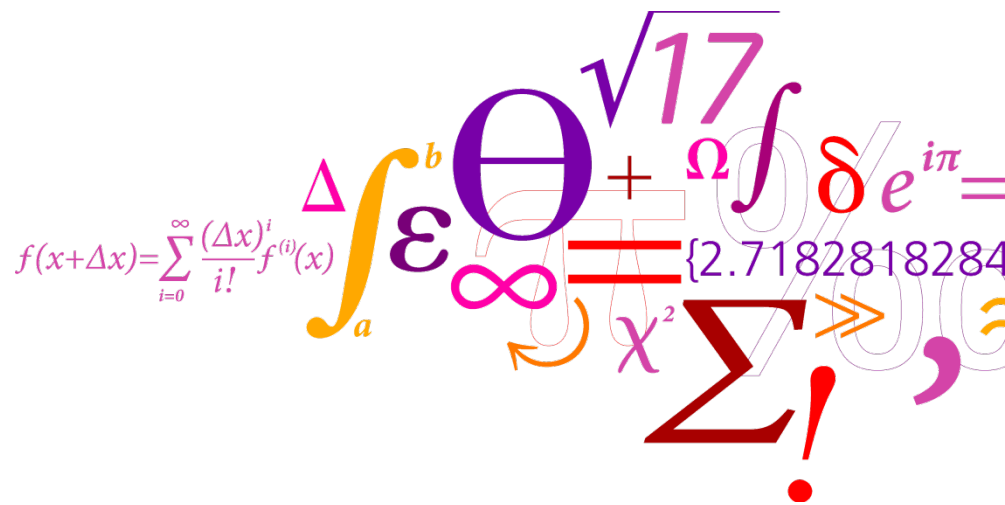


# Udvikling af national godstrafikmodel

Christian Overgård Hansen



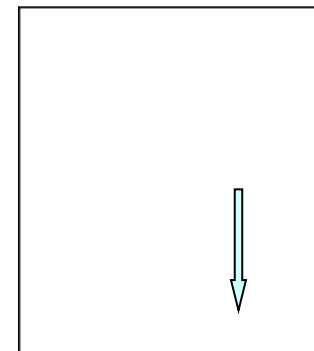
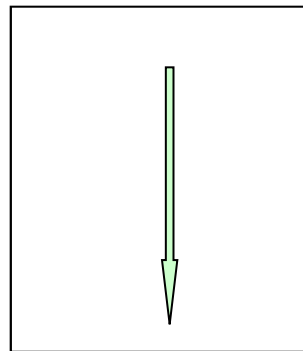
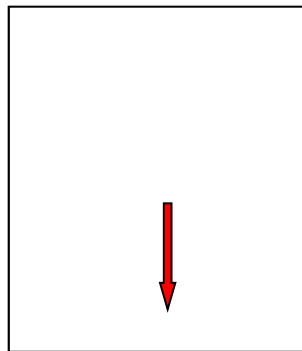
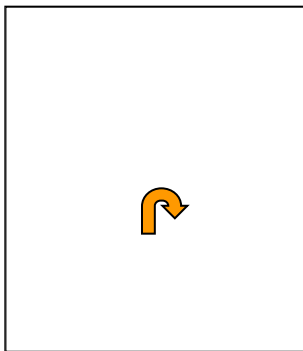
# Disposition

1. Formål
2. Zonesystem og vareklassifikation
3. Modellering af godstransport
4. Tids- og aktivitetsplan

## Formål - dækningsområde

Modellen skal omfatte alle typer af godstransport som er relateret til Danmark, dvs.

