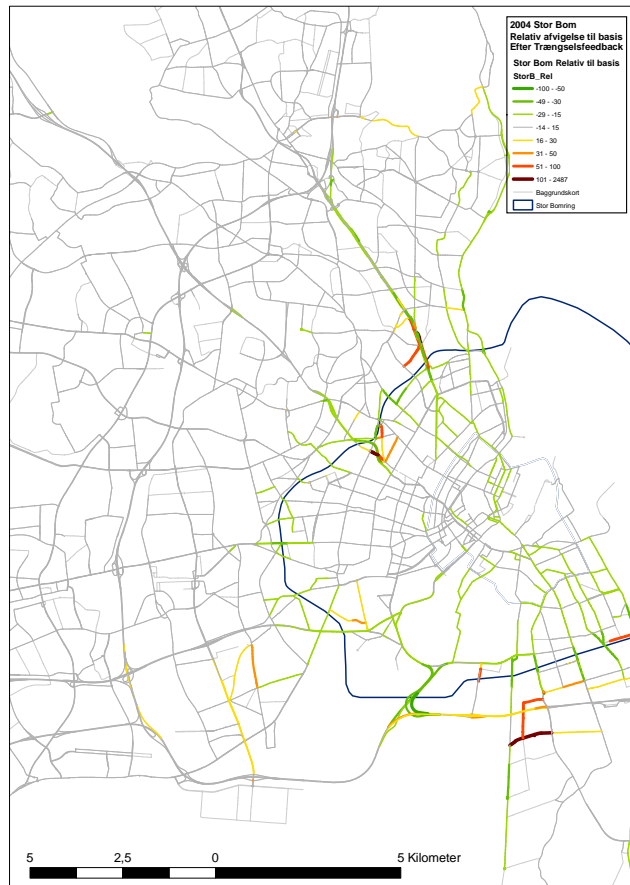
- Uheldig vækst uden om ringen





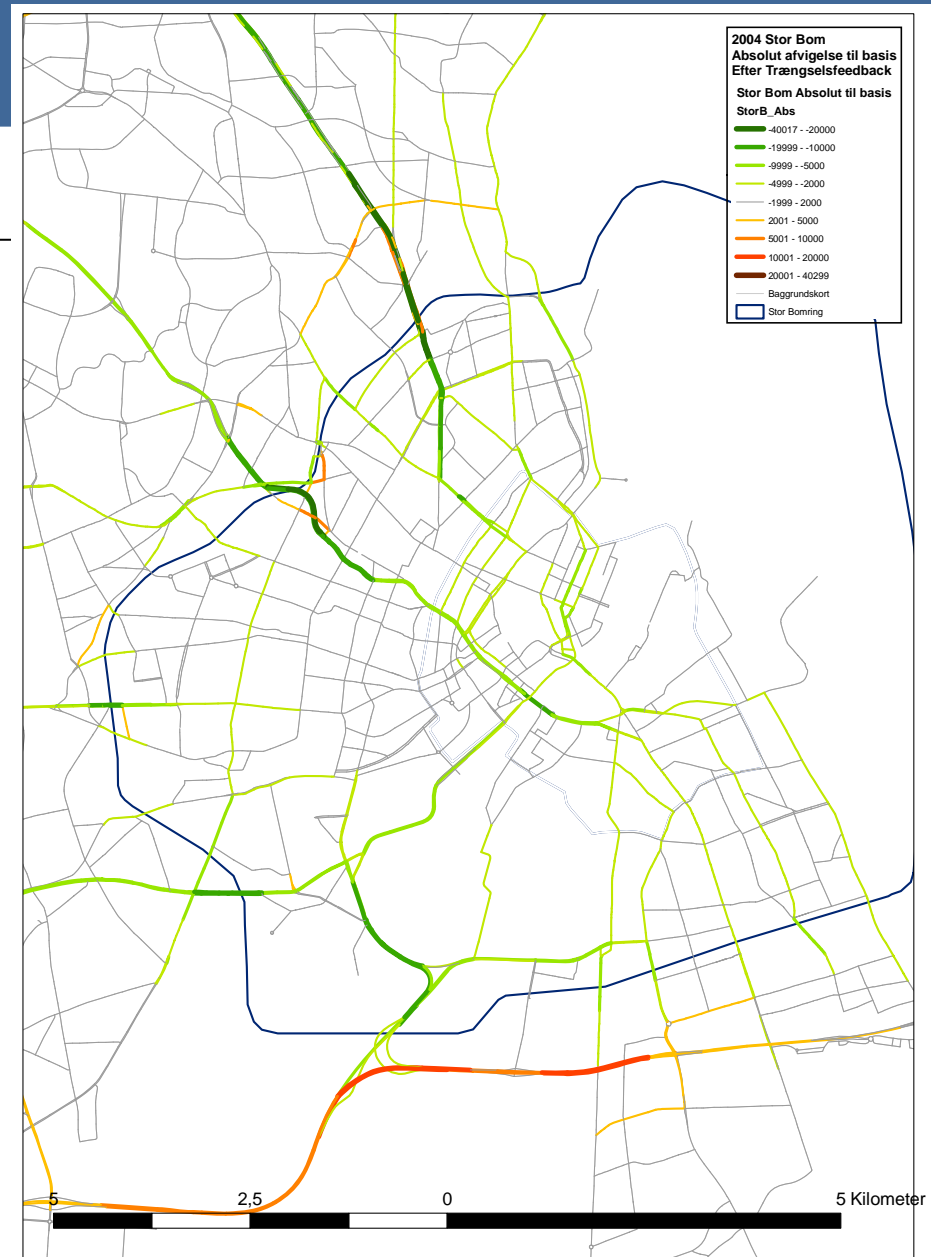
# Stor Bom

- Generelt ønskværdige effekter



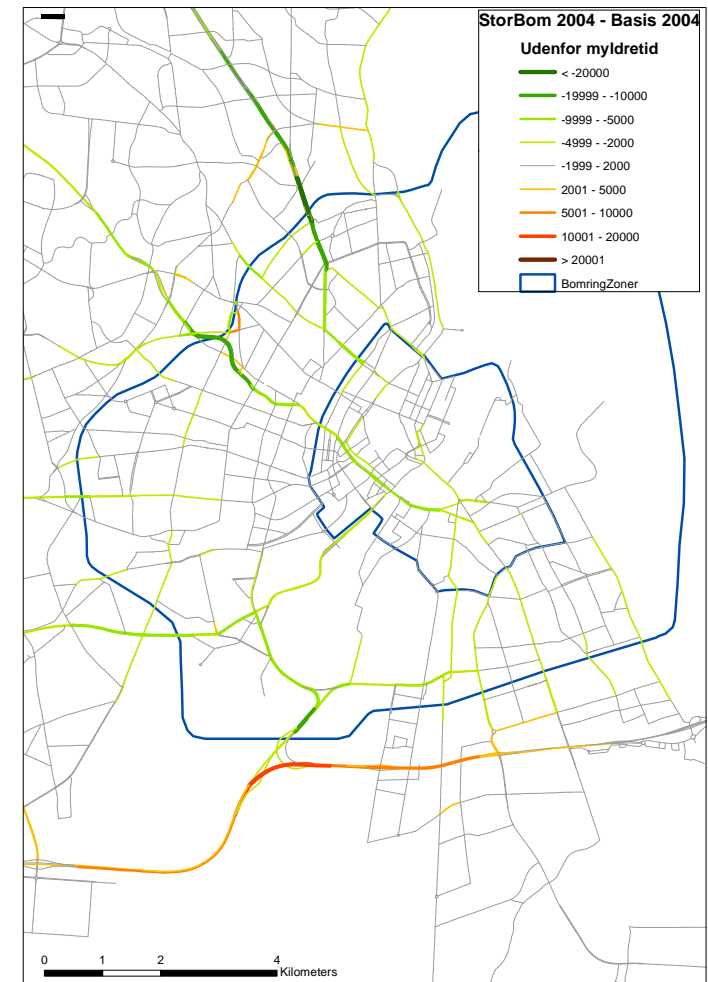
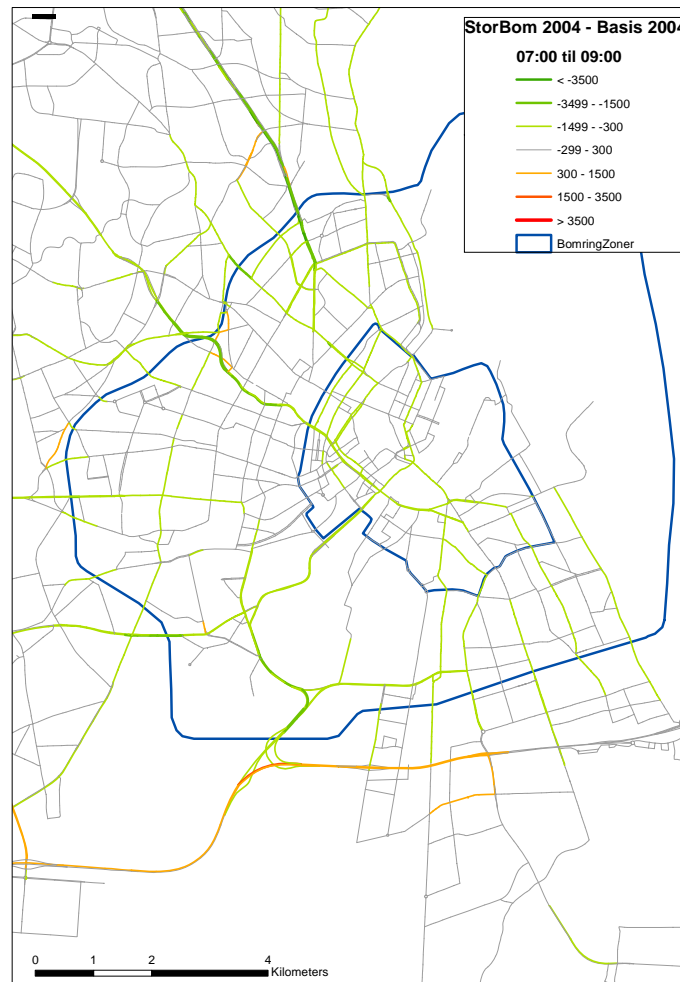
# Stor Bom

