

Samspillet mellem vejtrafik og letbane på Ring 3



Morten Hedelund
COWI A/S

Baggrund

Etablering af en Letbane på Ring 3 i København

> Fakta:

- > Længde: 27 km
- > Antal stationer: 27
- > Køretid: 55 minutter
- > Forventet åbningsår: 2021
- > Letbanen passerer gennem 60 signalregulerede kryds
- > Analyse af konsekvenserne for både letbanen og vejtrafikken i krydsene



Formål

- Få planlagt en geometri, hvor konsekvenserne for både biltrafik og letbanetog er klarlagt
- Indblik i processen med analyserne, hvor konsekvenserne både analyseres ved modellering af letbanen og vejtrafikken
 - Normalt analyser for enten bane eller vejtrafik
 - I dette projekt er analyser lavet i tæt samarbejde mellem de 2 simuleringsmodeller

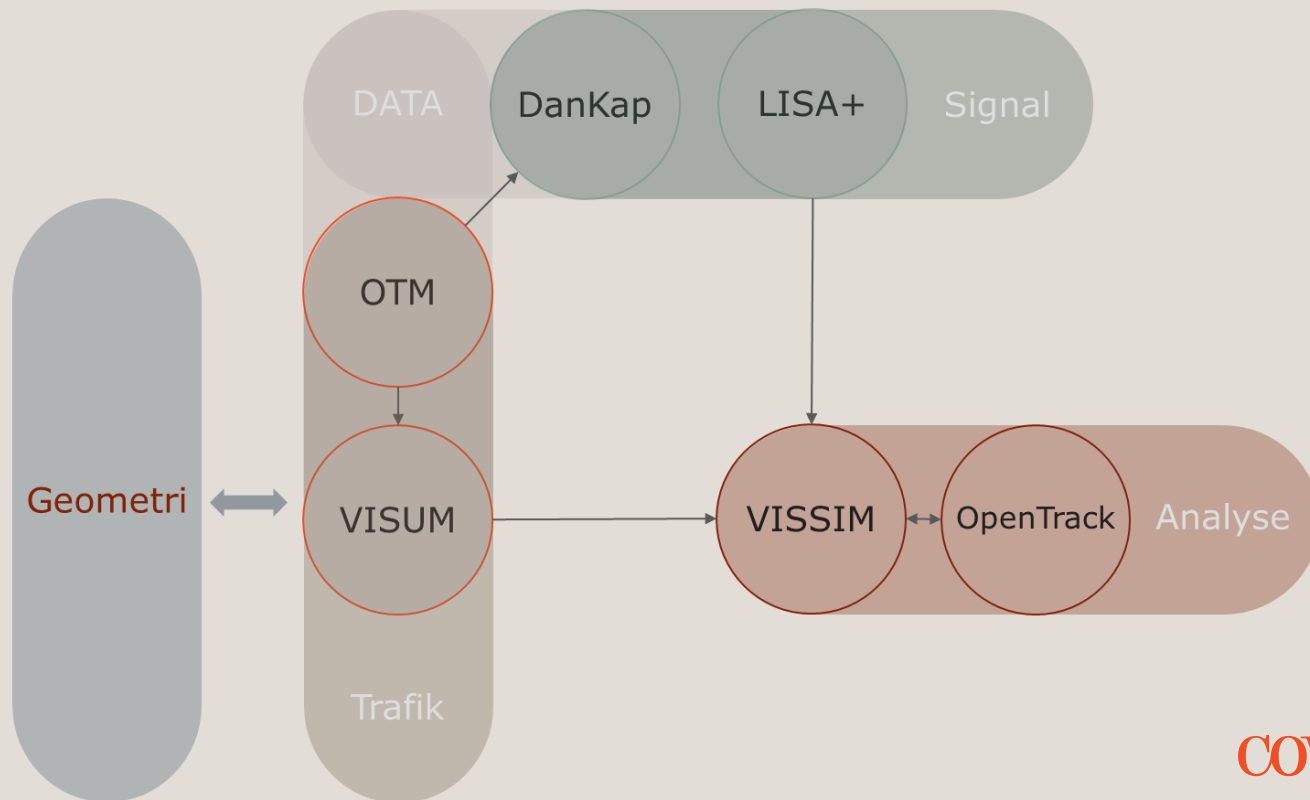


Problemstillinger

- At forudsætninger for letbanen og vejtrafikken er ens
- Hvor stor prioritet kan letbanen få gennem hvert enkelt kryds uden for stor påvirkning af vejtrafikkens afvikling
 - Konsekvenserne for vejtrafikken bliver så lille det er muligt
- At letbanens regularitet kan sikres på trods af kapacitetsproblemer for vejtrafikken i flere kryds, så letbanen kan overholde sin køreplan



