

Vil koding med automatiske rutiner føre til usikkerhet?

Olav Kåre Malmin
SINTEF Teknologi og samfunn

Oversikt

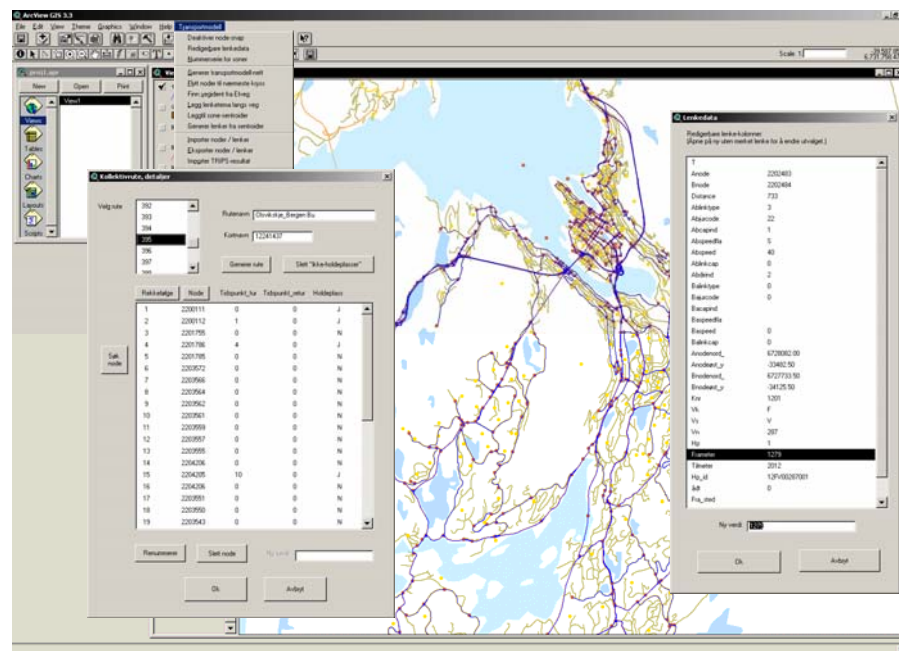
- Historikk
- Automatisk koding av inndata
- Typiske feil ved koding
- Konsekvenser av feil
- Hva kan gjøres bedre?
- Har kun sett på transportnett for biltrafikk. Også store problemer innen koding av kollektivtrafikk

Historikk

- Etablering av regionale transportmodeller (RTM).
 - Nasjonalt modellverktøy, delt inn i 5 regioner.
 - Påbegynt i 2002.
- Store ressurser brukt på koding av inndata
 - Omfattende kodingsarbeid. Hele vegnettet i Norge.
 - Korte frister
 - Modellestimering startet før inndata var ferdig kvalitetssikret
 - Innledningsvis dårlige modellresultat på grunn av for dårlig kvalitet på inndata.
 - Flere runder med re-estimering

Automatisk koding av inndata

- Utviklet ArcView-extension for å kode inndata basert på digitale kart.
- Både manuell og automatisk koding i ArcView
- Lenker som kodes leses verdier fra grunnlagsdata.
- Grunnlagsdata er Elveg, digitale kart over alle norske vegar.