- Aflastning af de centrale bydele
- Uden merbelastning af brokvarterer
- Generelle tidsbesparelser
- Pænt provenue



# Myldretidseffekter versus uden for myldretid

- Nogen lunde samme billede



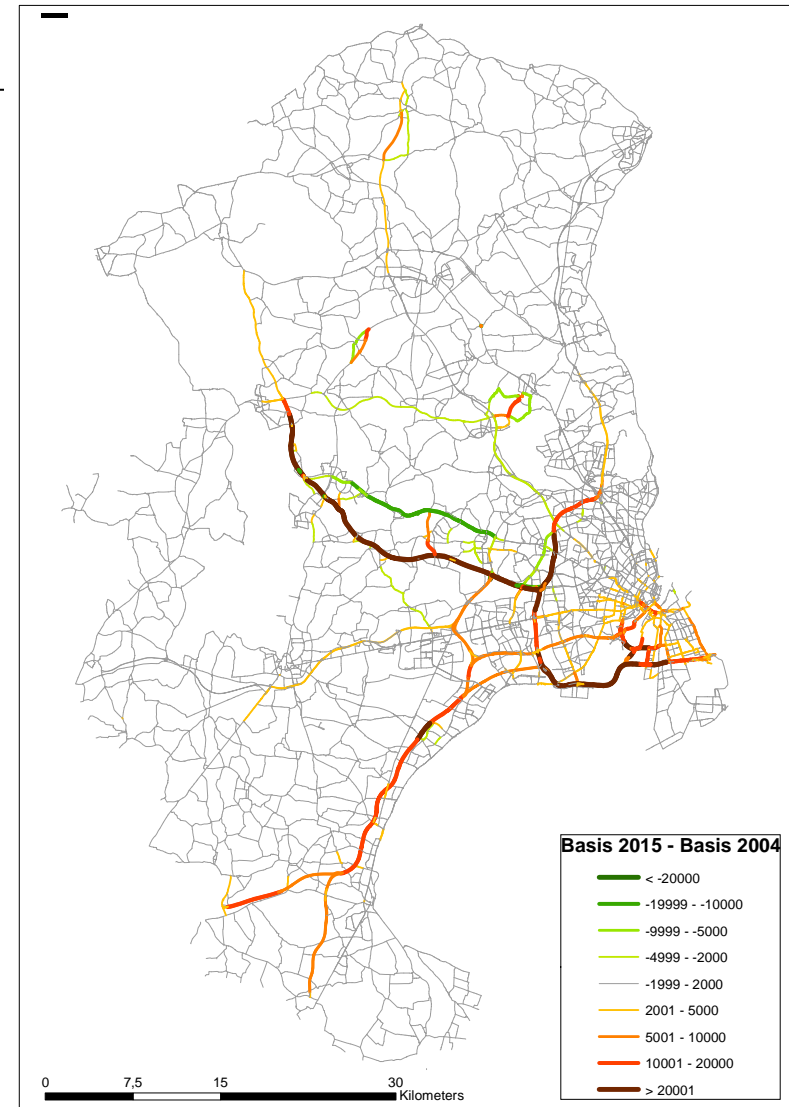
## Delkonklusioner

---

- Zone takst: Uheldige rutevalgskonsekvenser
  - => Som regionalt system blev AKTA høj derfor valgt til videre analyser
  - => Set i det efterfølgende bakspejl burde det dække en større del af regionen
- Lille bompengering gav samlet øget tidsforbrug i nettet, herunder stor trafikvækst i brokvartererne
  - => Som bomsystem blev stor bom valgt til videre analyser
- Selvom trafikmodellen er anderledes end OTM er de overordnede konklusioner de samme

## 2015 basis i forhold til 2004 basis

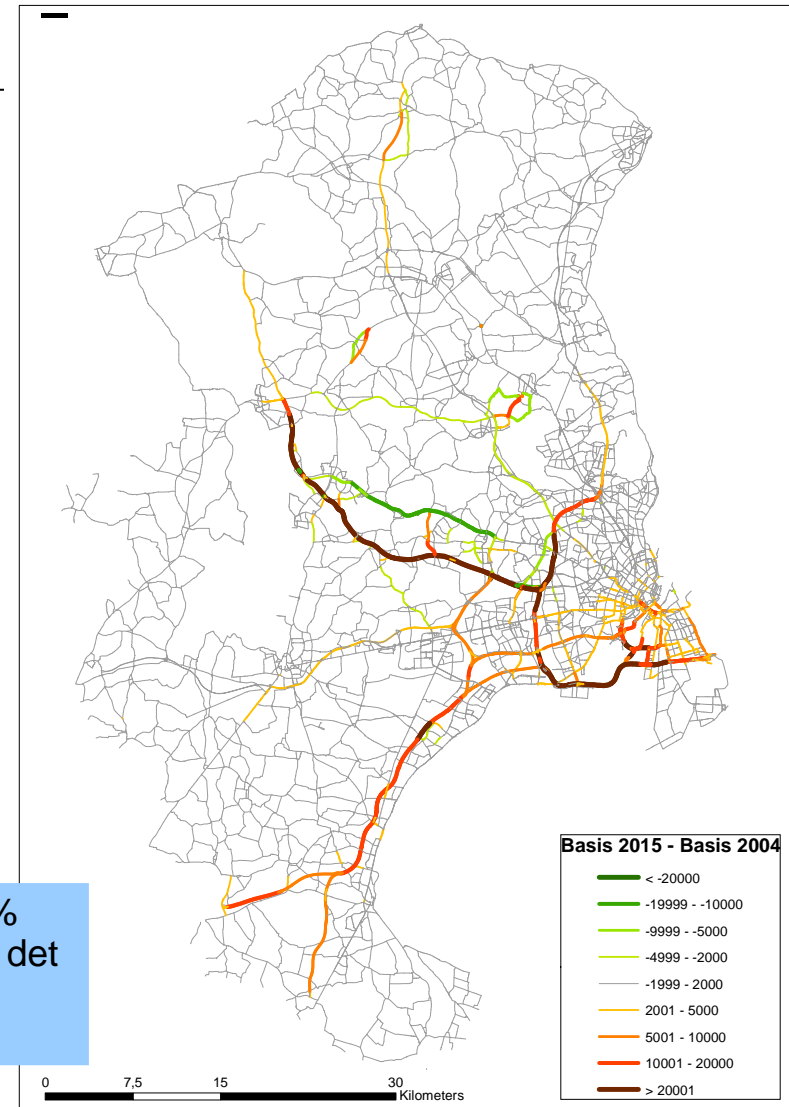
- Forventede ændringer som følge af nye projekter
- Måske lidt lav vækst generelt