Værktøjer / Proces



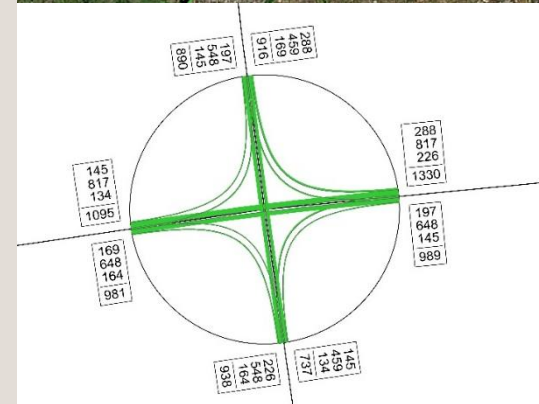
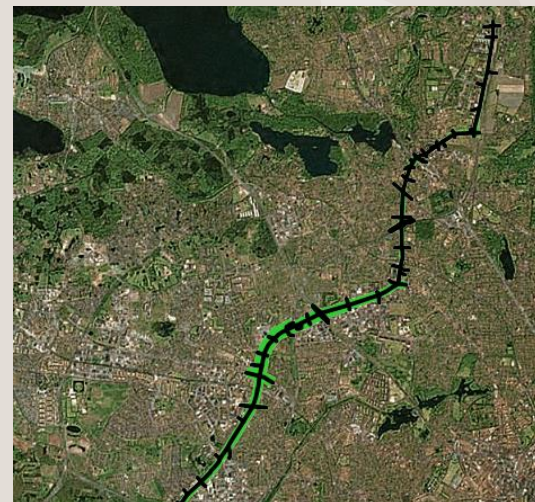
OTM

- › Trafikmodel
- › Dækker hele Hovedstadsområdet
- › Plandata
- › Transportmiddelvalg
- › Rutevalg



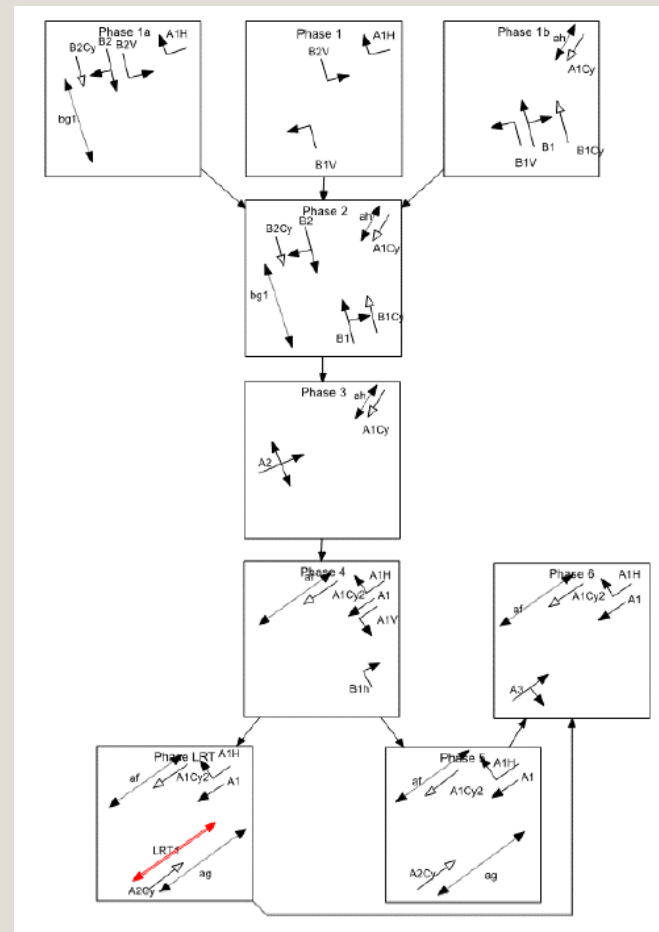
VISUM

- › Trafikmodel
- › Matricer fra OTM
- › Trafiktællinger
 - › Kryds
 - › Strækninger
- › Dækker letbanestrækningen på Ring 3
- › Generation af trafikmatricer til VISSIM