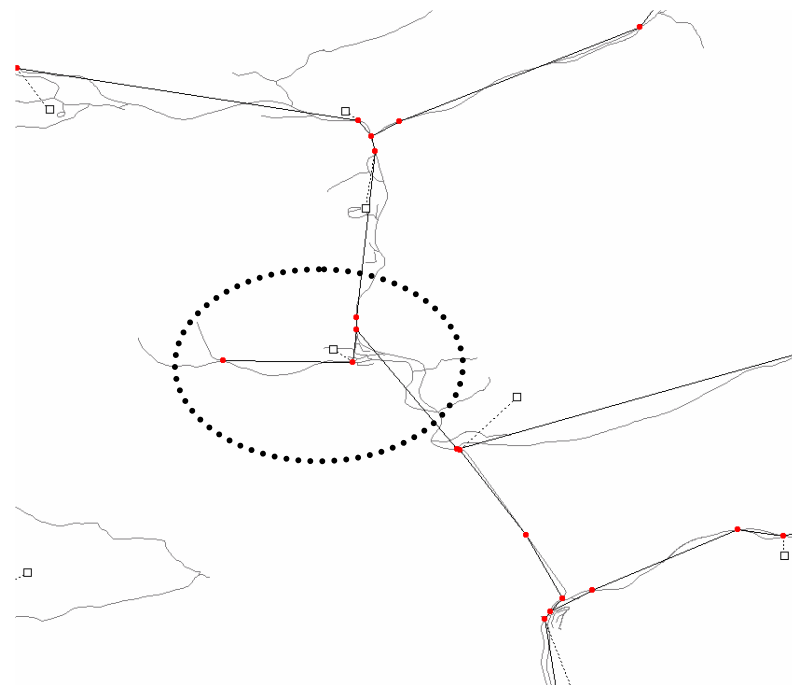


Typiske feil ved koding

- Automatiske kodingsrutiner tar ikke hensyn til regler for et godt transportnett i transportmodellen.
- Transportmodellsystemet har strenge krav til inndata
- To typer feil kan oppstå:
- Systematiske feil
 - Feil som fører til at transportnettet blir forkastet av transportmodellen
 - Oppstår som regel på grunn av ugyldige verdier eller verditype i inndata.
 - Fører til avbrudd i modellkjøringen
- Logiske feil
 - Transportnettet blir godkjent av modellen, men inneholder feil som fører til store feil i resultatene.
 - Kan være vanskelig å oppdage

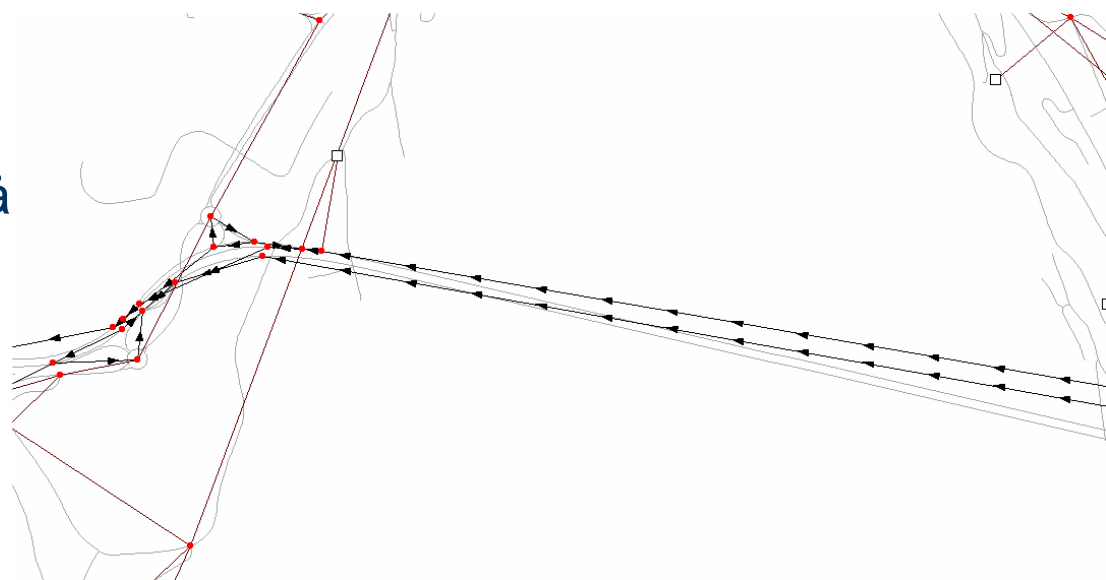
Typiske feil, eksempel 1

- Løse ender (Dangling links)
- Oppstår når grunnlagsdata inneholder blindveger
- Blindveger blir ikke godtatt av transportmodellen
- Modellsystemet kan rette opp dette men det er risikabelt.