## 2015 basis i forhold til 2004 basis

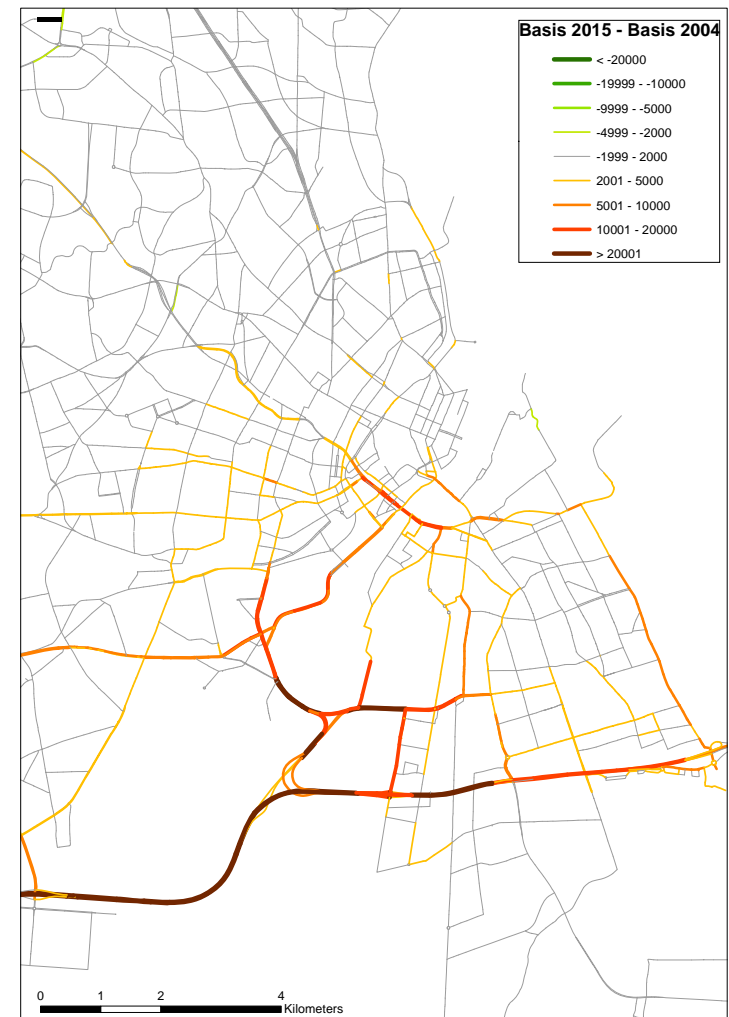
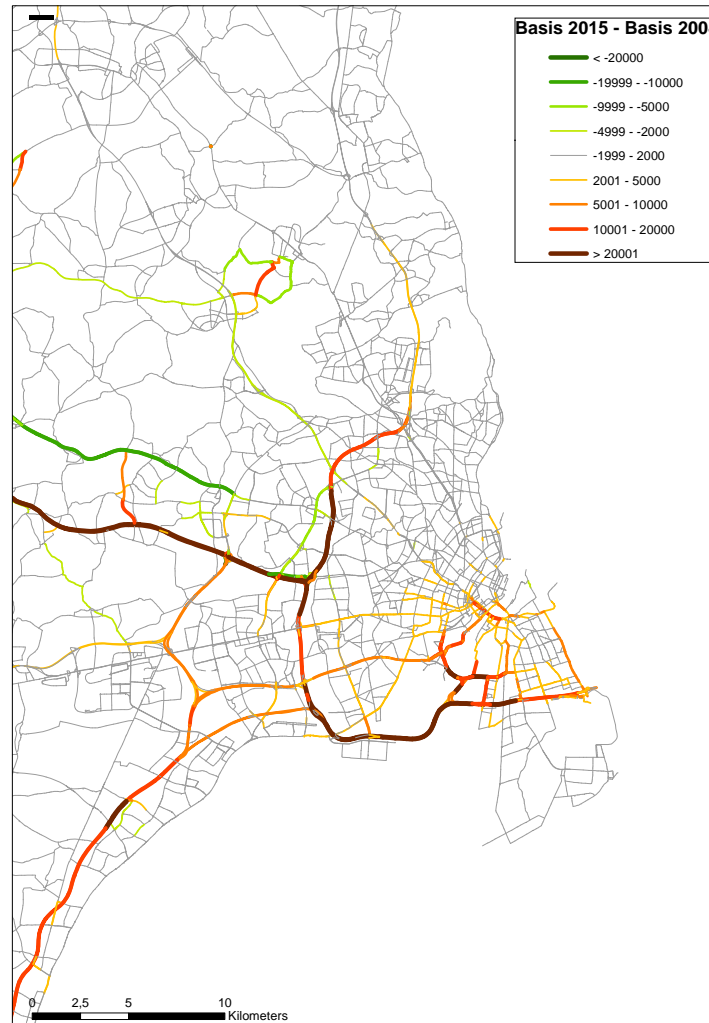
- Forventede ændringer som følge af nye projekter
- Måske lidt lav vækst generelt

VD anvender i deres prognoser 2% stigning om året, dvs. mere end det dobbelte af vores vækst.



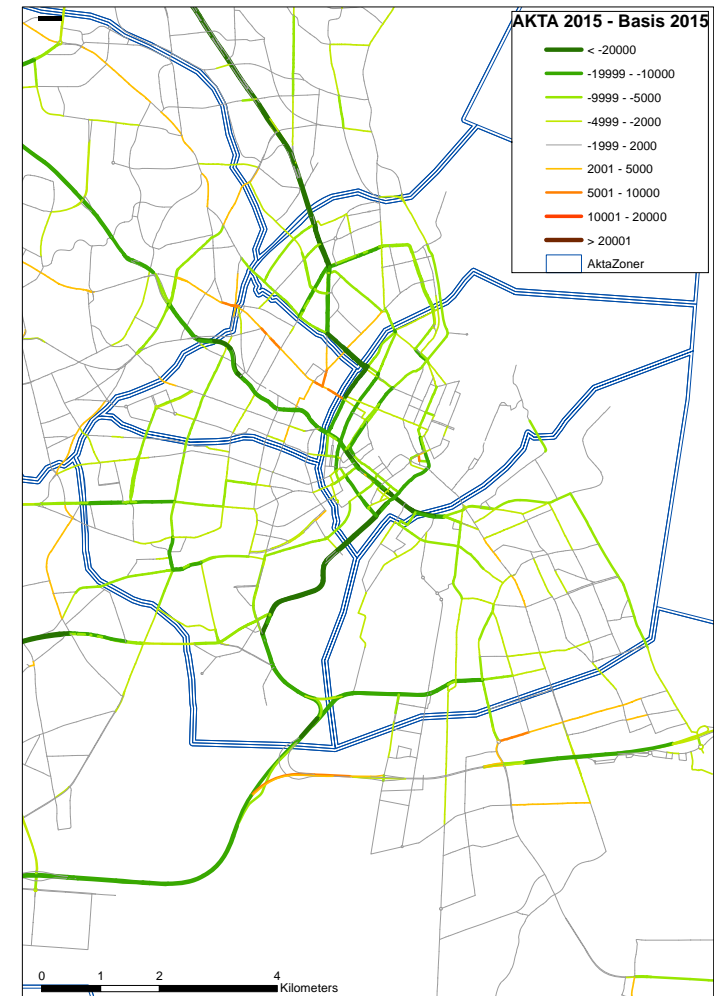
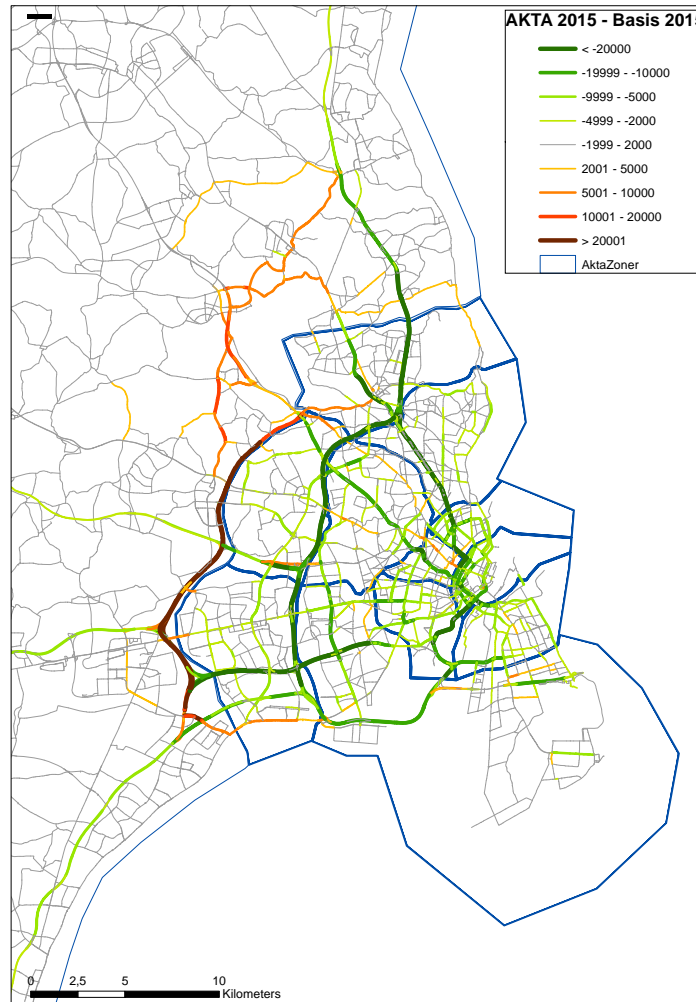
# 2015 basis i forhold til 2004 basis