- Nationale transporter indenfor Danmarks grænser
- Internationale transporter mellem Danmark og udlandet
- Transit transport igennem Danmark
- Transporter som potentielt kan blive overflyttet til transit igennem Danmark f.eks. ved fast forbindelse over Femern Bælt

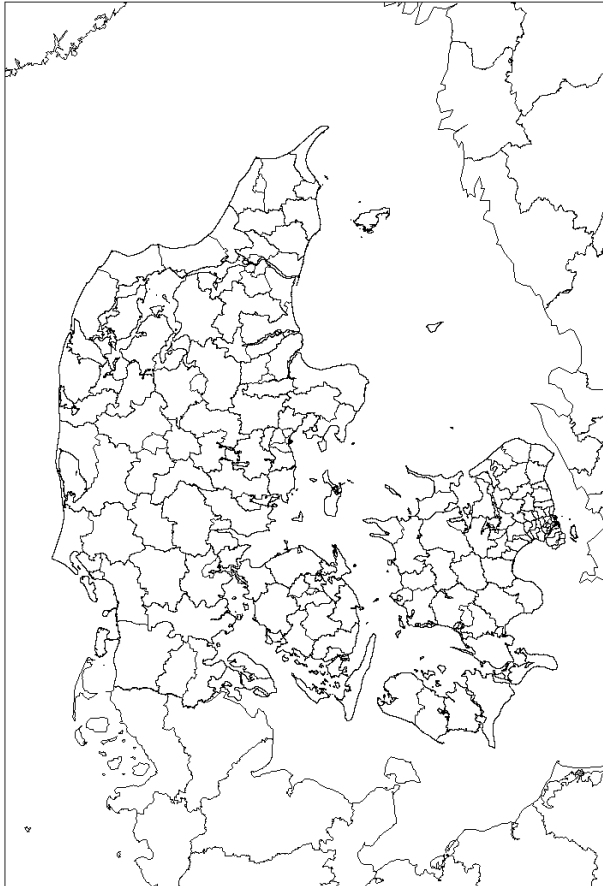


## Formål - anvendelser

Modellen skal kunne give plausible svar på et bredt spektrum af forventninger til samfundsudvikling, forslag til transportpolitikker og investeringer, f.eks. skal den kunne belyse konsekvenser af:

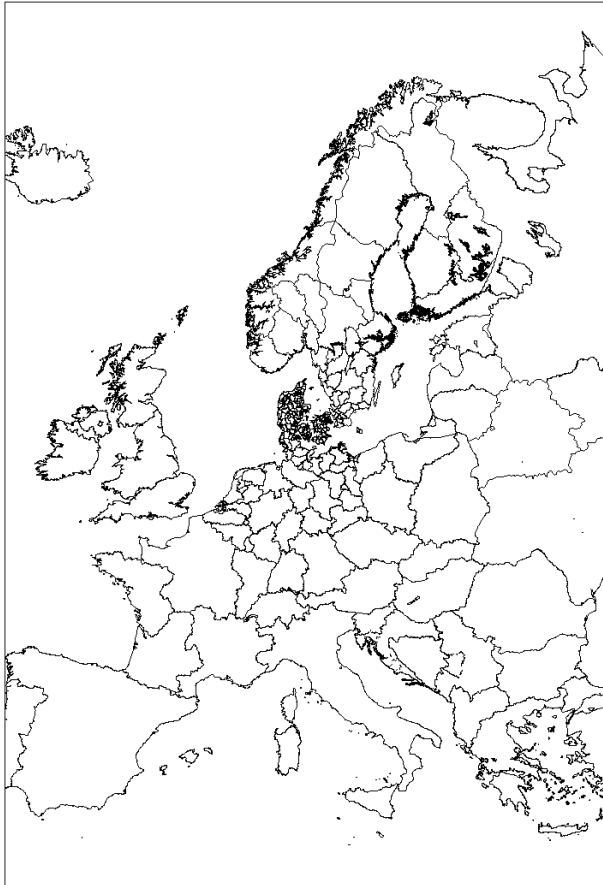
- Forskellige forventninger mht. økonomisk udvikling i Danmark og udland
- Fast forbindelse over Femern Bælt
- Udbygning af veje, havne og baner
- Etablering af nye større terminaler og lagre
- Etablering af nye færgeruter og containerruter eller forbedring af eksisterende
- Ændret transportomkostninger inkl. lager- og distributionsomkostninger
- Introduktion af modulvogntog
- Vejafgifter