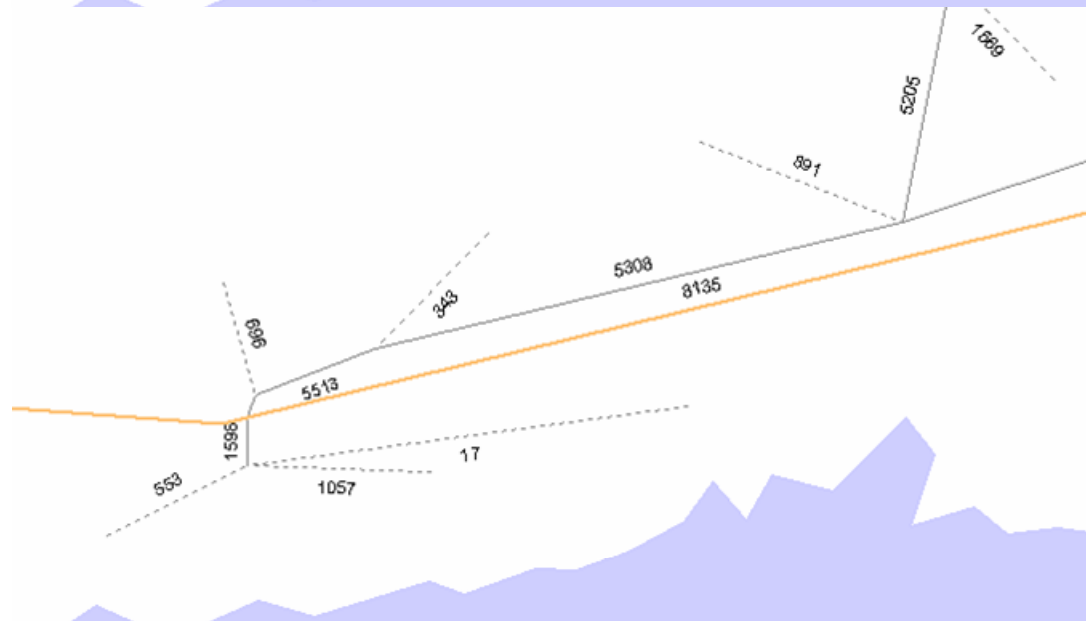
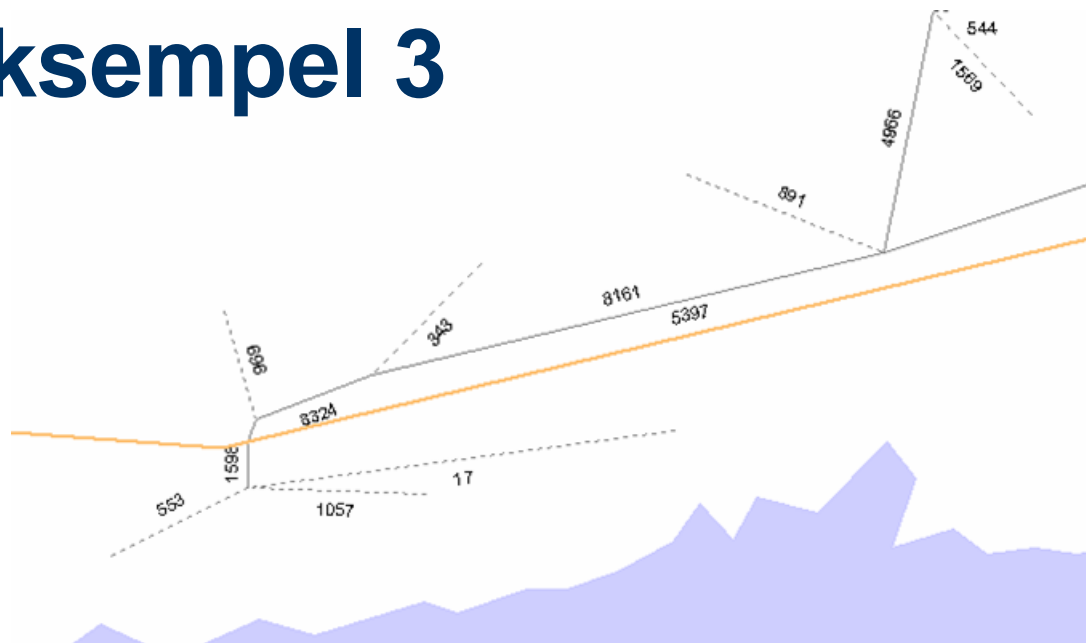
Typiske feil, eksempel 2

- Feil retning på envegskjøring.
- Motorveger er ofte kodet som to envegskjørteløyper.
- Automatisk koding fører ofte til at de to løyene får samme retning på grunn av egenskaper i grunnlagsdata.
- Problemet oppstår også på ramper av og på motorvegen.
- Fører til usymmetri i nettet.