- Vækst i city og vest for Kbh



# 2015 Km takst i forhold til 2015 basis

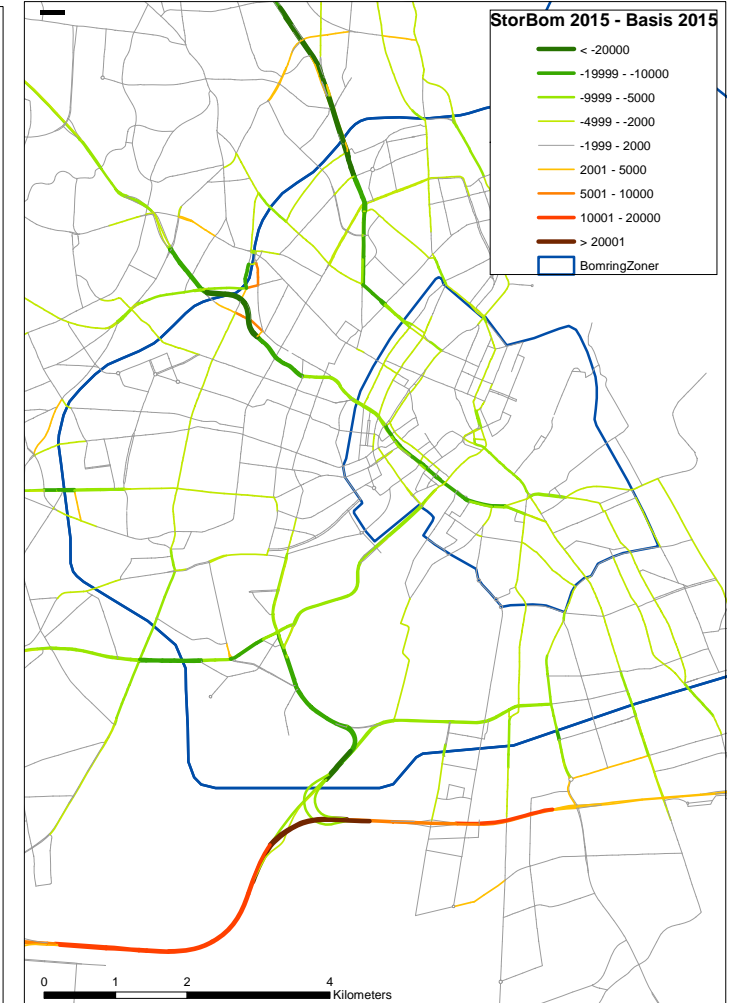
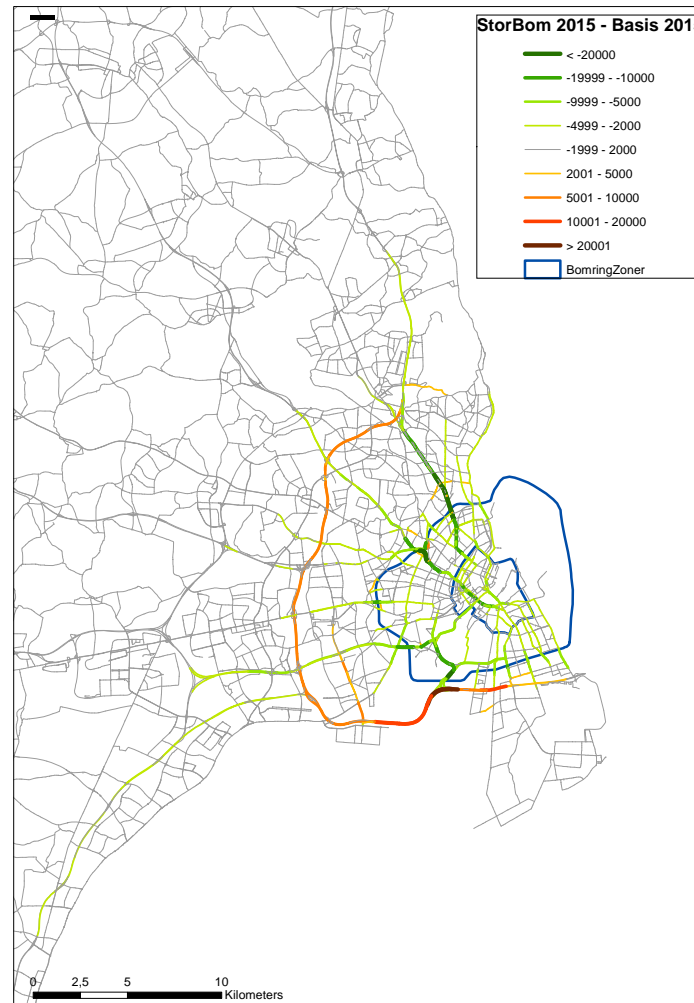
- Samme type effekter som i 2004





# 2015 Stor bom i forhold til 2015 basis

- Samme type effekter som i 2004



# Tilbageførelsesscenarier

---

- Blev baseret på foreløbige beregning af provenue, driftsomkostninger og overskud
- Principper for valg af projekter
  - ▶ Et vist samfundsøkonomisk potentiale
  - ▶ Brug af tidligere projektvurderinger
  - ▶ Samtaler med følgegruppe og andre

## Stor bom – finansielle nøgletal

---

- Opstart omkostninger ca. 0,5 mia. kr.
- Drift ca. 0,2 mia. kr. per år
- Skønnet årligt netto provenue 2 mia. kr.
- Kan ca. finansiere en projektpulje på 34 mia. kr.

