



Møde med transportordførerne, 11. juni 2020

Otto Anker Nielsen og Ninette Pilegaard  
Transportdivisionen, DTU Management

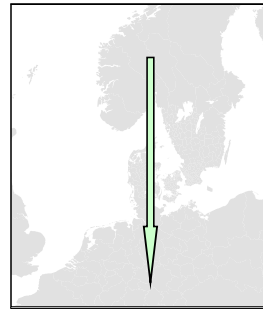
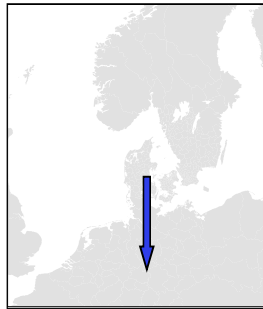
# Præsentation af LTM

# Formål med Landstrafikmodellen

- Forbedre ensartet beslutningsgrundlag så samfundets ressourcer anvendes bedst muligt
- Give bedre muligheder for optimering af projekter f.eks. Togkøreplaner eller konkrete linjeføringer og tilslutningsanlæg for vejprojekter
- Samle og koordinere trafikmodeludvikling på tværs af styrelser, så resultater er konsistente på tværs af transportmidler
- Etablere et forum så modelsystem kan vedligeholdes og tilpasses efter behov
- Stille modellen bredt til rådighed så mange myndigheder og organisationer kan bruge den, og udbyde rådgivningsopgaver der inkluderer modellen
- Landsmodeller findes i nabolande f.eks. Sverige, Norge, Tyskland og Holland

# Hvad er formålet med en Landstrafikmodel?

- Modellen som sådan er udviklet til at belyse de overordnede trafikstrømme i Danmark, mellem Danmark og udland, samt transit trafik
- Modellen er eksempelvis ikke beregnet til at belyse konsekvenser for lokal trafik



# Historie og status for LTM udviklingen

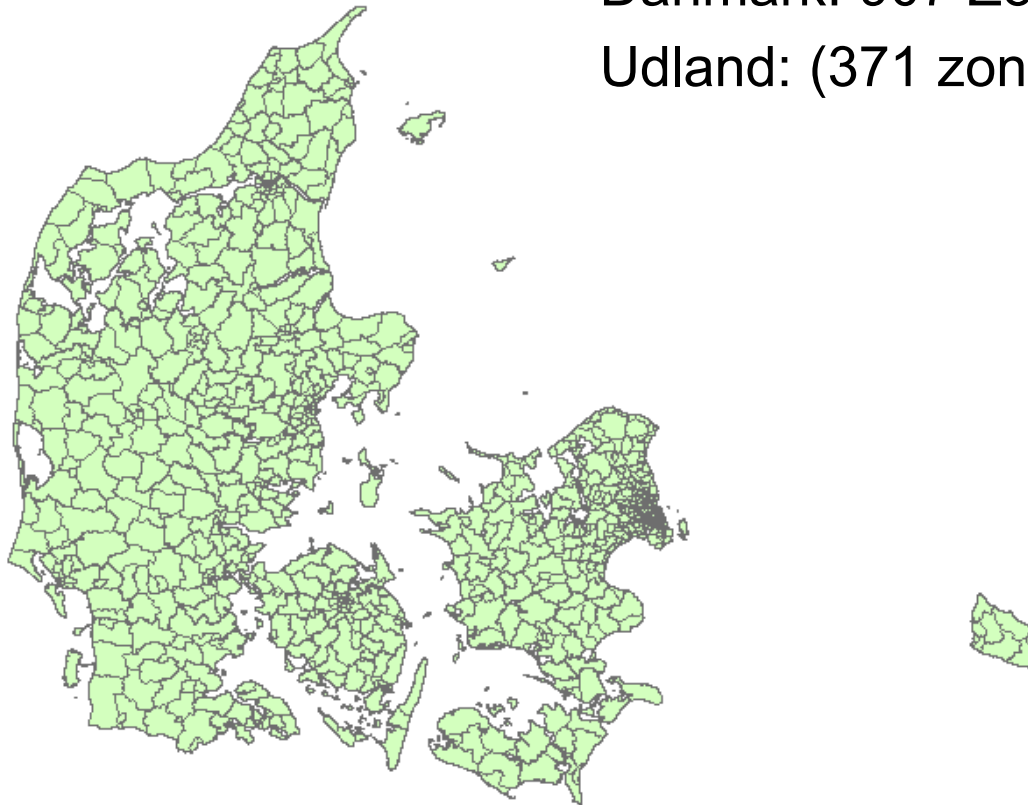
- **2009:** Besluttet og bevilliges som en del af aftalen En Grøn Transportpolitik
- **2012:** Første foreløbige version 0.5 – valideringsfase
- **2015- 2016:** LTM 1.1: Første offentlige model
- **2017:** LTM 1.2: En opdatering af prognoserne på basis af en fremskrivningsøvelse til 2015
- **2018:** LTM 2.0: En større opdatering af modellen med bl.a. tidsopdelt rutevalg (re-estimation af efterspørgsel)
- **2019:** LTM 2.010: En officiel udrulning
- **2020:** LTM 2.3: Model med visse mindre modifikationer