Typiske feil, eksempel 3

- Feilkodede verdier på lenker.
- Mest vanlig er feil kapasitetsklasse
- Sideveger kan få all trafikk en hovedveg skal ha
- Krever detaljert gjennomgang av inndata for å oppdages



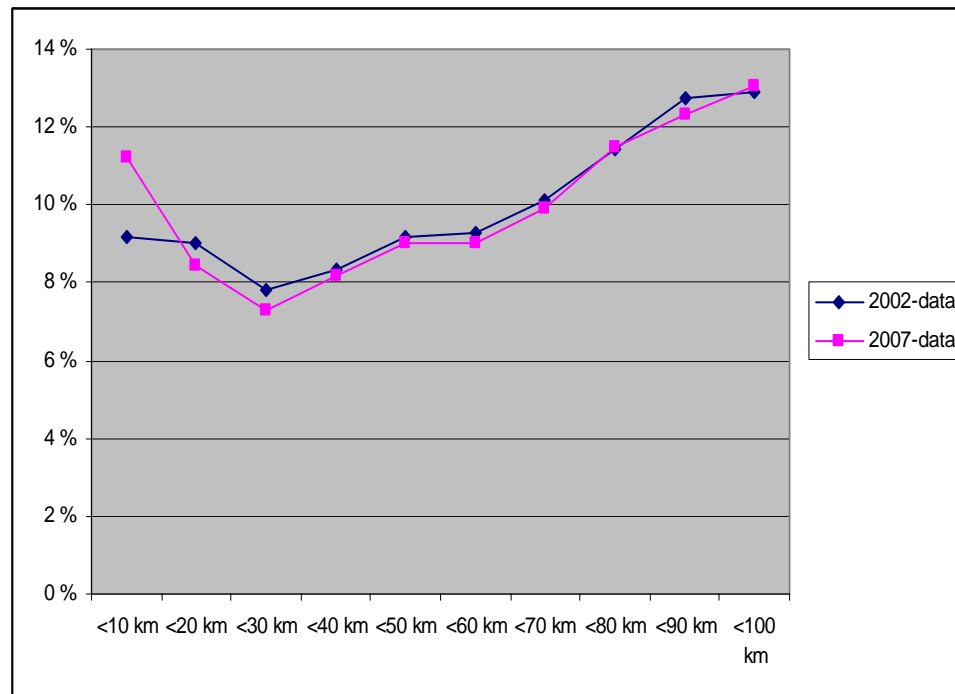
Konsekvenser av feil

- Mye arbeid for å få inndata godtatt av modellen
- Usikkerhet i kostnadsmatrisene
- Kostnadsmatrisene brukes til estimering av parametre til turfordeling og reisemiddelvalg.
- Parametre til turfordeling og reisemiddelvalg blir estimert på feil grunnlag. Oppretting av nettet uten re-estimering vil gjøre nettet for attraktivt.
- Feilfordelt trafikk etter nettutleggingen.

Konsekvenser av feil, avstander

- Sammenlignet kjørelengde mellom soner i region Midt for 2002-data og grundig kvalitetssikrede 2007-data

Avstandsmatrise	2002-data		2007-data	
Matrisesum	89788128		71892108	
Antall celler > 0	1653201		1340562	
<10 km	151898	9 %	150709	11 %
<20 km	149137	9 %	113417	8 %
<30 km	129053	8 %	97770	7 %
<40 km	138215	8 %	109904	8 %
<50 km	151900	9 %	121179	9 %
<60 km	153392	9 %	120697	9 %
<70 km	166918	10 %	132828	10 %
<80 km	188625	11 %	153642	11 %
<90 km	210566	13 %	165532	12 %
<100 km	213497	13 %	174884	13 %