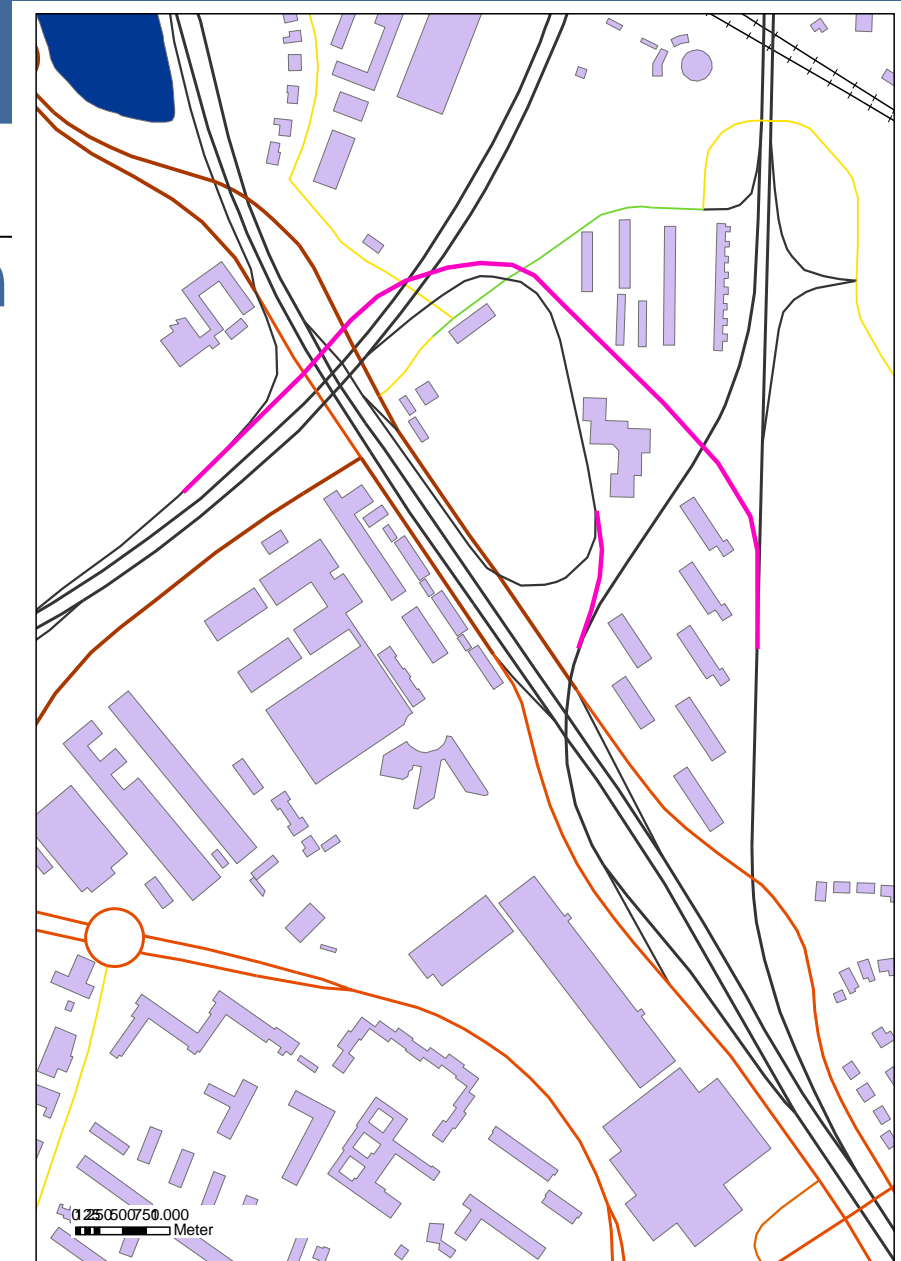
## Vejprojekter stor bom

---

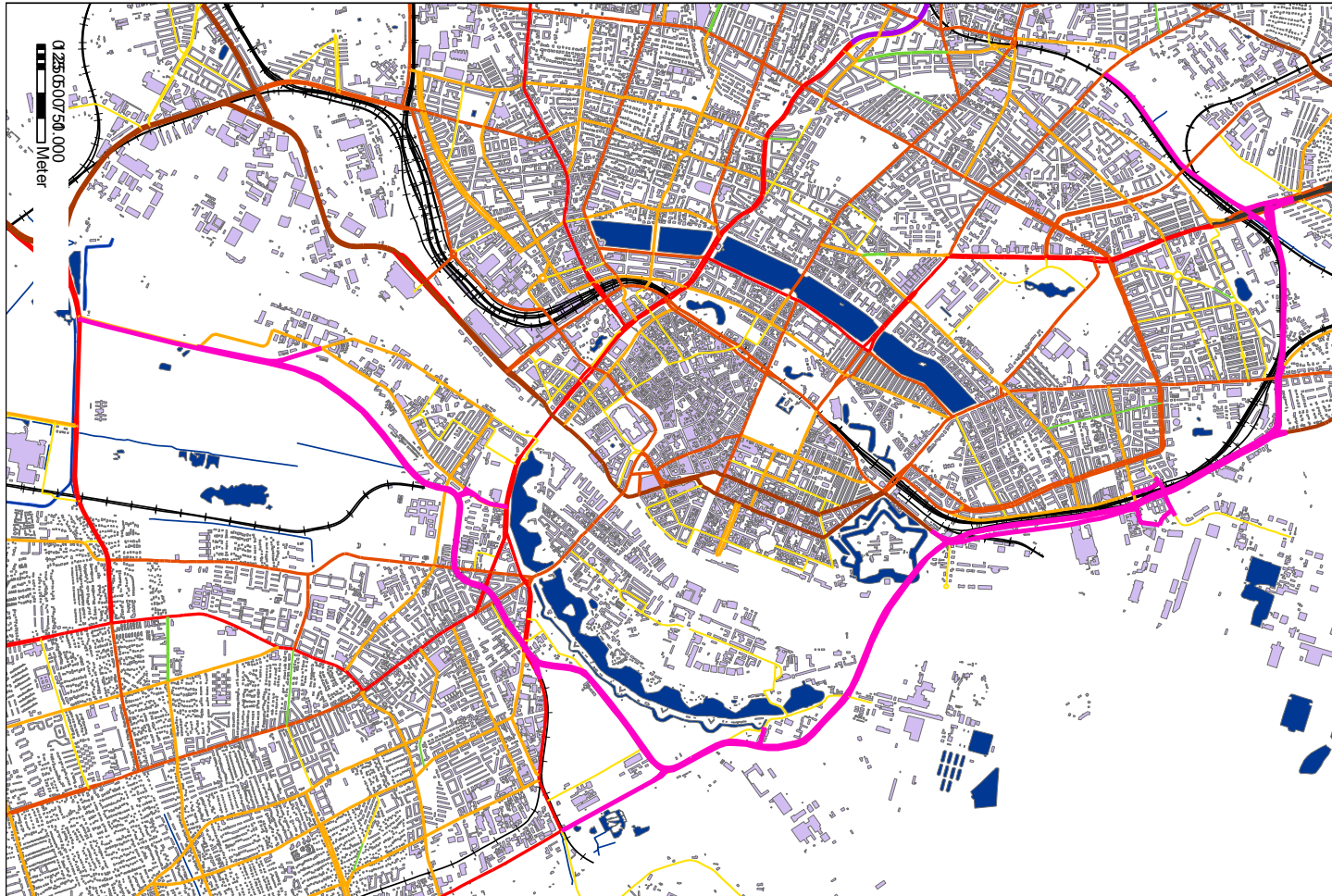
- Mellemstor Havnetunnel
- Signaloptimering i København (ITS)
- Trafiksanering af veje med sivetrafik
  - ▶ Læs reduktion af uheldige følgevirkninger af systemdesign
- Nye ramper mellem Lyngbymotorvejen og motorring 3

## Ramper ved Motorring 3 og Lyngbymotorvejen

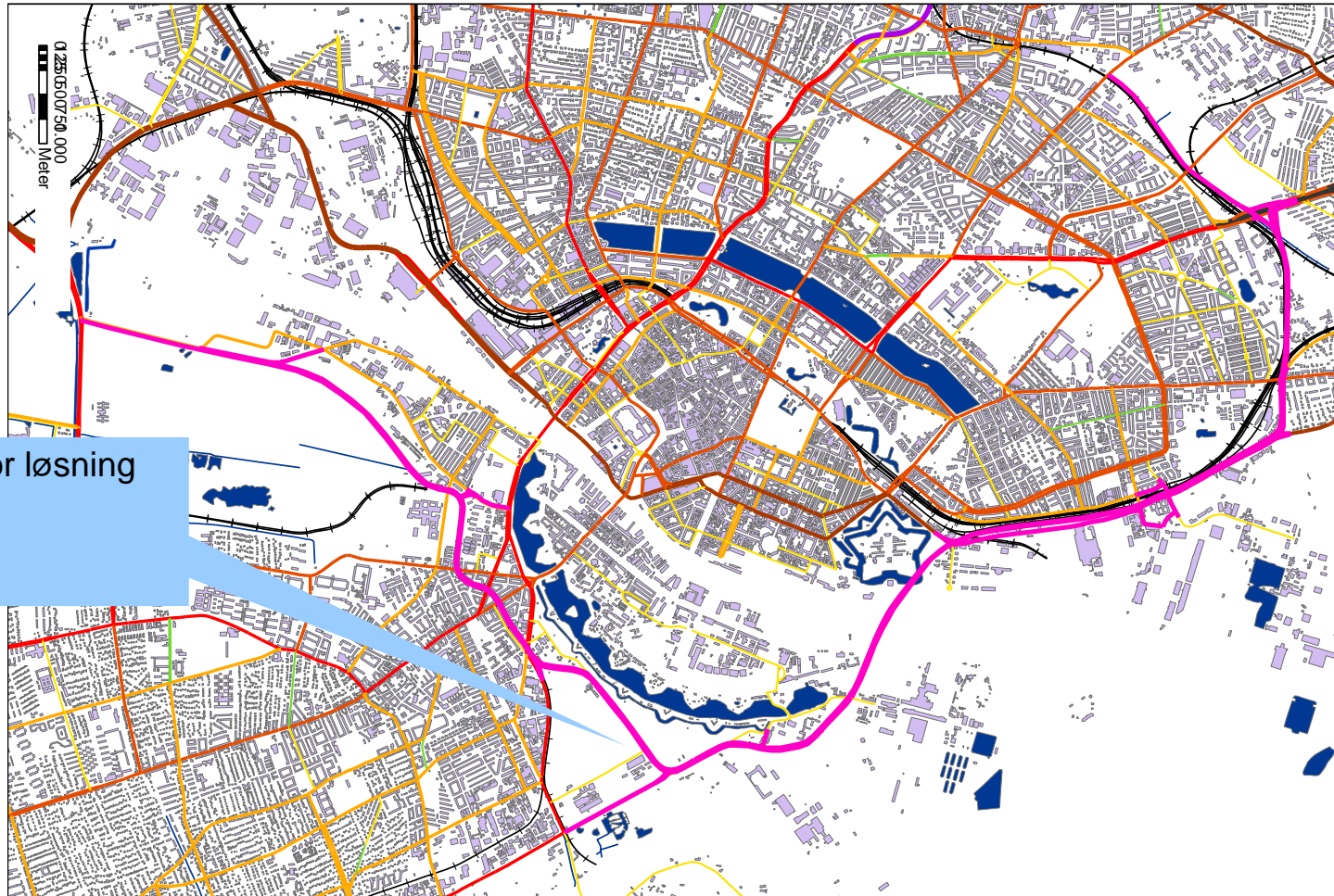
- Sikrer bedre fremkommelighed
- Sammenhæng i motorvejsnettet
- Undgår lokale flaskehalse