# LTM 2.0 er en milepæl

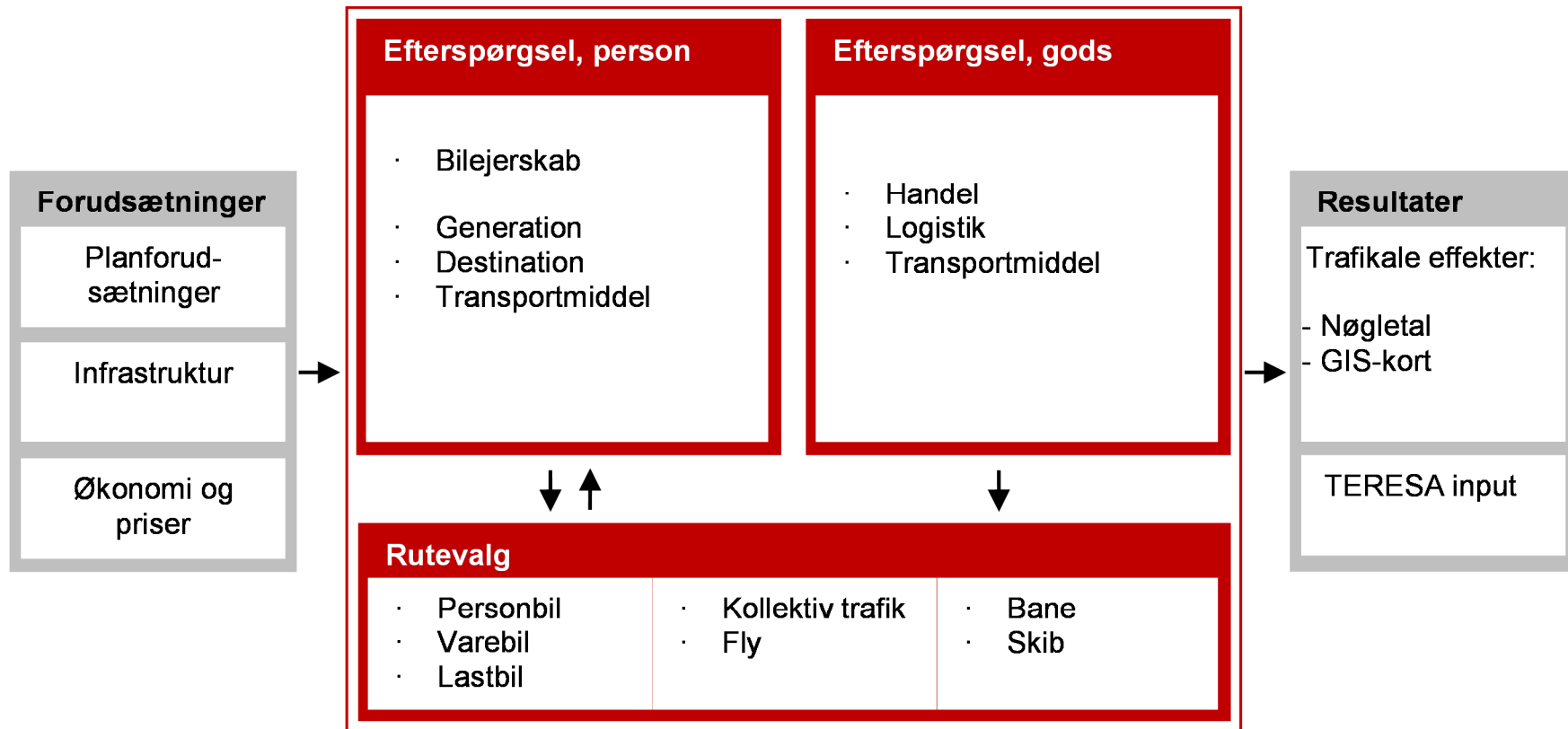
- LTM 2.0 modellen er en komplet model der indeholder mange delmodeller, alle zoner, alle relevante input og etablerer fremskrivninger frem til 2035
- Modellen er implementeret på en server-park med udvidede redigeringsfaciliteter, scenario håndtering og en nyudviklet web-brugergrænseflade
- Modellerne er state-of-the-art og teoretisk velfunderede, tæt link til forskningsfronten
- Eneste Landstrafikmodel med detaljeret modellering af trængsel (kryds, flaskehalse, kø) fordelt på tidsperioder, og detaljeret køreplansbaseret modellering af kollektiv rutevalg
- Lastbiler og personbiler i samme model

# Zonesystem

Danmark: 907 Zoner  
Udland: (371 zoner)



# Overordnet modelstruktur





# Hidtidigt organisatorisk set-up

- **DTU** har udviklet modellen
  - Med betydelig grad af outsourcing af delopgaver
- **Styregruppe og Brugergruppe**
  - **Transportministeriet** med Vejdirektoratet, BaneDanmark, Trafikstyrelsen, Sund&Bælt
- Kernegruppe af superbrugere
  - **Vejdirektoratet, BaneDanmark, Trafikstyrelsen**
- Andre brugere med ”kørekort” til modellen (pt.)
  - Konsulentfirmaer som COWI, MOE, Atkins, Rambøll, Rapidis,...
- Brugere, der ikke selv kører modellen
  
- **Kræver viden at bruge modellen!**

## LTM beskriver

- Transportadfærd for gods og passagerer i basisår og i fremtidsår
- Transportadfærd opdelt på:
  - Transportmiddel
  - Geografi (zone)
  - Vejtype/kollektiv type
  - Tidspunkt (tidsbånd)
  - Formål
- Beregninger effekter i basisscenarie og projektscenarie

## LTM 2.0/2.3 og ydre forudsætninger

- Modellen er "født" med en række forudsætninger i forhold til
  - Population
  - *Bilejerskab*
  - Økonomi
  - Beskæftigelse
- Disse dækker årene fra 2010-2040 med 5 års intervaller
- I version 2 opfattes disse som "eksogene"
  
- Datainput – diverse officielle kilder, f.eks.
  - Danmarks Statistik (demografi), Finansministeriet (Økonomisk vækst)
- Vigtige for efterspørgslen!

