Til
Randers Kommune

Dokumenttype
Teknisk baggrundsnotat

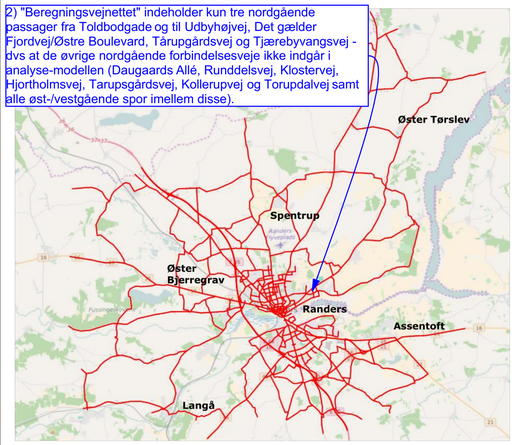
Dato:
August 2019

TEKNISK NOTAT
OPBYGNING OG OPDATERING AF RANDERS TRAFIKMODEL 2019

RAMBØLL

1) Hvis vi gennemgår "Kalibreringen" af analysemodellerne bliver følgende klart...

2) "Beregningsvejnettet" indeholder kun tre nordgående passager fra Toldbodgade og til Udbyhøjvej, Det gælder Fjordvej/Østre Boulevard, Tårupgårdsvej og Tjærebyvangsvej - dvs at de øvrige nordgående forbindelsesveje ikke indgår i analyse-modellen (Daugaards Allé, Runddelsvej, Klostervej, Hjortholmsvej, Tarupsgårdsvej, Kollerupvej og Torupdalvej samt alle øst-/vestgående spor imellem disse).



Figur 1: Illustration af beregningsvejnettet (rødt) i basismodellen.

3.1.1 Speed/flow funktion

Følgende vejdata og speed/flow funktioner er som udgangspunkt anvendt som standard for de enkelte vejtyper. På enkelte delstrækninger adskiller de anvendte data sig som følge af kalibreringen fra standardparametrene, hvorved særlige lokale forhold beskrives:

Vejbeskrivelse / vejtype	Hastighed [km/t]	Kapacitet [ktj/døgn]	Kapacitet [ktj/time]	Speed/flow funktion
Motorvej, 4 spor	130 km/t	38.800 kjt	3.150 ktj	BPR2 (a=1, b=4, b'=4, c=0.8)
Til- og frakørselsrampe	50 km/t	10.800 kjt	900 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Flettestrækning	70 km/t	14.400 ktj	1.200 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Motortrafikvej, 4 spor	90 km/t	34.200 kjt	2.850 ktj	BPR2 (a=1, b=4, b'=4, c=0.8)
Motortrafikvej 2 spor	90 km/t	18.000 kjt	1.500 ktj	BPR2 (a=1, b=4, b'=4, c=0.8)
Trafikvej, land, 4 spor	90 km/t	28.800 kjt	2.400 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Trafikvej, land, 2 spor	80 km/t	16.200 kjt	1.350 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Trafikvej, by, 4 spor	60 km/t	27.000 kjt	2.250 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Trafikvej, by, 2 spor	50 km/t	16.200 kjt	1.350 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Fordelingsvej, land, 2 spor	70 km/t	14.400 kjt	1.200 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Fordelingsvej, by, 2 spor	45 km/t	14.400 kjt	1.200 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Lokalvej, land	60 km/t	12.600 kjt	1.050 ktj	BPR-A (a=1, b=4, c=0.85)
Lokalvej, by	40 km/t	12.600 kjt	1.050 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Boligvej, by	30 km/t	10.800 kjt	900 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)
Rundkørsel	20 km/t	7.200 kjt	600 ktj	BPR-B (a=1, b=3, c=0.9)

Tabel 1: Anvendte standardparametre til beskrivelse af vejnettet. Speed/flow funktionerne, beskrevet ved BPR-funktionerne, angiver sammenhænge mellem belastningsgrad og hastighed på strækningerne og er udgivet af Bureau of Public Roads.

3) En to-sporet byvej har en maksimal kapacitet på 16.200 køretøjer/døgn - dvs. skal man afvikle de 15.000 køretøjer man gerne vil sende ind, så svarer dette til næsten "Fuld blæs" på trafikbelastningen i 12 timer over døgnet...?

Problemet er at størstedelen skal afvikles i "Spidstimerne" der typisk er morgen/eftermiddag, og her er kapaciteten 1.350 køretøjer (ÅDT, begge retninger).