# Zonesystem - Danmark



- 176 zoner i Danmark (L1-niveau)
- Underopdeling af kommuner

# Zonesystem - udlandet



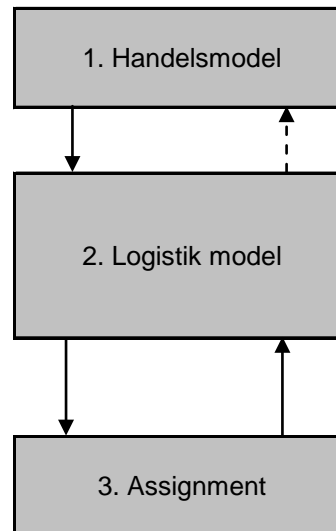
- 120 zoner i Europa
- Få zoner i rest af verden

# Vareklassifikation baseres på NST2007

## Udkast

Gruppe	Beskrivelse
1	Produkter fra landbrug, jagt og skovbrug; fisk og fiskeprodukter
2	Stenkul og brunkul
21	Råolie og naturgas
3	Metalmalm samt uran og thorium
22	Gødning (naturligt og kemisk)
23	Sten, sand, grus, ler, tørv, salt og andre produkter fra råstofudvinding i.a.n.
4	Fødevarer, drikkevarer og tobaksprodukter
5	Tekstiler og beklædningsartikler; læder og lædervarer
6	Træ og varer af træ og kork (undtagen møbler); varer af strå og flettematerialer; papirmasse, papir og papirvarer; trykt materiale og indspillede medier
7	Koks og raffinerede mineralolieprodukter
8	Kemiske produkter og kemofibre (undtagen gødningsstoffer); gummi- og plastprodukter; nukleart brændsel
9	Andre ikke-metalholdige mineralske produkter
10	Metal; færdige metalprodukter, undtagen maskiner og udstyr
11	Maskiner og udstyr i.a.n.; kontormaskiner og computere; elektriske maskiner og apparater i.a.n.; telemateriel; medicinske instrumenter, præcisionsinstrumenter og optiske instrumenter; ure
12	Transportmidler
13	Møbler; andre færdigvarer i.a.n.
14	Sekundære råmaterialer; kommunalt affald og andet affald
15	Breve, pakker
16	Udstyr og materiel til godstransport
17	Gods, der flyttes i forbindelse med privat flytning og kontorflytning; bagage, der transporteres adskilt fra passagerer; motorkøretøjer, der flyttes med henblik på reparation; andet gods, der ikke er bestemt til markedet i.a.n.
18	Samlegods: En blanding af forskellige typer gods, som transporteres samlet
19	Uidentificerbart gods: Gods, som af en hvilken som helst grund ikke kan identificeres og derfor ikke kan henføres under gruppe 01-16
20	Andet gods i.a.n.

# Godsmodellen - 3 delmodeller





# Handelsmodel

- Tidligere studier viser, at udvikling i økonomisk aktivitet og fysisk produktion er stærk korreleret
- Derfor er visere ændringer i handel ændringer i transport efterspørgsel
- Transport af affald o.lign. er betydelig og formodentlig stigende

Delmodel 1 Goods af værdi	Delmodel 2 Goods uden værdi (varegr. 14)
------------------------------	--

# Handelsmodel – gods af værdi

Formål:

At beregne varestrømme fordelt på varetype - hvad driver udviklingen

Model:

Gravitationstype dobbelt afstemt omfattende:

- International handel - hele verden (lande/aggregering heraf)
- National handel
- Omregning fra monetære enheder til ton, herunder fremskrivning af værdiforhold
- Fordeling af godsmængder mellem zoner