# Basisscenarie

- Udgangspunktet er 2010/2015/2020  
– Også valideret med backcast til 2002
- Aktuelle vejnet
- Aktuelle kollektive net, køreplaner og takststruktur
- Fremtidsår – besluttede projekter

# Mange formålskategorier

## Passagermodel

---

Pendling

---

Uddannelse

---

Hente/Bringe

---

Indkøb

---

Fritidsture

---

Erhverv

---

Pendling + Erhverv med overnatning

---

Andre ture med overnatning

---



# Mange transportmidler

## Passagermodel

Gang

Cykel

Bil som fører – alene

Bil som fører – med passagerer

Bilpassager

Kollektiv

- Metro
- S-tog
- IC tog
- Regionaltog
- Bus
- Letbane
- Færger m.v.

Varebil

Biler på færger

Fly



## LTM 2.0 forskelle i forhold til LTM 1.2

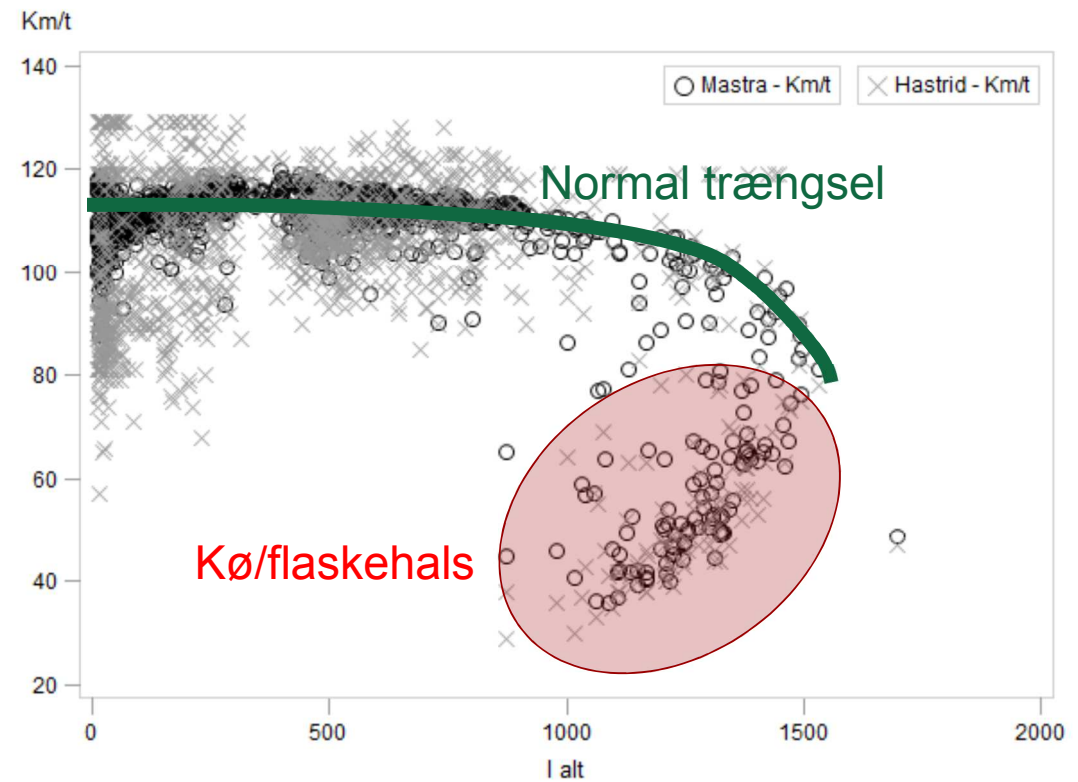
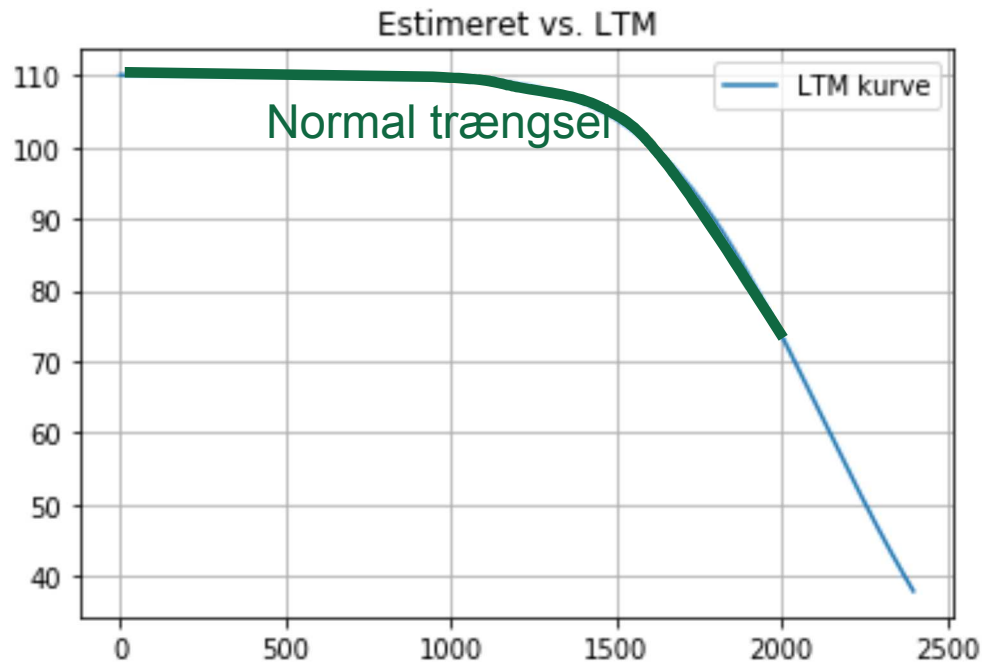
- Opdeling af basismatricer på 10 tidsperioder
- Bedre modellering af trængsel og flaskehalse med udgangspunkt i en pseudo-dynamisk bilrutevalgsmodel
- Modellering af forsinkelse i vejkryds
- Ny flymodel hvor til- og frabringertrafik udlægges i netværk for bil og kollektiv trafik
- Modeltekniske forbedringer
  - Strømlining af turformål og kategorier
  - Opdatering af scenarieforudsætninger og opstilling af scenarier med 5 –års intervaller
  - Ændringer af matricer afledt af det nye vejnet samt justering af matricer på Øst-Vest snittet
  - Opdatering af kollektive net så de afspejler Trafikplan 2018 fra TBST
  - Ændringer af en række parameterforudsætninger såsom tidsværdien elasticitet til GDP
  - Bedre efterspørgselsmodel med blandt andet omkostningsdeling (fører og passager imellem) og en re-specifikation af "nestningsstruktur"
  - Re-estimation af efterspørgsel med nyeste TU data og nyeste LoS
  - Udvikling af ny befolkningsgenerator