# Havnetunnel



# Havnetunnel



En mellemstor løsning

## Kollektive projekter stor Bom

---

- Fremkommelighedstiltag for A- og S-busser
  - ▶ Svarende til 4A
  - ▶ Vurderet og kodet manuelt
- Herlev-Nørrebrogade-Amagerbrogade letbane/sporvogn, samt forlængelse til Dragør
- Ring 2½ letbane Nærum-Avedøre Holme
- Letbane Lyngbyvej (Nørreport-Nærum)
- Letbane Nørreport-Tagensvej-Søborg Hovedgade
- Metroforlængelse Vanløse-Rødovre
- Metroforlængelse Sydhavn gren
- Forlængelse af Ringbanen til Kastrup



## Km takst – finansielle nøgletal

---

- Opstart omkostninger ca. 1,3 mia. kr.
- Drift ca. 0,3 mia. kr. per år
- Skønnet årligt netto provenue 3,9 mia. kr.
- Kan ca. finansiere en projektpulje på 65 mia. kr.

## Vejprojekter Km takst

---

- Alle som i Stor Bom, samt derudover
- Udbygning af Ring 4 til motorvej Ballerup-Farum motorvejen
- Udbygning af Farummotorvejen til 6 spor Farum-Ring 3
- Udbygning af Helsingørmotorvejen til 6 spor mellem Øverød (Gl. Holte) og Isterød
- Forbindelse Isterødvej til Helsingørmotorvejen
- Forlængelse af Farummotorvejen til Hillerød
- Delvis Ring 5 (projektpulje)

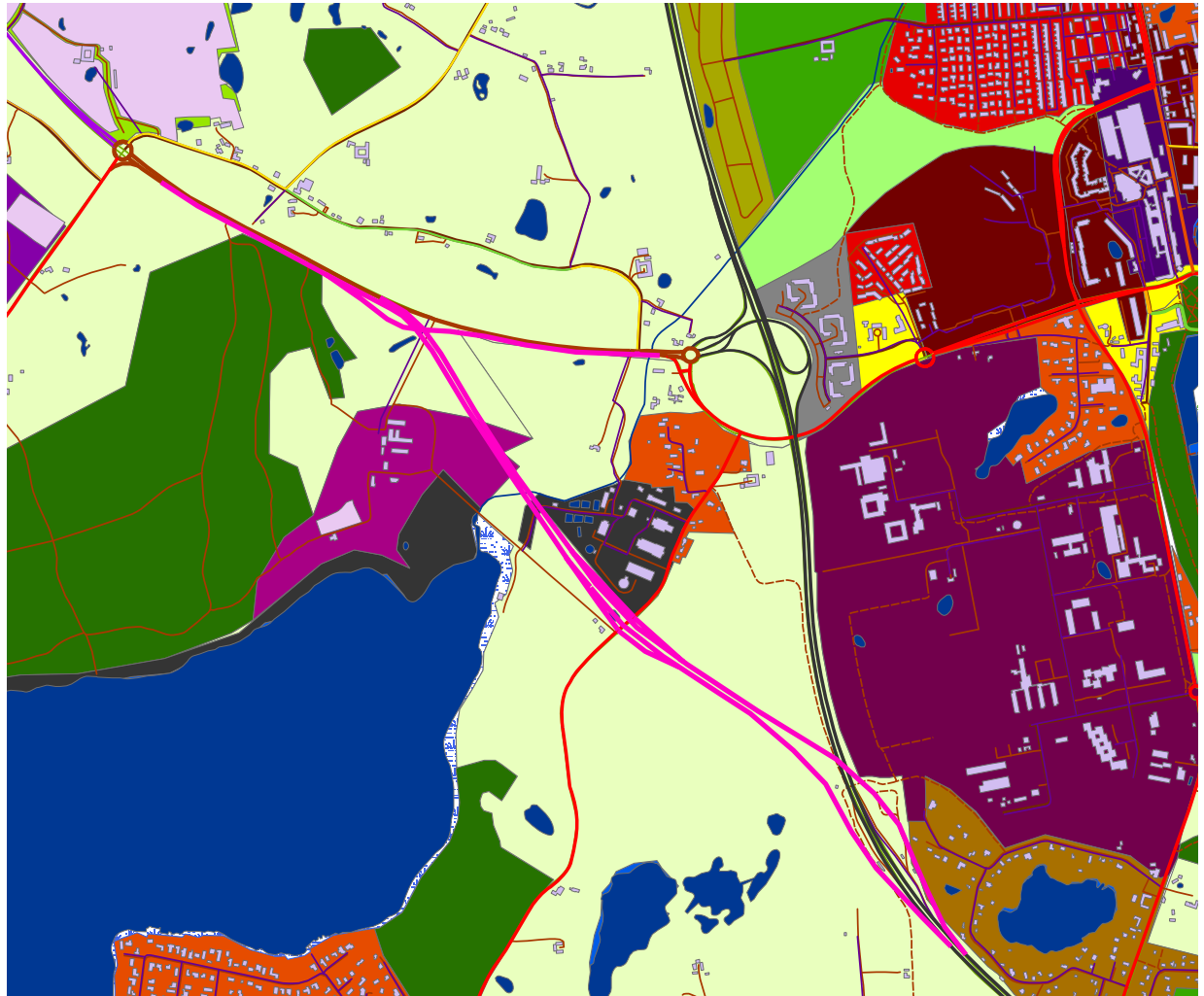
## Ring 4

- Voldsom vækst som følge af prissystemet i AKTA høj
- Anlæg af gammel idé om motorring 4 til Farummotorvejen
- Stor fremkommelighedsgevinst
- Formentligt stor samfundsøkonomisk gevinst
- Men kontroversielt