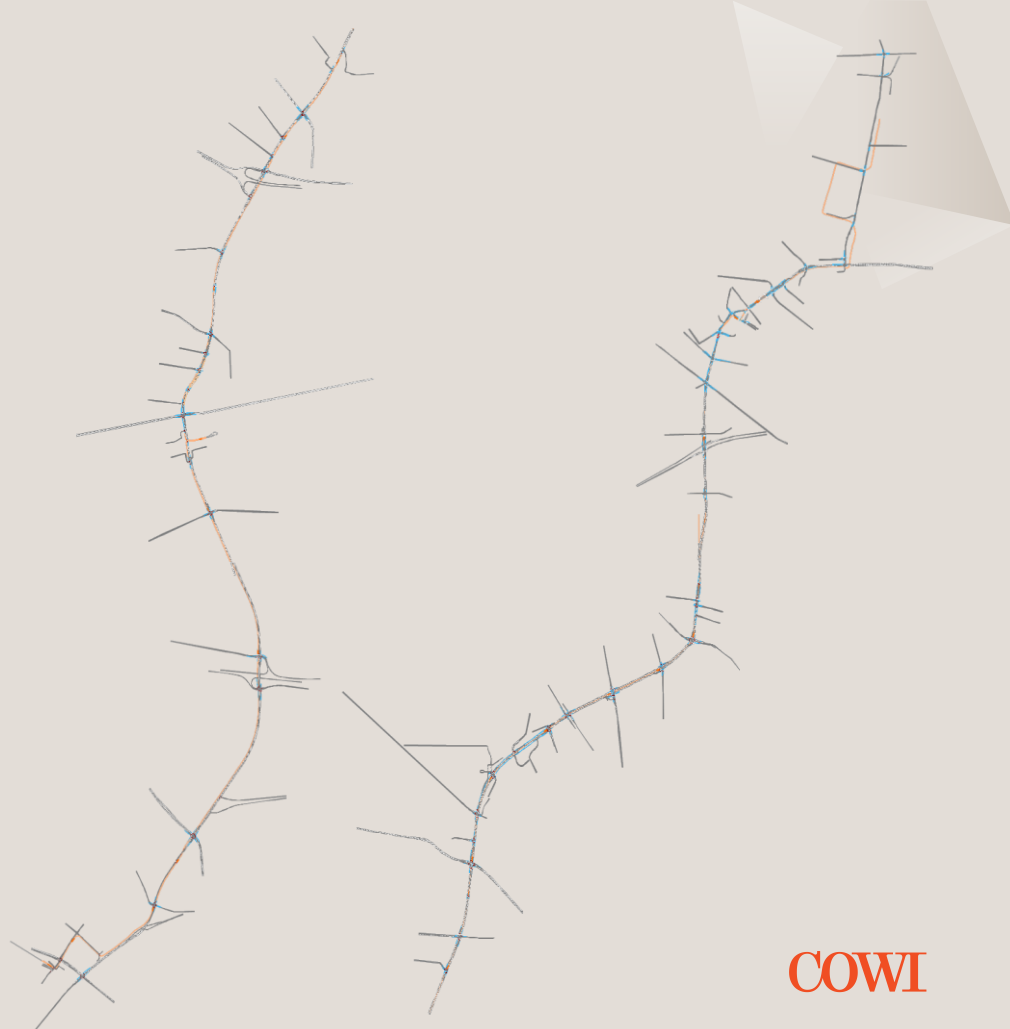
LISA+

- › Store geometriske ændringer
 - › Afstande
 - › Kørespor
- › Ændrede krav til afviklingen
- › Nyt signalprogram
 - › Fasediagram
 - › Mellemtider