Trafik-analyserne er udarbejdet med en software kaldet PTV Visum, og denne giver et billede af trafikmængden total (med mulighed for at justere på nogle parametre) - den siger ikke så meget om total-prop i systemet. Der skal man ind og kigge på et detaljeret Vejkryds-design, og der findes forskellige programmer til dette (bla. PTV Vissim, VD´s DanKap etc.)

Ved vejdesign og kapacitetsvurderinger er der om tale om to afgørende faktorer for dimensioneringen, nemlig Makro-design og Mikro-design, hvor brugen af Visum er Makro-design og Vissim er Mikro-design. Sidstnævnte anvendes til at se på afviklingskapaciteter og kødannelser i vejkryds - Mikro-design-delen kan jeg ikke se er udført for trafikomlægningen mod Dronningborg.

4.3 Kalibreringsresultat

På baggrund af den beskrevne fremgangsmåde for kalibreringen af turmatricerne er der for de tre delmodeller opnået følgende overensstemmelser, angivet i tabel 4, mellem de beregnede trafikbelastninger på beregningsvejnettet og de talte trafikmængder.

Afvigelse	Andel af tællinger			
	Morgen	Eftermiddag	Restdøgn	Samlet ÅDT
> -25 %	7,1 %	4,1 %	5,4 %	5,1 %
-25 % – -10 %	12,2 %	12,0 %	6,8 %	7,1 %
-10 % – -5 %	11,2 %	10,2 %	9,3 %	8,5 %
-5 % – -1 %	13,7 %	14,6 %	19,5 %	21,7 %
-1 % – 1 %	11,2 %	14,4 %	21,5 %	21,0 %
1 % – 5 %	17,1 %	17,1 %	17,6 %	17,8 %
5 % – 10 %	9,8 %	12,4 %	7,1 %	6,8 %
10 % – 25 %	11,7 %	10,5 %	7,3 %	6,8 %
> 25 %	6,1 %	4,6 %	5,6 %	5,1 %

Tabel 4: Kalibreringsresultat for basismodellen for de enkelte delmodeller.

Den samlede gennemsnitlige afvigelse på alle tællinger i de enkelte delmodeller er opgjort i nedenstående tabel 5:

Afvigelse	Morgen	Eftermiddag	Restdøgn	Samlet ÅDT
Total gennemsnitlig afvigelse	8,0 %	6,7 %	4,4 %	5,2 %

Tabel 5: Samlet gennemsnitlig afvigelse for alle delmodeller i basismodellen.

Som det fremgår af tabel 4 er der for spidstimemodellerne en noget større spredning på afvigelsen i forhold til de observerede trafikmængder end det er tilfældet for modellen for restdøgnet samt for den samlede beregning af årsdøgntrafikken. En årsag kan være, at der i spidstimerne skal mindre afvigelser til før den procentvise afvigelse stiger.

Derudover var stort set alle tællinger i både morgen- og eftermiddagsspidstimen opgjorte som retningsfordelte tællinger, hvor retningen som de var talt i, ikke var oplyst. Der er i inddateringen af tællingerne efter aftale med Randers Kommune derfor foretaget et skøn i forhold til retningsfordelingen. Dette forhold har med sikkerhed medført usikkerhed i kalibreringen af spidstimemodellerne.

4) Retningsbelastningerne i Visum-simuleringerne er baseret på et "Foretaget skøn" aftalt med Randers Kommune - dvs hele datagrundlaget er forkert, såfremt dette skøn er forkert.

5) Hvis vi kigger på trafikmålingerne (her Drb. Boulevard), så er disse ikke retningsbestemte, men et udtryk for Total-trafik - dvs. den samlede trafik i begge retninger. Der er altså ikke et konkret grundlag at indtaste i Visum-simuleringen. Det særlige ved de pågældende strækninger er at 70-90% af trafikken kører ud (i et spor) i morgenspidstimen og hjem igen i eftermiddagsspidstimen (også i samme spor). Hvis man har forudsat samme mængde trafik i begge spor, jamen så er simuleringsresultaterne i omegnen af 40-50% for lave, såfremt man ikke har lokalkendskab til trafikken eller en retningsbestemt tælling - sidstnævnte er normal praksis i dansk vejdesign.