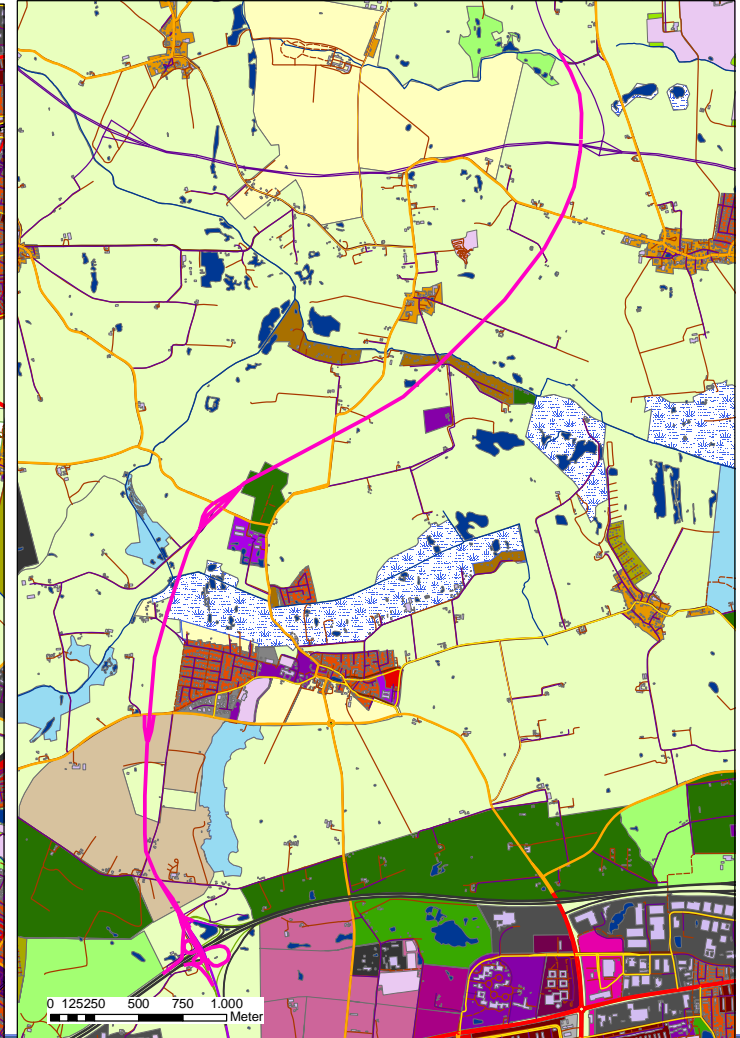
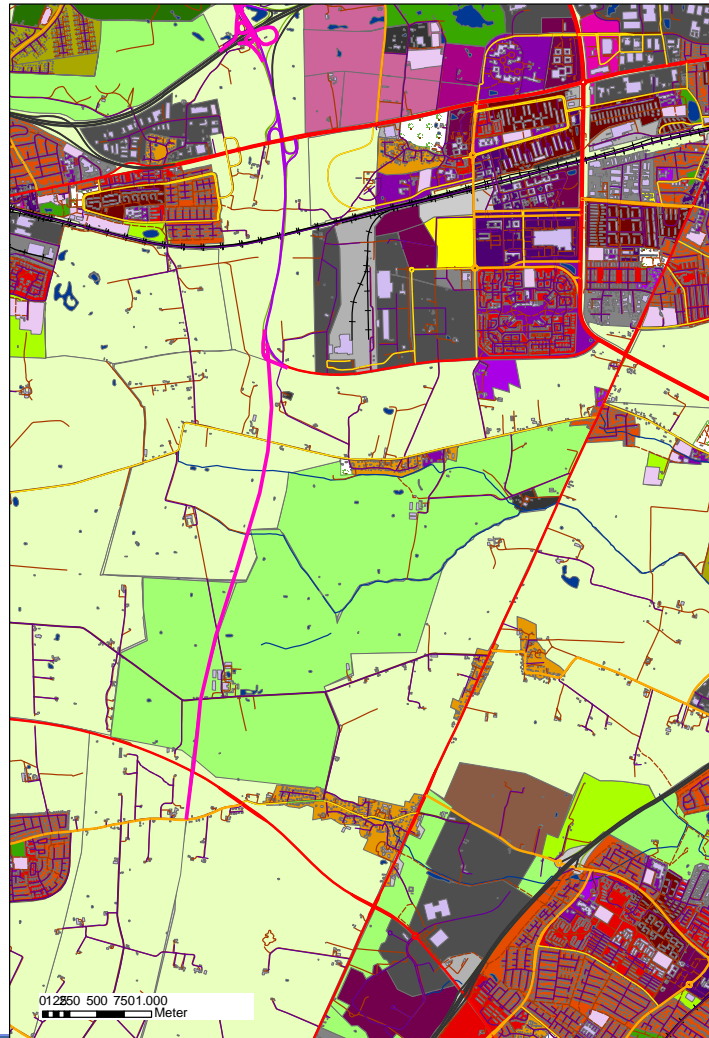
## Forbindelse til Isterødvej

- Stor tidsgevinst
- => God samfundsøkonomi



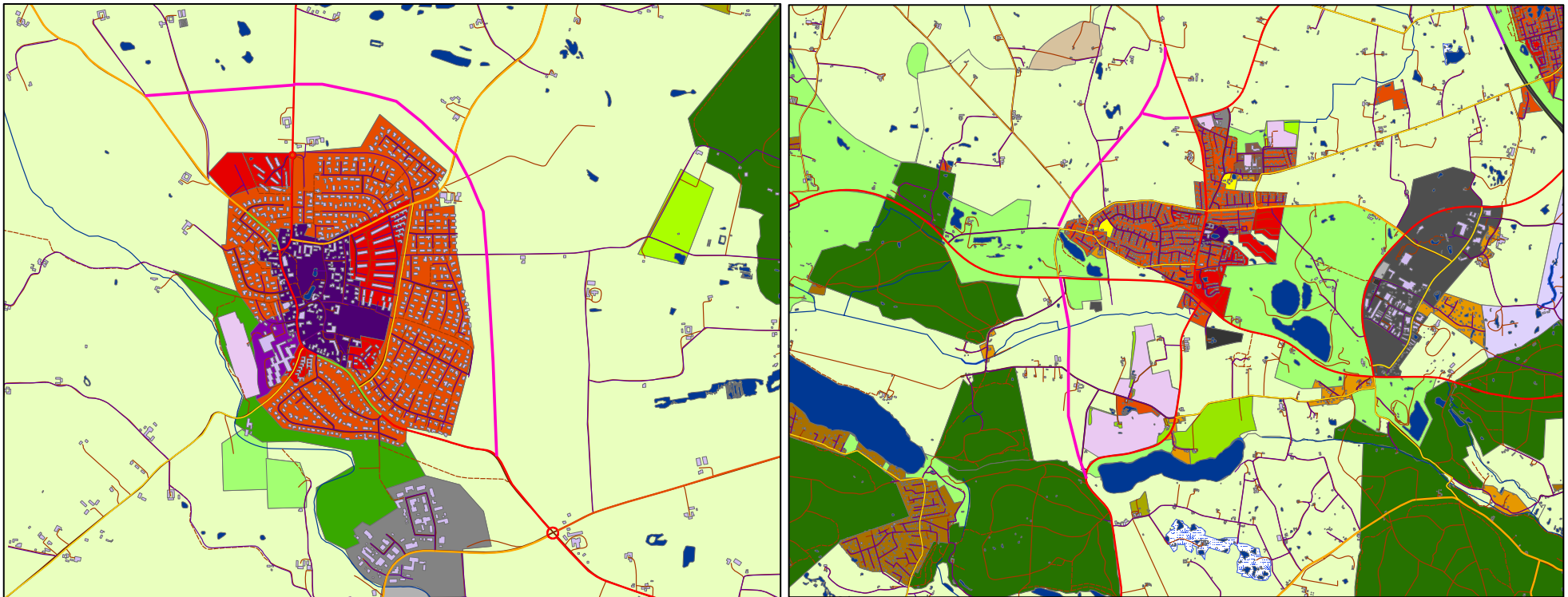
# Forskellige projekter ad Ring 5 (1)

- Sydlig etape i høj klasse



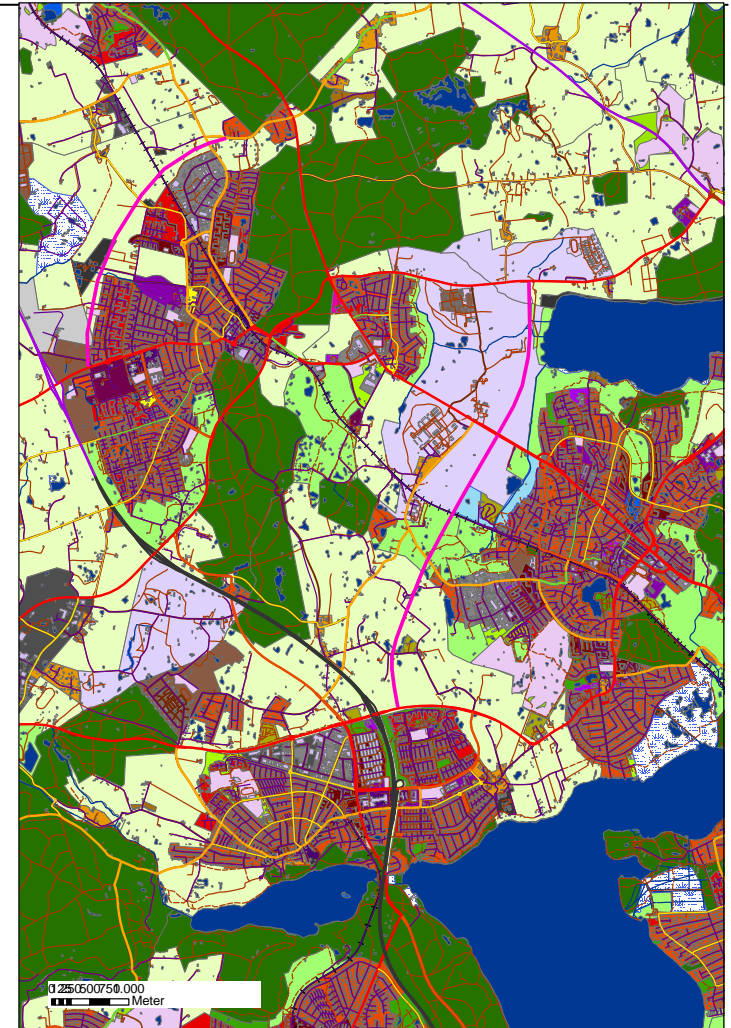
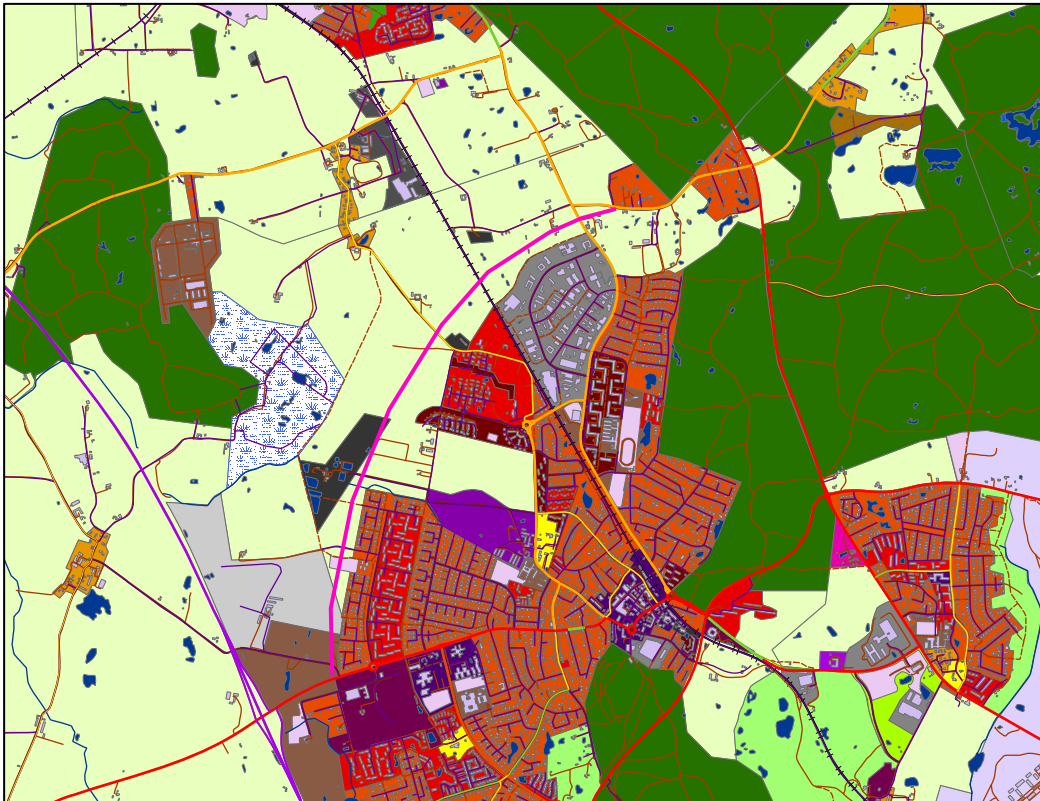
## Forskellige projekter ad Ring 5 (2)