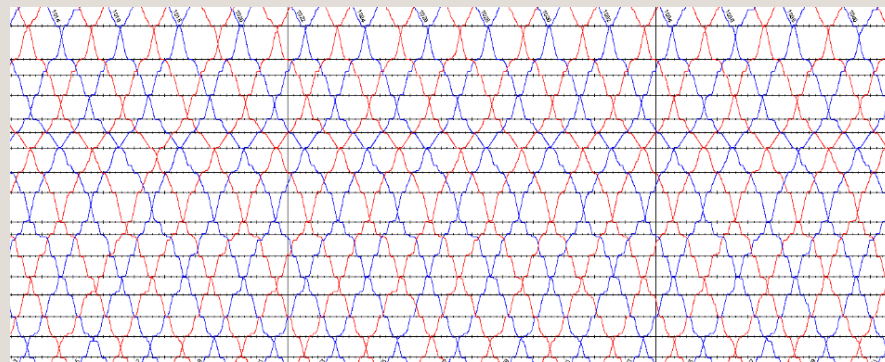
VISSIM

- Simuleringsmodel
 - Dækker letbanestrækningen på Ring 3
 - Opdelt på 4 modeller
- Baseret på geometri, trafiktal og signalplaner etc.
- Beregne konsekvenserne for:
 - Personbiler/Lastbiler
 - Kollektiv trafik
 - Letbanen