Konsekvenser av feil, usymmetri

■ Usymmetri i avstandsmatrisen

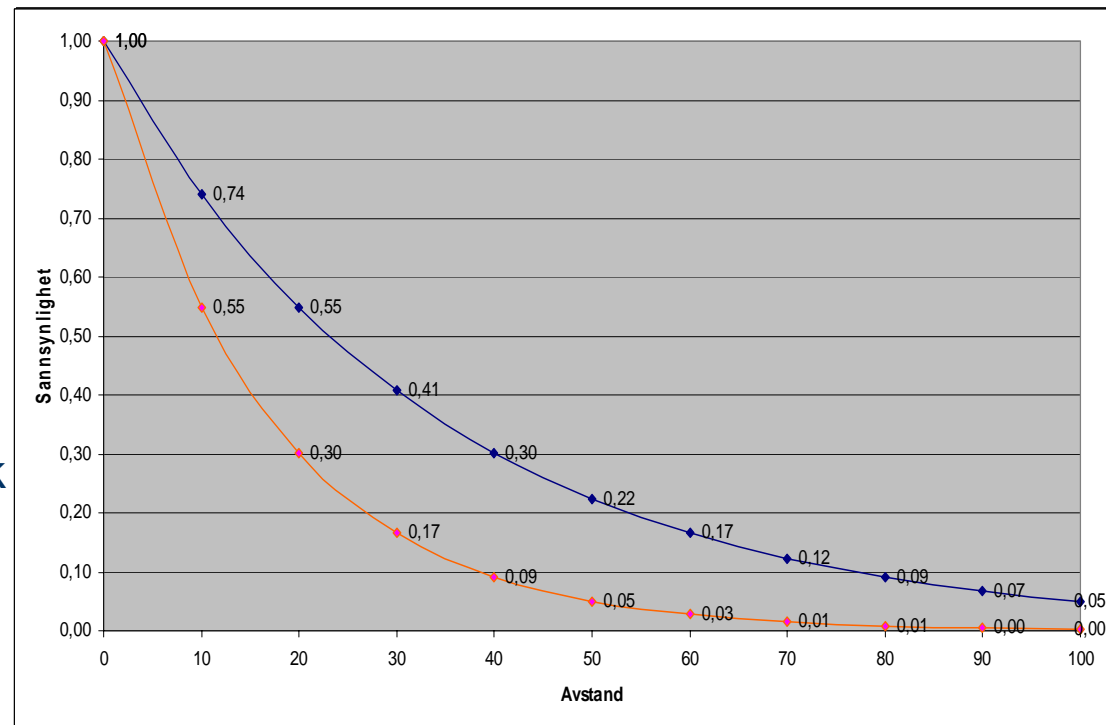
Retningsforskjell	2002-data		2007-data	
Matrisesum	89788128		71892108	
Antall celler > 0	904871		720055	
<10 km	826657	91 %	707825	98 %
<20 km	37193	4 %	7178	1 %
<30 km	19562	2 %	2305	0 %
<40 km	7244	1 %	1036	0 %
<50 km	9127	1 %	1505	0 %
<60 km	2145	0 %	120	0 %
<70 km	1583	0 %	70	0 %
<80 km	992	0 %	13	0 %
<90 km	157	0 %	0	0 %
<100 km	211	0 %	3	0 %

Konsekvenser av feil, oppretting av nettverk

- Gravitasjonsmodellen for turfordeling

$$P = e^{d \cdot \beta}$$

- Parameter $\beta = -0,02$
- Avstand A til B = 20 km
- Sannsynligheten for en tur mellom sone A og B blir da 0,55
- Hvis en feil i nettet blir rettet og avstanden fra A til B endres til 10 km, blir sannsynligheten for en tur lik 0,74
- Re-estimering gir ny $\beta = -0,06$



Hva kan gjøres bedre?

- Grunnlagsdata må sjekkes nøye for egenskaper som kan føre til at den automatiske kodingen legger inn feil verdier og retingsindikatorer.
- Kodingen må utføres av personer som har kjennskap til hvordan transportmodeller fungerer.
- Nettet må realismevalueres. Stikkprøver må foretas mellom et utvalg steder i modellområdet hvor avstander er kjent.
- De ferdig kodede inndata må sjekkes for systematiske feil, slik at data blir akseptert av modellsystemet.
- Avstandsmatrisene må sjekkes om de er symmetriske.
- Data bør også kvalitetssikres av noen med lokalkunnskap, slik at særegenheter med vegnettet blir tatt med i modellen.
- Ingen viderebehandling av inndata, som parameterestimering eller konsekvensanalyseprosjekt må settes i gang før data er friskmeldt. Hvis dette skjer, vil sannsynligheten være stor for at modellberegningresultater på nye og forbedrede nett inneholder feil.