# Bilrutevalgsmodellen

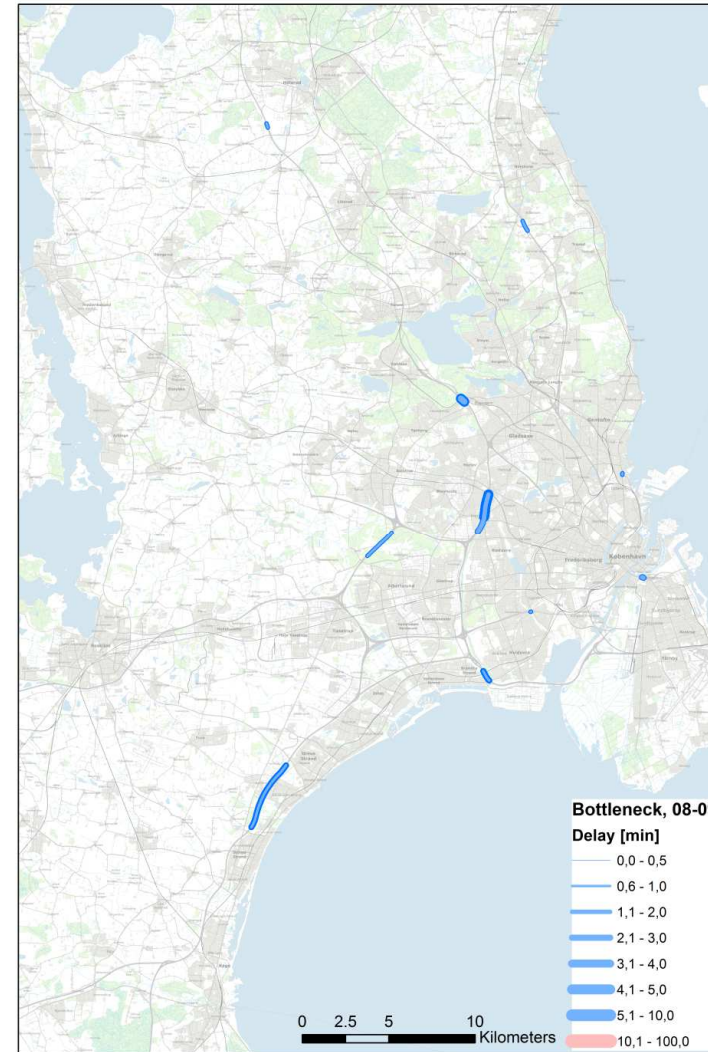
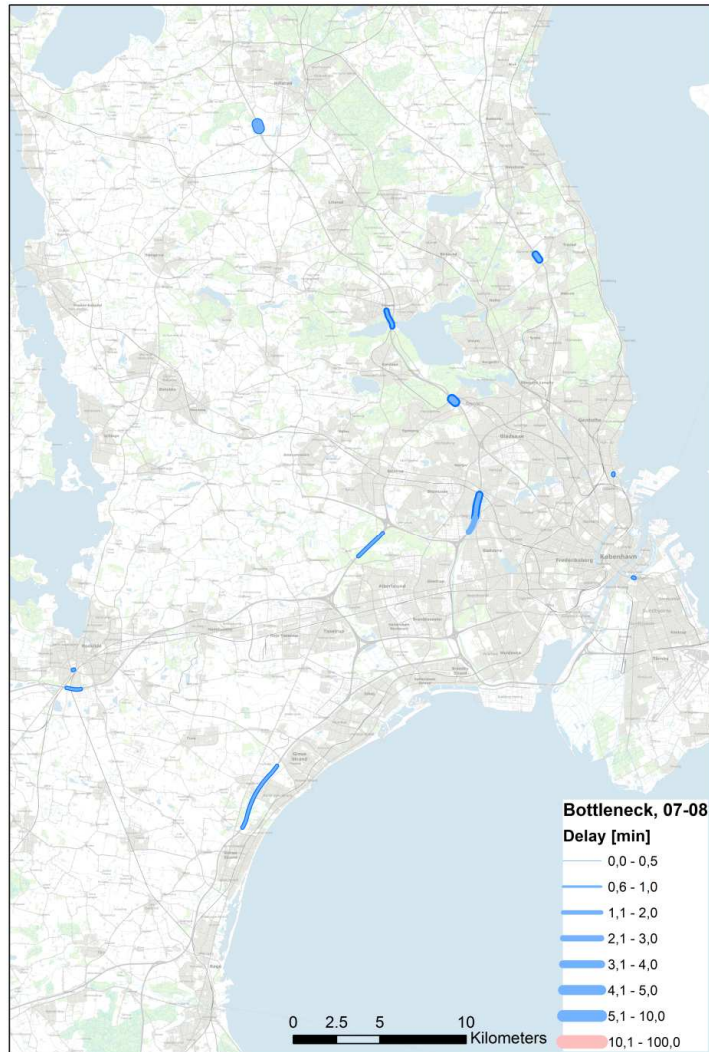
- Ny model med modellering af krydsforsinkelser, flaskehalse og 10 tidsperioder per dag
- Observeret mindre trængsel end i version 1.2
- Validering af et med fokus på modellering på motorvej ved sammenligning med Mastra og SpeedMap



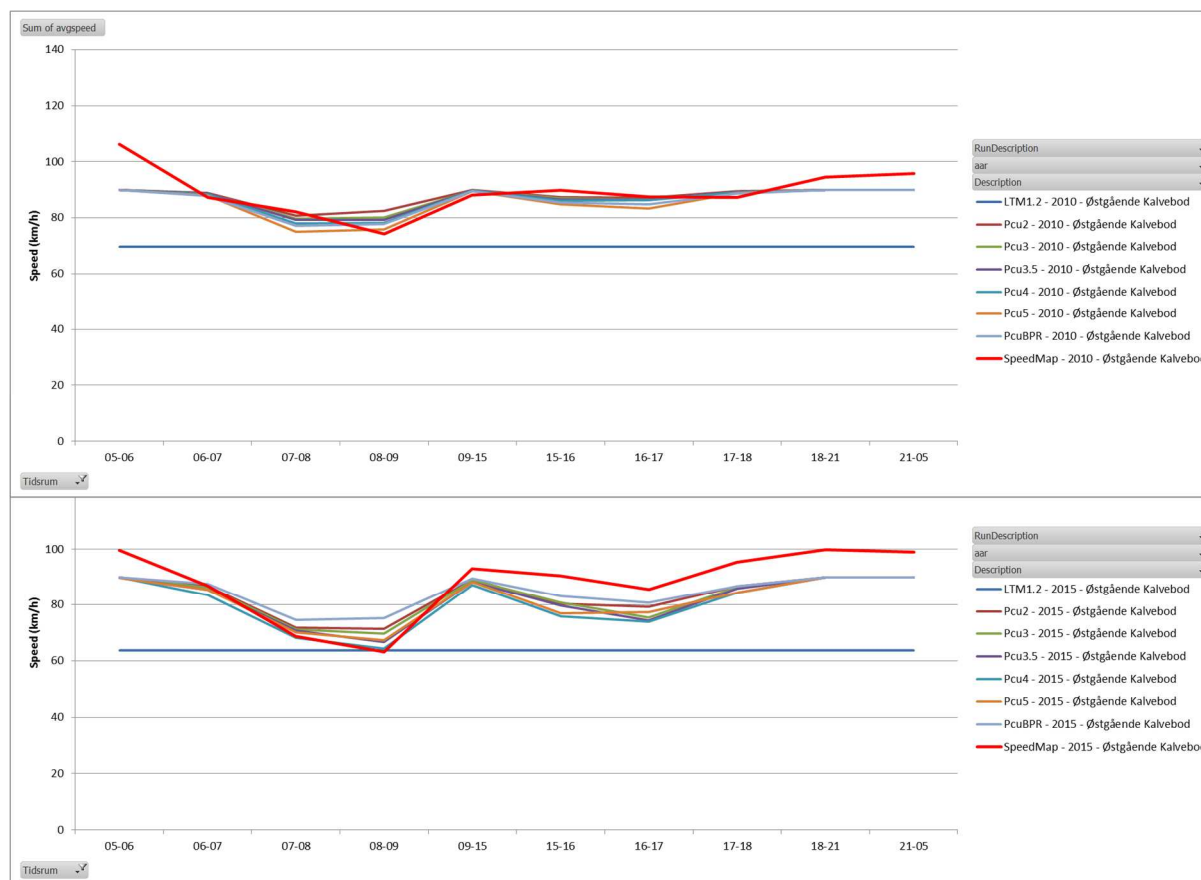
# Speed flow kurver



# Flaskehalsmodel

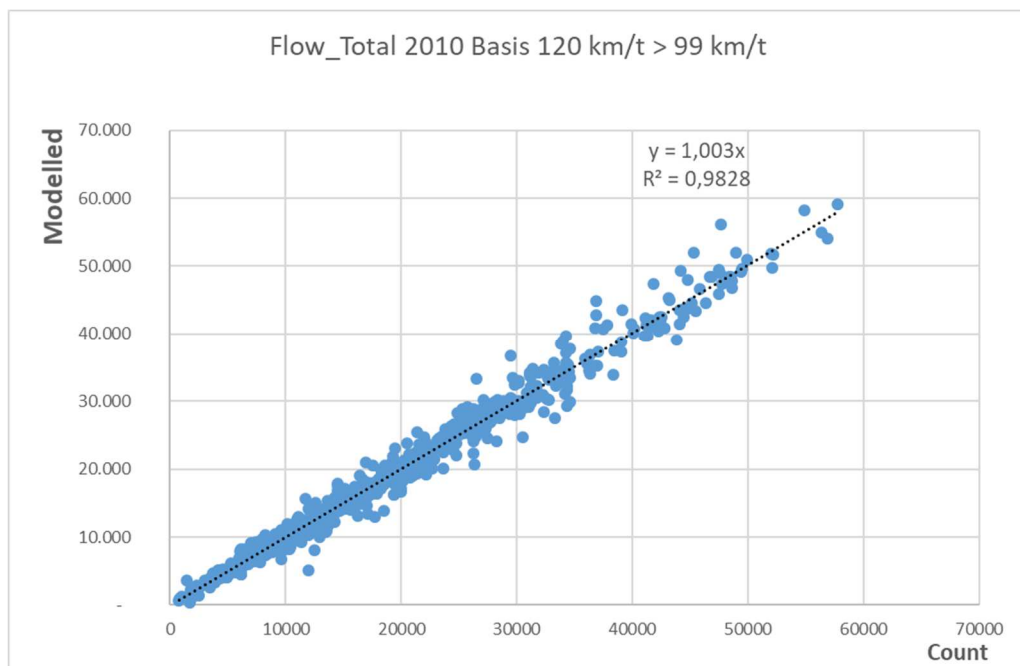


# Modellerede hastigheder, LTM 2.0, LTM 1.2 samt SpeedMap – Kalvebod I

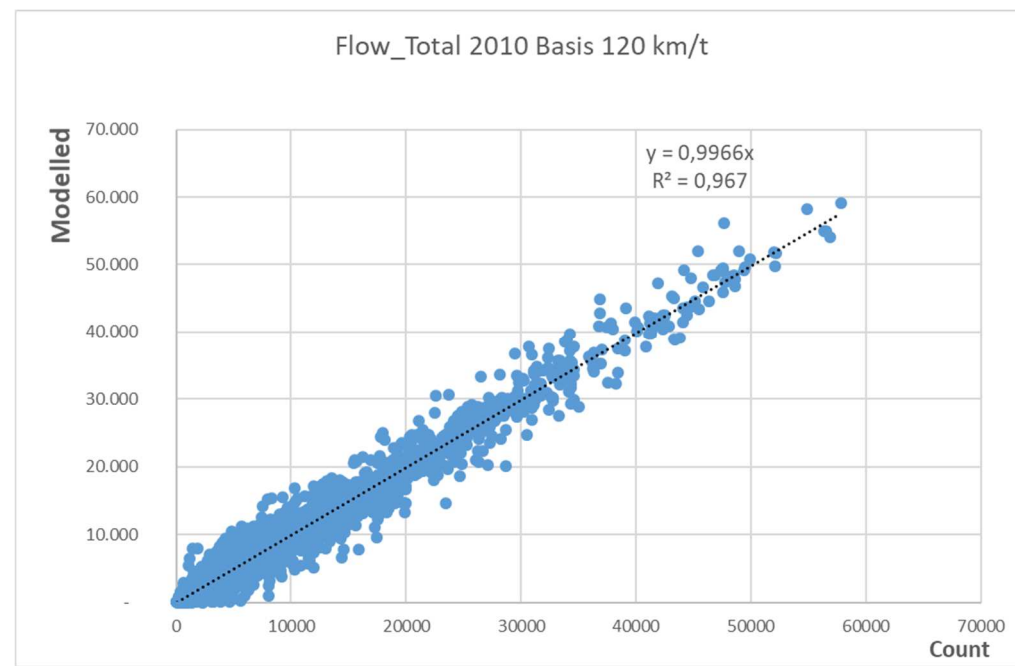


# Fit i modellens 2010 basisår

Motorveje



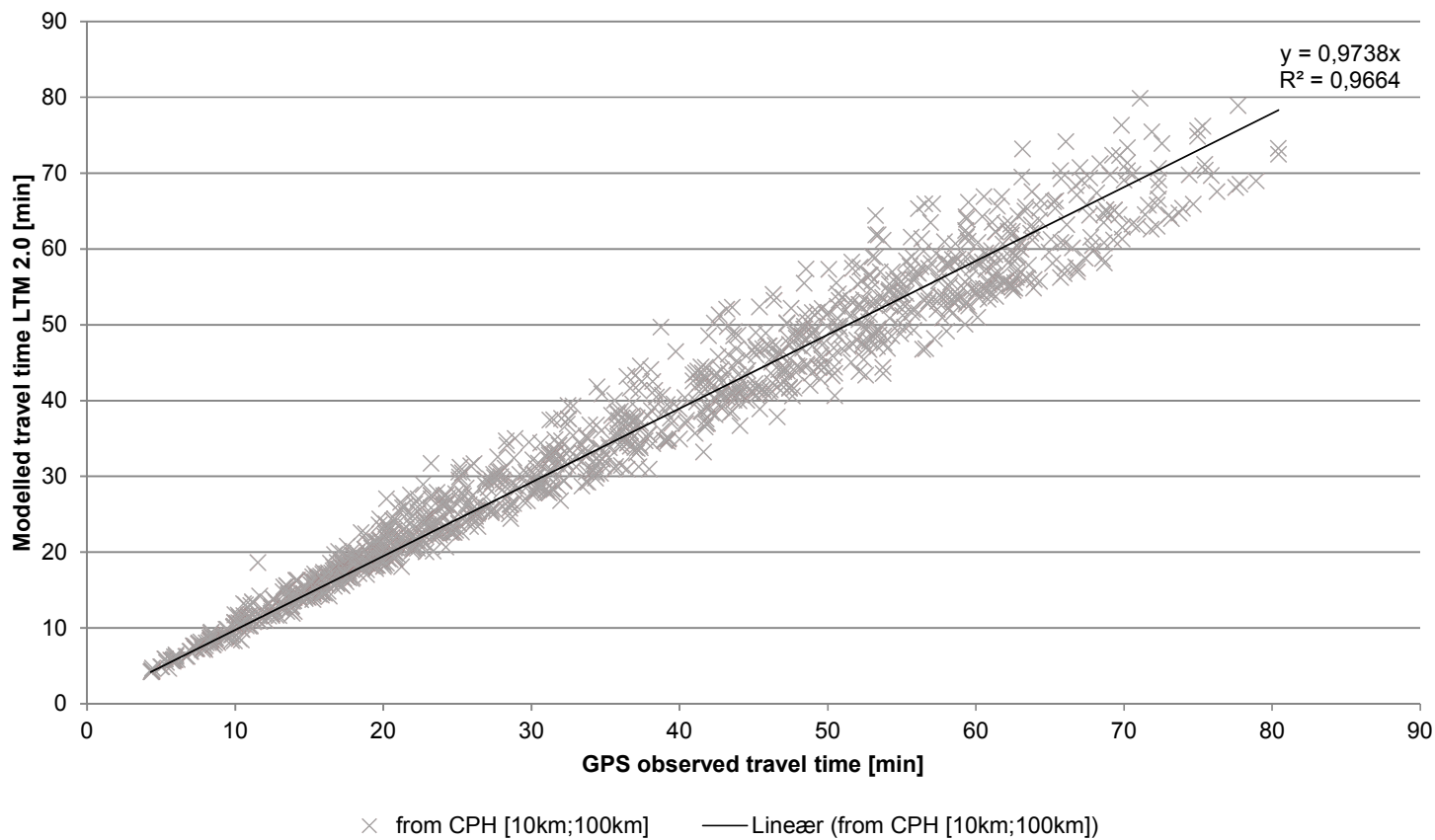
Alle veje



# Rejsetider mellem start og slutpunkt