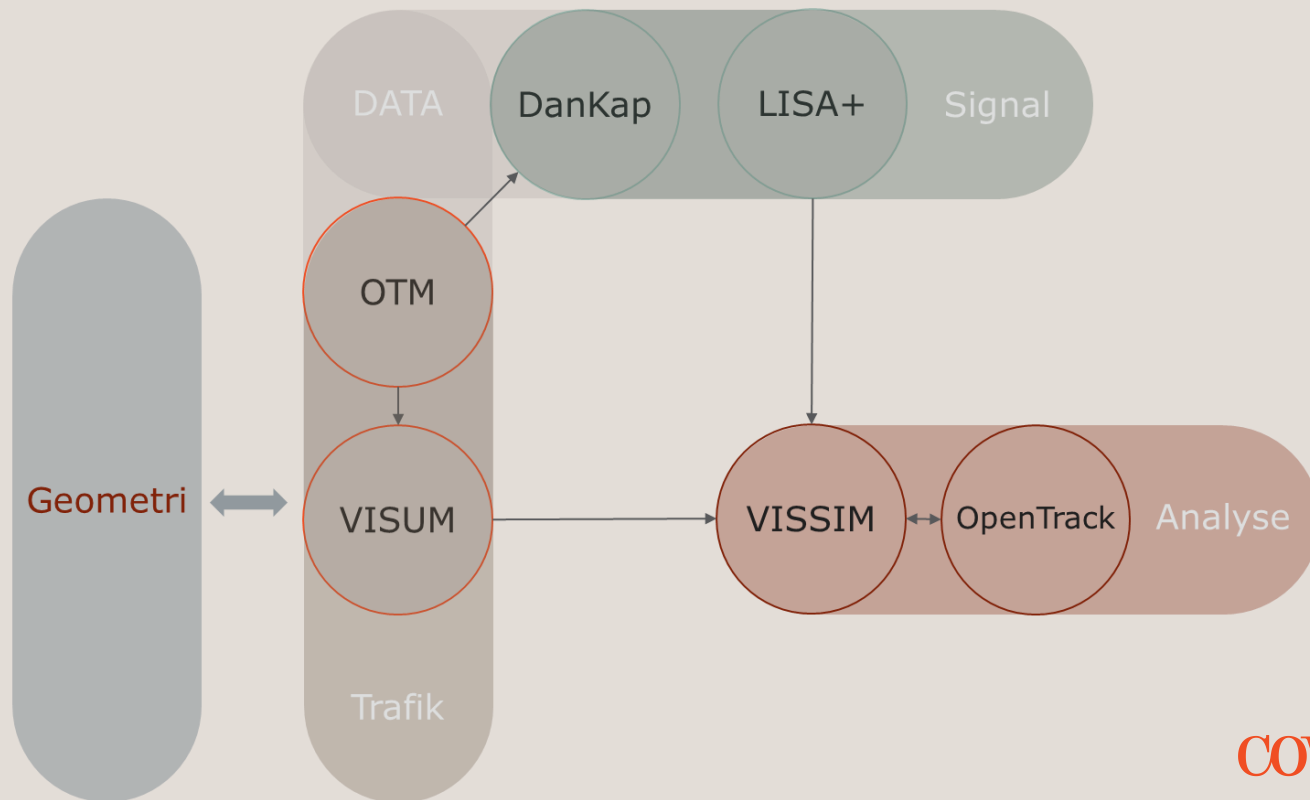


OpenTrack

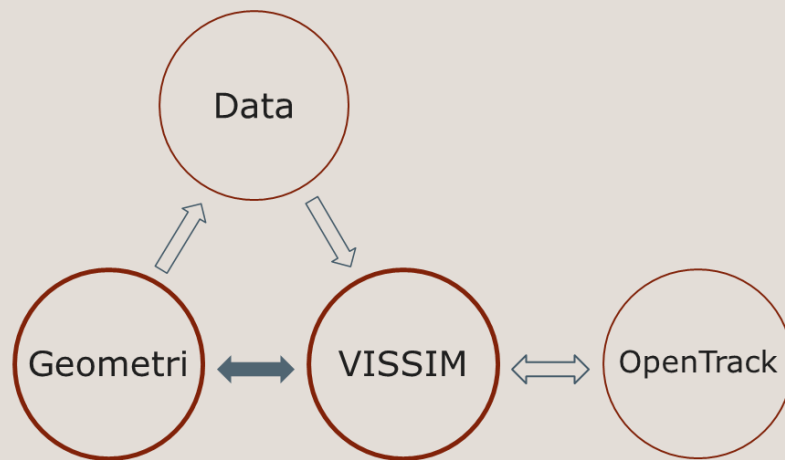
- › Jernbane simulering model
 - › Letbanens køreegenskaber
 - › Letbanens geometri
 - › Køreplan
 - › Rejsetider
 - › Regularitet
 - › Stations holdetider
 - › Materialebehov



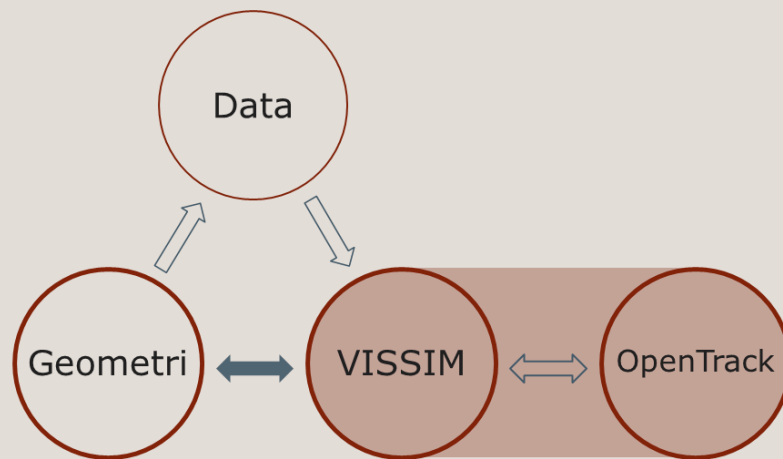
Værktøjer / Proces



Værktøjer / Proces



Værktøjer / Proces



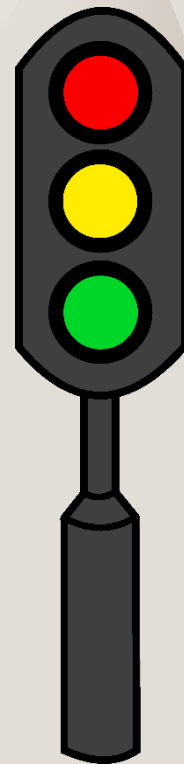
Analysér i VISSIM

- > *Primært formål = analysere konsekvenserne for vejtrafikken i de ca. 60 signalregulerede kryds*
- > **Sekundært formål = analysere letbanetogenes fremkommelighed**

SIGNALSTYRINGEN ER AFGØRENDE FOR BÅDE VEJTRAFIK OG LETBANE

Principper for signalstyringen i VISSIM

- > Antallet af signalgrupper samt mellemtider er baseret på den foreslåede geometri
- > Alle bundne bevægelser er trafikstyret
- > Ofte er sidevejstrafikken ligeledes trafikstyret
 - > Fodgængersignaler fra sideretningen indkobles alene ved anmeldelse
- > Venstresvingsfaser aktiveres inden fasen for den ligeudkørende trafik



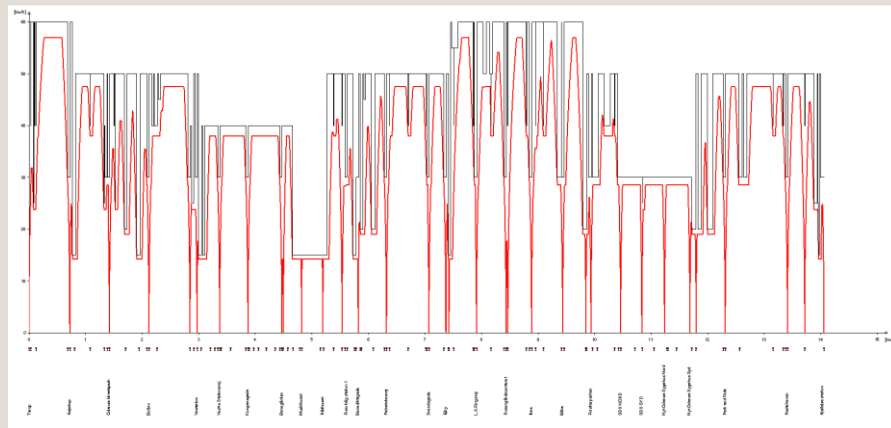
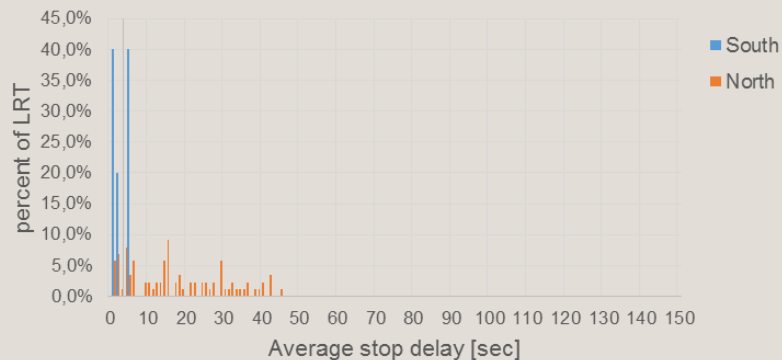
Prioritering af letbanetogene

- Letbanetogene detekteres ca. 300 meter fra krydset (medmindre stationer eller nærliggende kryds er tættere på)
 - Ved stationer umiddelbart inden krydset anmeldes letbanetoget inden standsningen er fuldført
- Anmeldelse af et letbanetog vil afkorte forlængelsesperioder
- Faser for letbanen kan indkobles imellem de øvrige faser
 - I mange kryds kan letbanetogene passere krydset i den primære fase (for den gennemkørende trafik på Ring 3)
- Letbanefasen afsluttes når letbanetoget har passeret krydset (medmindre et andet letbanetog er anmeldt)

VISSIM og OpenTrack

GI9	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	12	14	14	19
Stop percentage	28,0%	31,0%	32,8%	40,5%
Av. stop del. [sec]	15	15	19	18

Distribution of stop delay (AM)



Letbanens fremkommelighed

GI10, S	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	9	21	9	21
Stop percentage	23,2%	52,2%	23,0%	50,0%
Av. stop del. [sec]	20	22	21	22

GI10, N	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	17	10	13	8
Stop percentage	37,1%	32,8%	26,7%	25,3%
Av. stop del. [sec]	21	17	19	17

GI9	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	32	33	35	34
Stop percentage	57,1%	53,8%	61,1%	54,5%
Av. stop del. [sec]	33	35	35	36

GI5	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	17	19	18	19
Stop percentage	34,7%	34,8%	38,1%	36,7%
Av. stop del. [sec]	16	17	15	15

GI10, S	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	1	3	1	3
Stop percentage	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Av. stop del. [sec]	0	0	0	0

GI10, N	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	4	0	4	0
Stop percentage	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Av. stop del. [sec]	0	0	0	0

GI9	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	12	14	14	19
Stop percentage	28,0%	31,0%	32,8%	40,5%
Av. stop del. [sec]	15	15	19	18