Mastra — **Opregnede/Aggregerede resultater** — Side 1 af 1

Alle for ét snit, ét år — Udskr. 09.12.2020 13:18

Målested	73100588	Mellem nr. 22 og 24
Bestyrer	730	Randers
Vej	7310058-0	Dronningborg Boulevard
Lokalitet	000	Randers
RetningSpor	T	Total trafik
Køretøjsart	MOTORKTJ	Motorkøretøjer
Årstal	2016	(Perioder 07.12.2016-14.12.2016)
Kommentar		
Hast. grænse		km/t

Tid	Værdi	Beskrivelse
	6.946	Årsdøgnstrafik ÅDT (beregnet gennemsnit af døgntrafik på årsbasis)
	7.836	Hverdagsdøgntrafik HDT (beregnet gennemsnit af hverdagsdøgndtrafik på årsbasis)
	5.838	Julidøgnstrafik JDT (beregnet gennemsnit af døgntrafik i juli)
	BO-ARB	Trafiktype (Bolig-arbejdssted)
	6,9	Antal talte dage
	107	Æ10HØJ beregnes med nye faktorer for 2016 data og frem
	53	Æ10LAV beregnes med nye faktorer for 2016 data og frem
	2,2	Procent køretøjer over 5,80m - Lastbil-procent
	155	Lastbil årsdøgnstrafik
07:00	748	Morgenspidstime - gennemsnitlig største time mellem 6 og 10 - stattidspunkt. Udfra talt interval
15:12	775	Aftenspidstime - gennemsnitlig største time mellem 14 og 18 -starttidspunkt. Udfra talt interval
08/12 16:00	806	Største time - vises som dato efterfulgt af start-klokketime. Udfra talt interval.
	45,4	Gennemsnitshastighed
	44,4	Hverdags-gennemsnitshastighed
		Procent over hastighedsbegrænsningen
		Procent over hastighedsbegrænsningen+10km/t
		Procent over hastighedsbegrænsningen+20km/t
	38,3	15% fraktil - hastigheden, som 15% af køretøjerne kører under
	52,7	85% fraktil - hastigheden, som 85% af køretøjerne kører under

Måned	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Månedsdøgn												7.436
Hverdagsmånedsdøgn												8.298
Talte dage	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	,0	6,9

Dronningborg Boulevard — 1:1

6) Med en årsdøgnstrafik på 15.000 (simulerede biler i 2030) på Udbyhøjvej giver dette en årsdøgntrafik (ÅDT) på 7.500 biler pr. spor. Almindeligvis anvendes 30. største time eller 100. største time til dimensionering af vejanlæg.

– Ved analyse af trafikafvikling og beregning af trafikbelastning er det mest almindeligt at tage udgangspunkt i retningsbestemt trafik.

	Begge retninger tilsammen % af ÅDT (for total-trafik)		Én retning % af ÅDT (for pågældende retning)	
Trafiktype	30. største time	100. største time	30. største time	100. største time
1. Bolig-arbejdssted trafik	12,3	11,6	13,9	12,7
2. Lokaltrafik	11,8	11,1	13,6	12,4
3. Regionaltrafik	11,8	10,9	13,8	12,2
4. Fjerntrafik	12,4	11,3	13,4	12,1
5. Moderat ferietrafik	13,5	11,7	14,4	12,5
6. Udpræget ferietrafik	15,9	13,5	17,1	14,3
7. Sommerlandstrafik	23,6	19,8	25,3	20,4

Tabel 2.4. Trafikintensitet samlet for begge retninger og for én retning i årets 30. og 100. største time som procent af ÅDT for hhv. begge retninger tilsammen og én retning.

7) For en to-sporet byvej (50 km/t) er timekapaciteten 1350 ktj/time på to spor, svarende til 675 ktj/time/spor. Hvis vi følger almindelig dansk designpraksis og bruger ÅDT for 30. største time, så skal de 7.500 fremtidige ktj/døgn/spor omregnes til en spidstime på 7.500*13,9% = 1.043 ktj/time som spidstimebelastning.

Dvs. at den nødvendige vejkapacitet på Udbyhøjvej er dækket med ca. 675/1043 = 65% i spidstimerne med Klimabroen etableret (og derudover er der yderligere reduktion der skal indregnes på kapaciteten pga. tæt kørsel mod kantsten/ cykelsti, skilte mv, så reelt er den lavere end 65%).

Hvis Randers Kommune så har vurderet fejl i modelleringen med 40% (hvilket noget kunne tyde på, såfremt man regner med symmetrisk belastning i sporene / ikke retningsbestemt), så er den tilgængelige vejkapacitet dækket med: 1,4*1.043 = 1.460 ktj/time/spor som spidstimebelastning, hvilket giver en dækning af vejkapacitet på 675/1.460 = 46% i 2030 med Klimabroen etableret (Hvilket jo næsten giver sig selv - hvis man dirrigerer en fire-sporet Klimabro-vej af på en to-sporet, jamen så har man den halve båndbredde på den to-sporede).

Når man så engang får udarbejdet et detaljeret vejkryds-design, så vil man kunne konstatere, at disse bliver endnu mere dimensionsgivende end vejkapaciteten - dels pga. den store venstresvingstrafik af trafikken fra Udbyhøjvej til Drb. Boulevard, kombineret med en stor andel af gennemgående trafik - og dels pga. lastbiltrafikken op ad stigningen på Drb. Boulevard.