## Model versus GPS

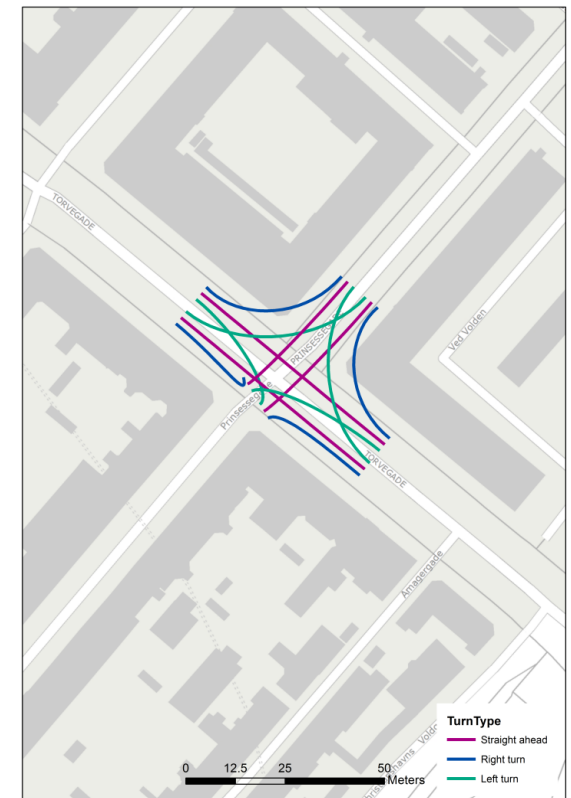
Modelleret versus observeret rejsetid



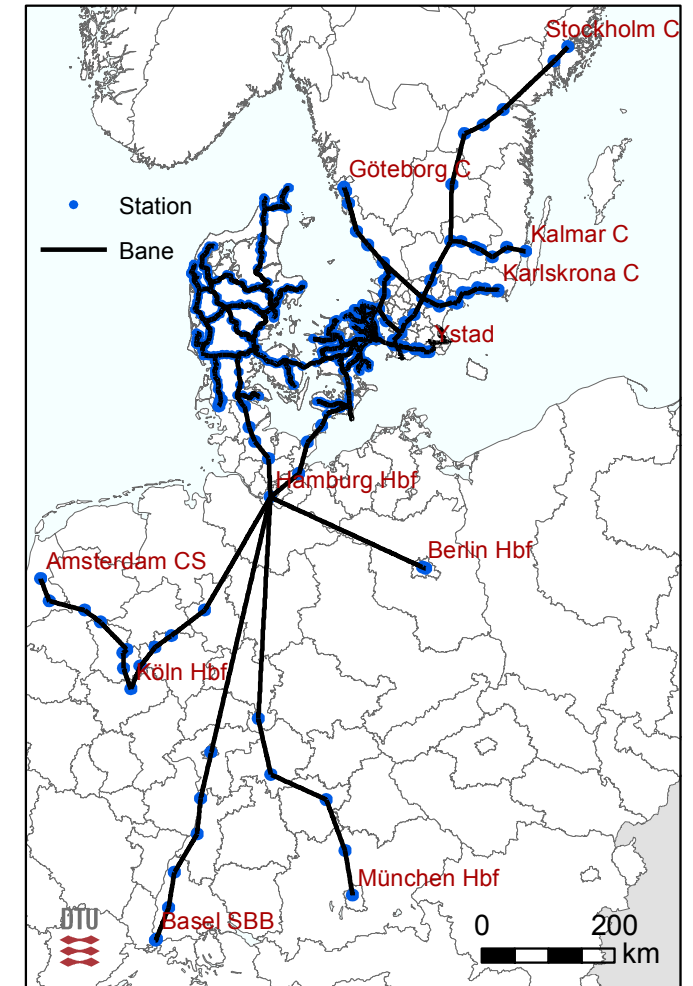
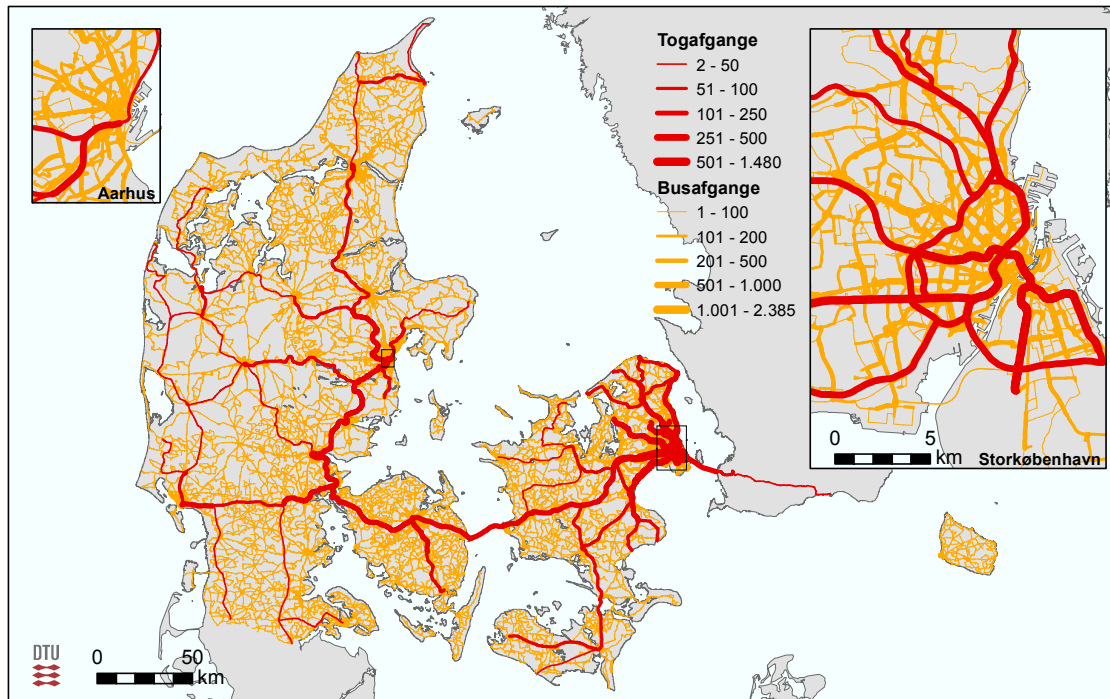