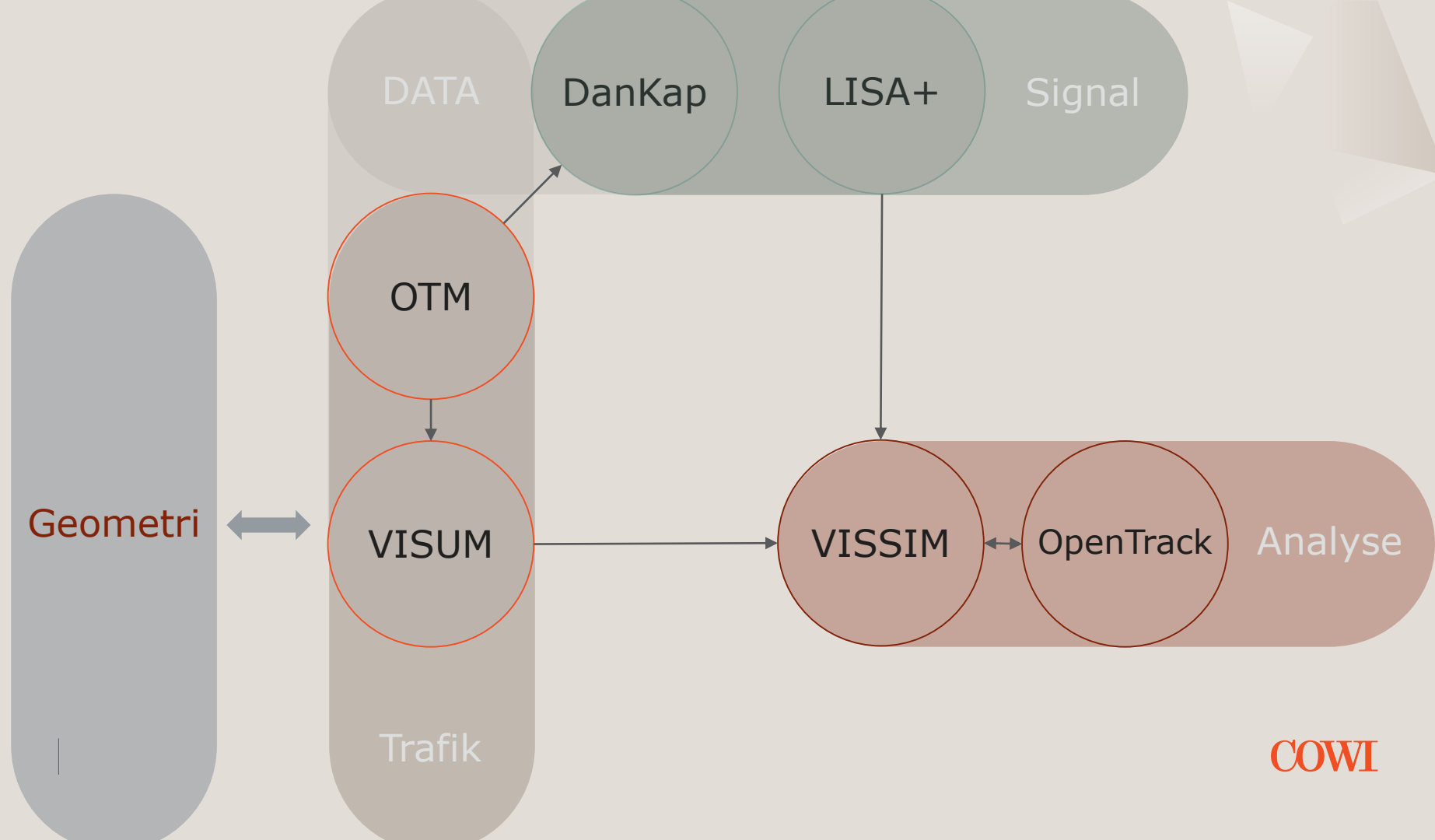
GI5	AM		PM	
	South	North	South	North
Av. del. [sec]	6	7	6	6
Stop percentage	2,0%	2,0%	1,2%	0,8%
Av. stop del. [sec]	2	2	2	1

Konklusion

- › Nødvendig proces, når letbanen etableres i samme niveau som vejtrafikken
- › Sikrer sammenhæng mellem letbanen og vejtrafikken
- › Kompliceret proces