- Nord/vestlig del med mindre forbedringer
- Fremkommelighed og aflastning af mindre byer



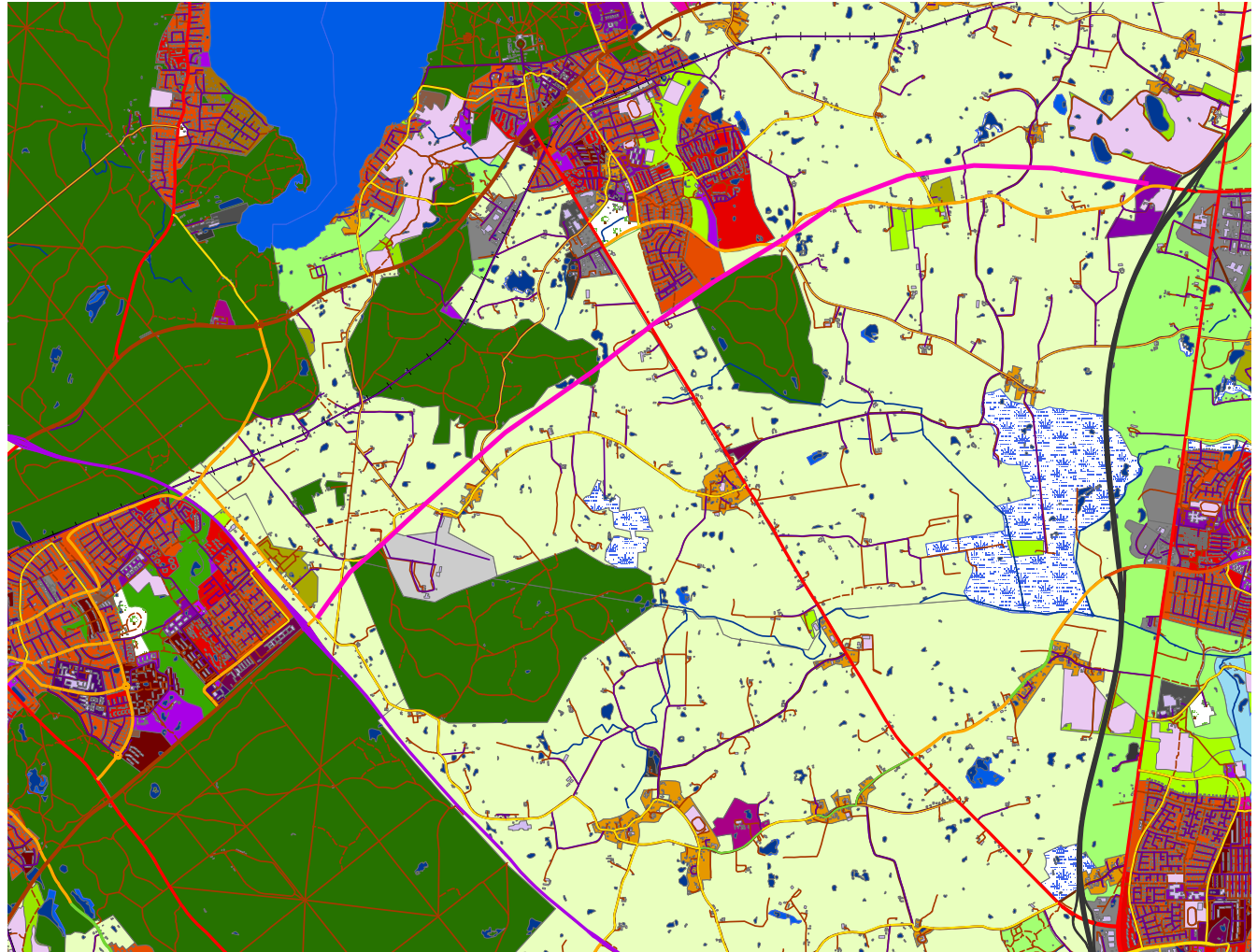
## Forskellige projekter ad Ring 5 (3)

- Omfartsveje mellem Ring 4 & 5
- Giver forbedret fremkommelighed og aflastning af byer



## Forskellige projekter ad Ring 5 (4)

- Nordlig forbindelse





## Ekstra kollektive projekter, Km takst

---

- Alle som i Stor Bom, samt derudover
- Ring 3 S-tog
- Forlængelse af letbane Nærum-Vedbæk
- Metro Østerport-Nordhavn-Refshaleø-Holmen-Kastrup
- Ekstra S-banerør (Henrik Sylvan forslag)
- S-tog til Fredensborg

## Konklusion I – to gode projekter

---

- Ud fra designmæssige kriterier to ”vindere”
  - ▶ Km takst
    - Godt system fordi man geografisk afspejler de marginale trængselsomkostninger i København
    - Overvejende positivt effekter på nær omvejskørsel udenfor betalingsområde (en 5 zone bør afprøves)
    - Takstniveauer kan uden tvivl ”fintunes”
  - ▶ Stor bom
    - Simpelt og let overskueligt system med overvejende attraktive effekter på trafikken (god til at modvirke trængsel)
    - Omvejskørsel bør overvejes ved fintuning af takstniveau

## Konklusion II – to tvivlsomme projekter

---

- Zone takst: Komplekst system, med mange børnesygdomme
  - ▶ Grænser kan evt. justeres
  - ▶ GPS km.takst dog at foretrække af tekniske årsagerr
- Lille bom
  - ▶ Massiv omvejskørsel og problemer mod syd
  - ▶ Kan suppleres med takst på Sjællandsbroen
  - ▶ Takster kan genovervejes

## Konklusion III - tilbageførsel

---

- Ikke de store (trafikale) benefits
- Forklaringer
  - ▶ Betaling/trængselsafgifter i sig selv har løst mange trafikproblemer på vejsiden
  - ▶ Infrastrukturen er allerede opgraderet væsentligt (Ring 3 og Ring metroen)
  - ▶ De mest oplagte infrastrukturprojekter er allerede anlagt
  - ▶ Ringe substitution mod andre transportmidler
- Meget stort provenue medfører meget stor projektpulje
  - ▶ Delvis pulje efter samfundsøkonomiske vurderinger er at foretrække