Grundlag:

- Fremtidens godsstrømme (Lyk-Jensen et al., 2005)
- Estimation på basis af bl.a. tidsserie-data

# Model for gods uden værdi

Formål:

At beregne ton (affald o.lign.) mellem zoner i Danmark

Model:

Formodentlig en gravitationstype omfattende beregning af:

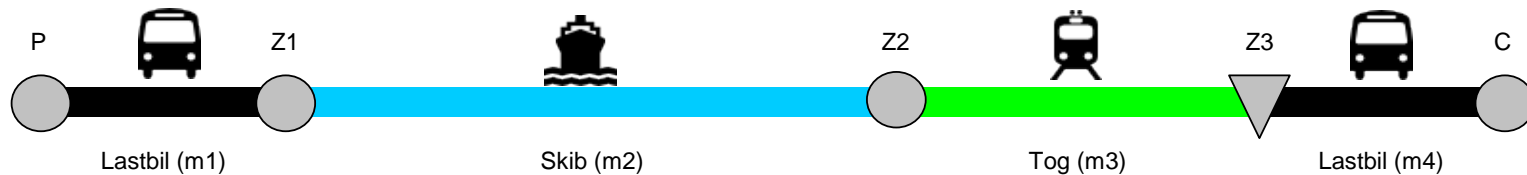
- Mængder pr. zone (produktion)
- Fordeling af mængder mellem zoner (turfordeling)

Input:

- Økonomi (BNP)
- Befolkning
- Arbejdspladser
- .....