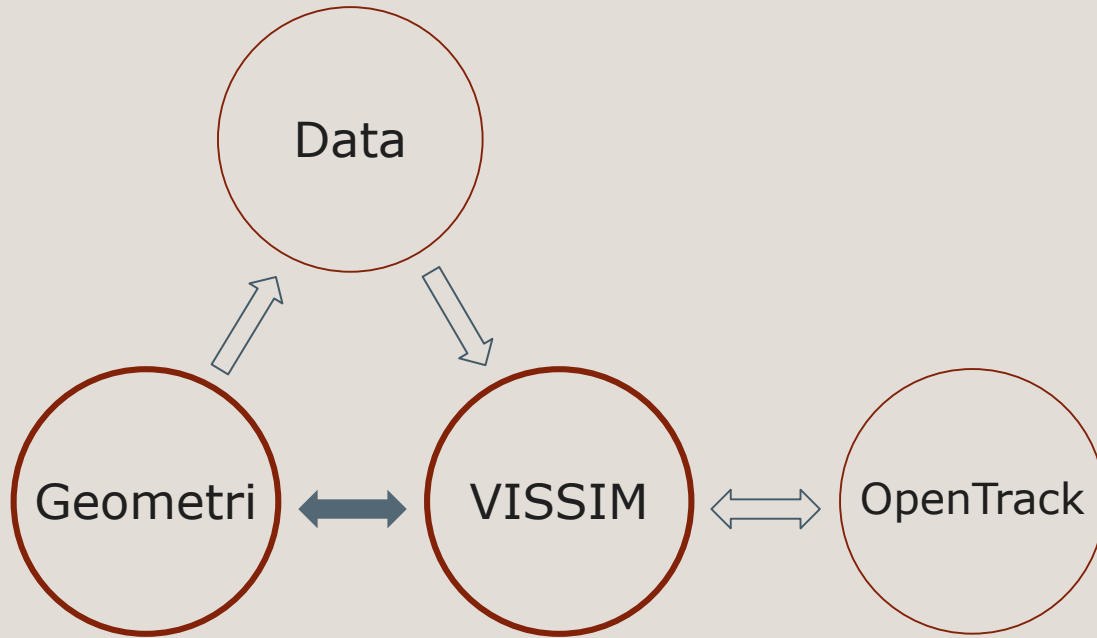






DATA

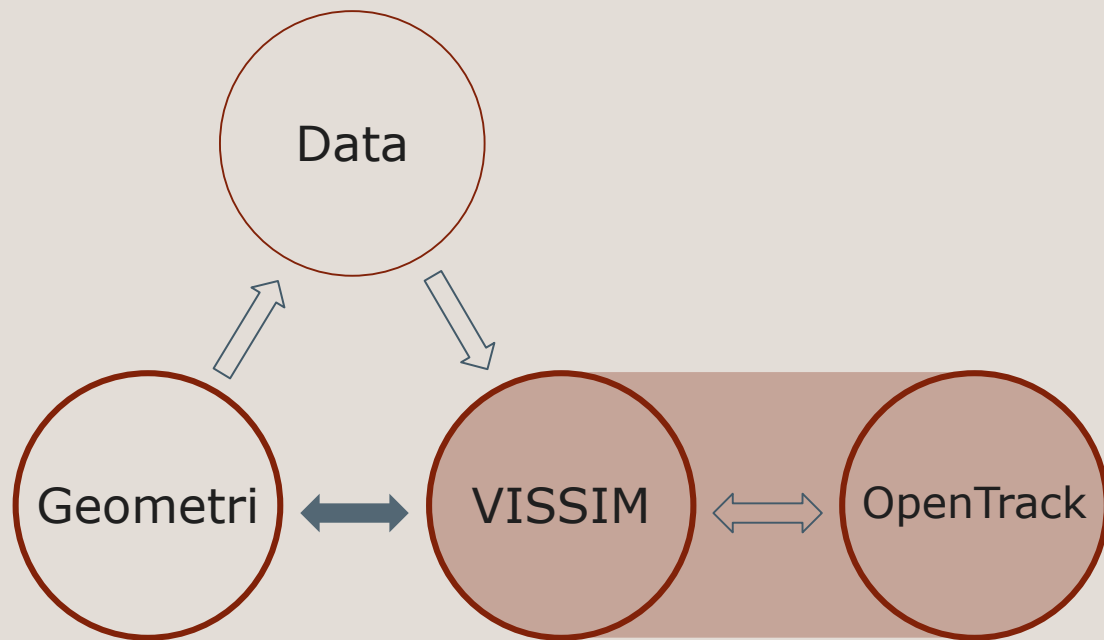
Signal



Analysis

DATA

Signal



Analyse