# Krydsmodel

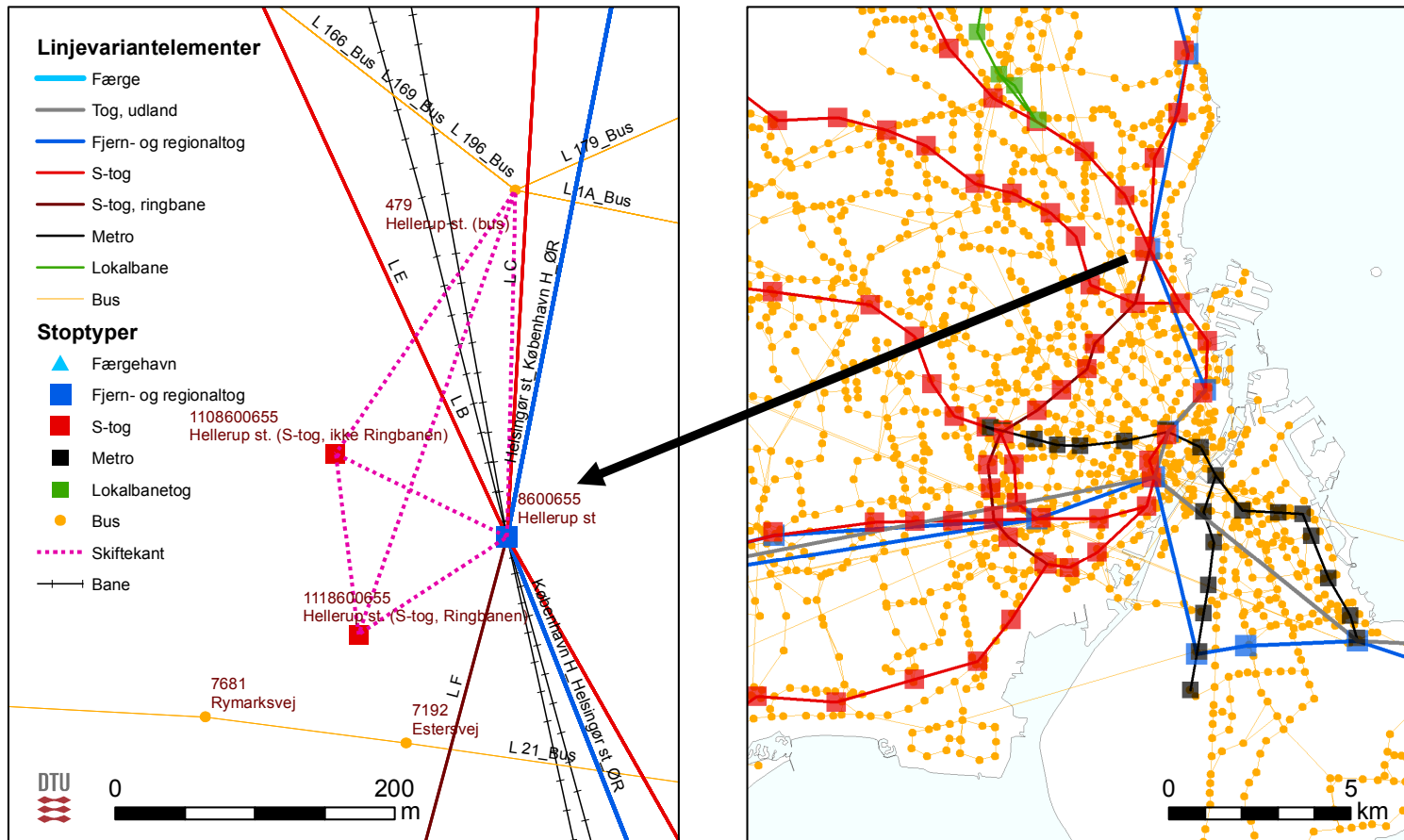
- Tre typer kryds i LTM
  - Prioriterede kryds
  - Signalregulerede kryds
  - Rundkørsler
- Forsinkelser baseret på kø teori og kapacitet
  - Hierarki af vigepligtsregler, op til 4 niveauer



# Kollektivt net - omfang



# Kollektivt net - detaljer





# Spørgsmål