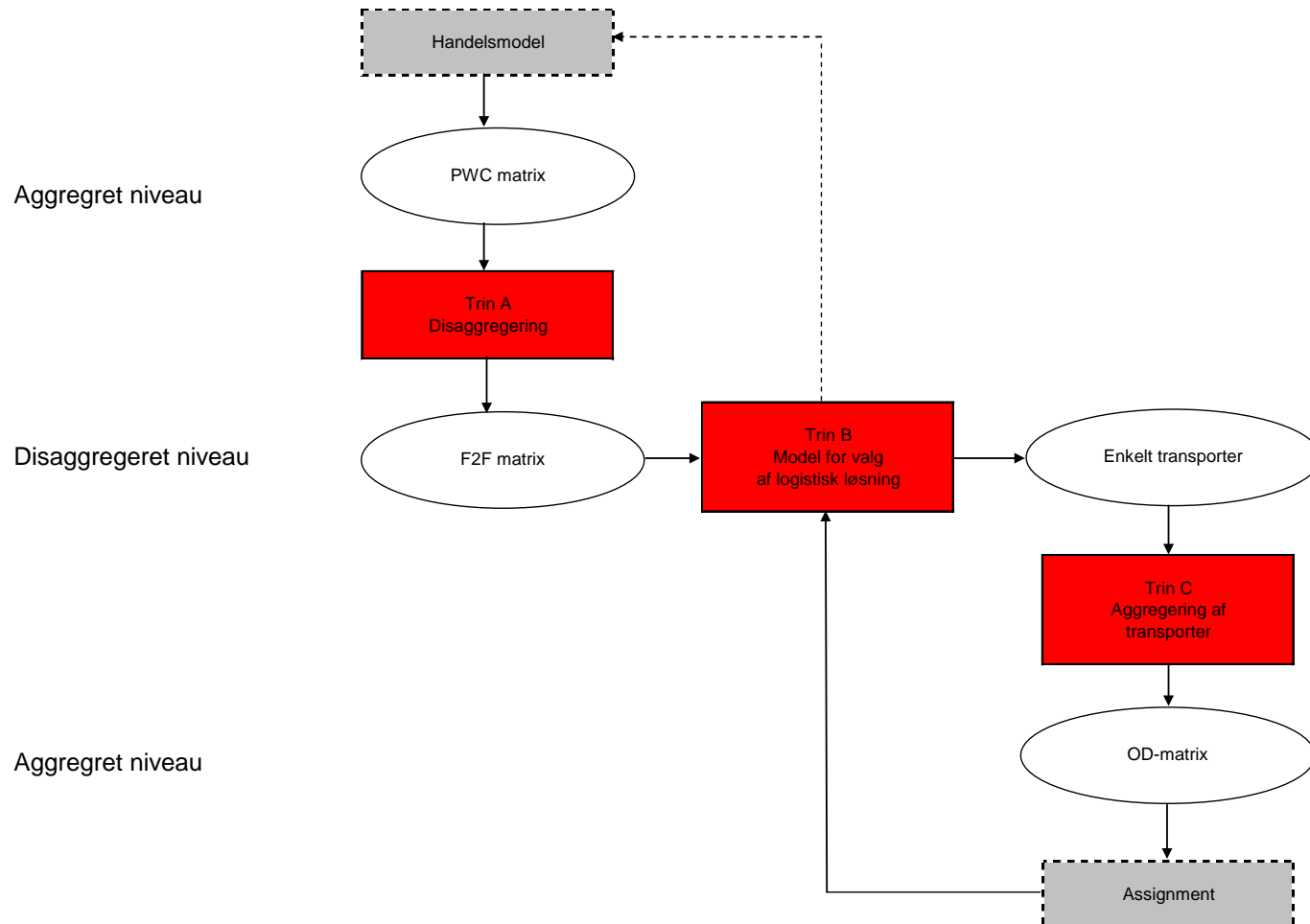
# Godsmatricer - principper

- PWC-matricer (production/wholesale – consumption)
- Transportkæder



- Organisering  $\{P, z_1, \dots, C, m_1, \dots, \text{Varegr.}, \text{Ton}\}$

# Struktur af logistik model



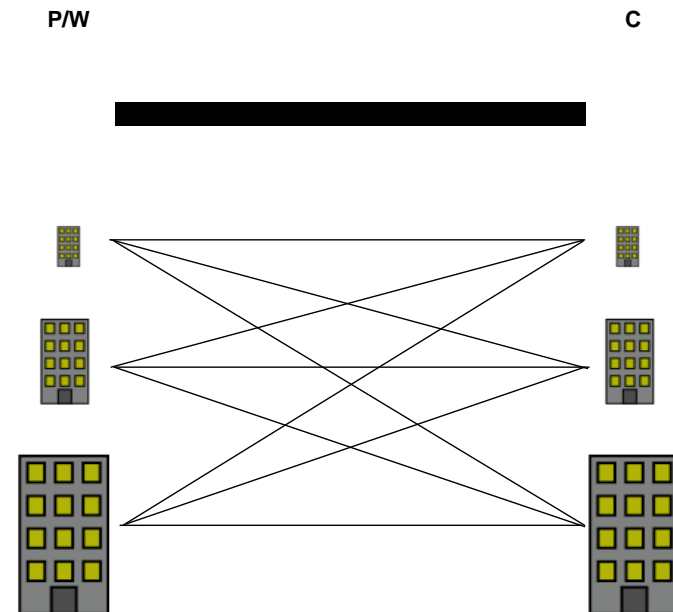
# Trin A: disaggregering til F2F-matricer

Singulære varestrømme:

- Meget store mængder af bestemt vare mellem specifikke lokaliteter, herunder rørtransport

Logistik:

- Kræver underopdelt godsmatricer for at undgå overberegning af effekter
- Fx. syntetisk opdeling af mængder ud fra virksomhedsstørrelse i P/W og C zoner



## Trin B: logistik model

Forsendelser	Valg af forsendelsesstørrelse og transporthyppighed
Lastbæreenhed	Valg af f.eks. container
Terminaler	Anvendelse af terminaler (distribution, konsolidering, intermodal) og havne. Lokalisering givet, så brugen bestemmes og dermed også deltransporterne i transportkæden
Transportmiddel	Beregning af transportmiddel for deltransport i transportkæden. Det omfatter lastbil, tog og skib opdelt på forskellige typer af vogne og skibe
Overfart	Valg mellem fast forbindelse f.eks. ny Femern Bælt forbindelse og færgeruter

## Trin B: omkostningsfunktion

Totale årlige logistiske omkostninger mellem firmaerne n og m indenfor zonerne r og s for varegruppe k, forsendelsesstørrelse z og deltransport l:

$$G_{rskmnz} = O_{kz} + T_{rskzl} + D_k + Y_{rskl} + I_{kz} + K_{kz} + Z_{rskz}$$

O = omkostning til placering af bestilling

T = transport-, konsolidering- og distributionsomkostning

D = omkostning pga beskadigelse/fordærvelse under transport

Y = kapital omkostning under transport

I = lageromkostning

K = kapitalomkostning ved oplagring

Z = omkostning til lagerstyring ("stockout")



## Trin B: estimation

Modeltype	Logit model under minimering af de total logistiske omkostninger
Datagrundlag	<ul style="list-style-type: none"><li>i RP-data om enkelt transporter fra havneanalyse, VFU fra Sverige og Kørebogen</li><li>ii SP/RP-data fra interview med virksomheder</li><li>iii Lokalisering og info om terminaler og havne</li><li>iv Transportomkostninger beregnet på basis af rutevalgsmodeller</li></ul>

## Trin C: Aggregering til OD-matrix

- Omregning af forsendelser (ton) til transportmiddel-/lastbæreenheder og aggregering af deltransporter mellem zoner
- Beregning af tomkørsel ved balancering ud fra specificerede andele for tom/lastet returtransport

= >

- Uni-modale deltransporter mellem zoner (OD-matrix)

# Rutevalgsmodeller

Formål:

- i Udlægning af uni-modale deltransporter (biler og lastbæreenheder) i net
- ii Beregning af LOS uden hensyntagen til trængsel på vejene (feed-back)

Input:

Uni-modale deltransporter fra logistikmodellen (OD-matricer)

Net (f.eks. veje, baner og skibsruter)

Transportmidler:

Vare- og lastbiler

Banetransport opdelt i enhedslaster (f.eks. container) og vognladningsgods

Søtransport opdelt i container-/Ro-Ro ruter og bulk

# Rutevalg for vare- og lastbiler

- Indenlandske transporter

Formodentlig simultant udlægning med personbiler til beregning af belastning på veje, færge og broer. Dog separat ved beregning af LOS uden hensyntagen til kapacitet

- Internationale transporter

Restriktiv rutevalg givet logistikmodellens beregning af valg mellem fast forbindelse og færge. Det vil sige, at rutevalgmodel benyttes til valg mellem færgeruter, mens valg mellem fast forbindelse og færge bestemmes i logistikmodellen.

# Rutevalg for banetransport

Der er forskel i infrastruktur for kombineret banetransport og konventionel banetransport, hvor der skelnes mellem:

- Enhedslaster  
Kombinerede transportere er for det første ofte køreplansfastlagte og kun en del af banenettet benyttes
- Vognladningsgods  
Den findes sjældent faste køreplaner, da kørsel er afhængig af efterspørgsel.

Der kan vælges en restriktiv rutevalg, kombineret med logistikmodellen, eller en udlægning i hele nettet.

Kapacitetsproblemer indregnes ikke.

# Rutevalg for søtransport

Der er forskel i infrastruktur og betjening skelnes mellem:

- Enhedslaster  
Container-/Ro-Ro-ruter følger for det første ofte faste sejlplaner. Der gennemføre ikke egentlig udlægning, da logistikmodellen beskriver transporter mellem havne.
- Bulk  
Søtransport af bulker efterspørgselsstyret. Der udlægges ikke i net, da det er ukendt.

# Tidsplan