Bruger Randers Kommune den rigtige trafikmodel til sine beregninger. Burde man ikke anvende Landstrafikmodellen?

Nej. Randers Kommunens trafikmodel er udarbejdet af Rambøll og er baseret på modelværktøjet VISUM. Kommunen inddeles i cirka 170 zoner og trafikstrømmene mellem zonerne og nabokommunerne beregnes. En lokal VISUM model er det bedst mulige værktøj til at belyse konsekvenser af lokale infrastrukturanlæg.

Landstrafikmodellen er udviklet til at belyse de overordnede trafikstrømme i Danmark samt mellem Danmark og udlandet. Modellen er dermed i den nuværende version ikke beregnet til at belyse konsekvenser i lokale trafik.

Valget af den lokale VISUM trafikmodel er blevet drøftet med DTU (Danmarks Tekniske Universitet) og de fagpersoner, der bl.a. står bag udviklingen af Landstrafikmodellen. De anbefaler også anvendelse af den lokale VISUM-model.

8) Et efterfølgende opslag på Randers kommunes hjemmeside afslører, at der ***er*** forudsat ensfordelt trafik.

Det oplyses af "*Randers Kommunes trafikmodel er udarbejdet af Rambøll*". Dette ganske enkelt forkert - Rambøll har alene kalibreret matricerne og nedjusteret disse til et aftalt "Skøn", der er helt afgørende for beregningerne. Rambøll konstaterer endda ganske tørt, at disse forhold med sikkerhed har udført usikkerhed i kalibreringen. Det er kommunefolk, der har udført simuleringerne ud fra kommunens forudsætninger om kapactitesreduktioner og Klimabro.

Man skal nok lige genbesøge DTU, og høre dem om de anbefaler "...***den*** *lokale VISUM-model.*" Eller om anbefalingen lyder på ***en*** lokal VISUM-model.

Konklusioner:

- Disse overslag viser at:

• at beregningsbasis sandsynligvis er fejlvurderet ved kalibrering af trafikmodellerne (baseret på "Et skøn" fremfor retvisende, retningsbestemte målinger - helt generelt gælder der ved computer-simuleringer at "Garbage in = Garbage out").

• at fremtidskapaciteterne slet, slet ikke er tilstrækkelige - hverken såfremt at modelkalibreringen er retvisende, dvs. med 65% af den nødvendige kapacitet til rådighed i 2030, og såfremt man har fejlvurderet er vi helt nede på 46% af nødvendig kapacitet i spidstimerne - uden den fjerneste mulighed for at udvide på strækningen.

• Trafikvurderingerne er alene baseret på Makro-design-delen (dvs. tilvækstsimulering på ÅDT i Visum), og alle vejdesignere ved, at det - for den aktuelle geometri - bliver Mikro-design-delen (Vissim / DanKap eller lign.) der bliver dimensionsgivende og for alvor sætter en afviklingsprop i systemet.

• Når der går prop i systemet vil billisterne ikke have andre alternativer end at køre til den nye ringvejsforbindelse. For en stor dels vedkommende sandsynligvis ad Toldbodgade/Fjordgade, og herfra ad samtlige nordlige strenge imod ringvejsforbindelsen (eftersom de jo nok ikke gider at sidde i kø i proppen på Udbyhøjvej/Drb. Boulevard for at komme nord på).

• Disse scenarier kan man også analysere på, såfremt man laver sit mikro-design (Vissim/Vejkrydsberegningerne), og efterfølgende et realistisk makro-design (Ny Visum-beregning) med et beregningsvejnet indeholdende de berørte veje - så vil man finde ud af, at man har kastet sig ud i en opgave man ikke kan løse - Dronningborg/Randers NØ bliver lagt ned i en trafikomlægning, som området slet ikke har kapacitet til (eller fremadrettet kan/vil få).

• Hele analysegrundlaget er fra bunden af fødekæden (fra kalibreringen af trafikmodellerne) baseret på et "Skøn", der kan resultere i fejlslagent anlægsprojekt til 600-800 mio (Klimabroen) - det er meget, meget langt fra normal praksis i den danske ingeniørbranche.

Projekt:	Informations-niveau:	Emne:	Målestoksforhold:	Tegningsnummer:
Ringvej og klimabro	4	Trafikanalyser - Forkerte forrudsætninger	Div.	TGN005
Tegningstype: Ingeniørtegning	**Format:** A1	**Dato:** 10-06-2022	Tegnet af: AI; Kontrolleret af:	BIPS filnavn: