

Enkel takststruktur – betydning for valg af transportmiddel og økonomi

IDA Trafik & Byplan, IDA Rail og IDA Grøn Teknologi og IDA



GMM Takst og Køreplanberegninger

Denne rapport er udarbejdet af Rambøll for de 3 fagtekniske selskaber IDA Trafik & Byplan, IDA Rail og IDA Grøn Teknologi, samt IDA.

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

Projekt navn GMM Takst og Køreplanberegninger – Del 1: Takstændringsberegningen
Projektnr. 1100058779
Modtager IDA Trafik & Byplan, IDA Rail, IDA Grøn Teknologi og IDA
Dokumenttype Modelberegning/analyse
Version 4a
Dato September 2024
Udarbejdet af Niken Prameswari Reff, Morten Agerlin Petersen, Ove Dahl Kristensen, Marte Larsen
Kontrolleret af Morten Agerlin Petersen
Godkendt af Niken Prameswari Reff

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

Indhold

1.	Indledning	2
2.	Sammenfatning	3
3.	Forudsætninger for beregninger i GMM	7
3.1	Basis	7
3.2	Takstscenarie	7
4.	Begrænsninger	9
5.	Anvendte begreber	10
6.	Transport i kilometer	11
7.	Transport i antal ture	14
8.	Kollektiv transport i antal påstigere	15
9.	Billetindtægt i den kollektive trafik	19
10.	Transportmiddelfordeling	20
10.1	Overordnet transportmiddelvalg på personkm	20
10.2	Overordnet transportmiddelvalg på turantal	21
10.3	Transportmiddelvalg for ture pr. takstzone	21
10.4	Transportmiddelvalg for ture pr. rejsedistance	23
11.	Turlængdefordeling	27
11.1	Samlet turlængdefordeling	27
11.2	Turlængdefordeling pr. takstzone	29
11.3	Tidstab i biltrafikken	30
12.	Udvalgte lokationer	32
12.1	Ændring i volumen / kapacitetsforhold	32
12.2	Ændring i trafikvolumen	32
12.3	Ændring i kollektivt påstigertal	32
13.	Samfundsøkonomi	33
Bilag		
1 –	Begrænsninger	33
2 –	Turlængdefordeling for bil per hverdagsspids- og -eftermiddagsspids- time	37
3 –	Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn	38
4 –	Ændring i volume/kapacitetsforhold	39
5 –	Ændring i trafikvolumen	46
6 –	Ændring i kollektiv påstigertal	51

1. Indledning

Siden 2020 har de tre IDA-selskaber - IDA Rail, IDA Grøn teknologi og IDA Trafik & Byplan - engageret sig i et tæt samarbejde om projektet "Omstilling til bæredygtig mobilitet". En dedikeret arbejdsgruppe bestående af repræsentanter for selskaberne har organiseret en række workshops gennem denne periode. Disse workshops, som fandt sted i september 2020, marts 2022 og november-december 2023, har samlet eksperter og aktører for at drøfte og foreslå veje til udviklingen af en mere bæredygtig persontransportsektor karakteriseret ved markant reducerede CO₂-udledninger.

Blandt oplægsholderne ved disse workshops har været ekspertise både lokalt fra Danmark og globalt fra lande som Holland, Norge og Sverige. De første to workshops samlede professionelle fra kommuner, regioner, forskellige organisationer, universiteter og konsulenter, mens den sidste workshop i 2023 også omfattede deltagere, der tilmeldte sig via IDA's system.

Resultater fra disse workshops er blevet dokumenteret af en uafhængig konsulent, hvilket har resulteret i tre rapporter med stærke anbefalinger baseret på bidrag fra disse sammenslutninger. I forlængelse af den første workshop tog IDA Rail initiativ til at detaljere disse anbefalinger i "Trafikerings- og infrastrukturplan for jernbanen i Danmark". Det videreførte projektarbejde, som er detaljeret i denne rapport, bygger på anbefalinger fra de fire foregående rapporter.

IDA og de implicerede selskaber søger at skabe konkrete, velunderbyggede scenarier for, hvordan Danmarks omstilling til en bæredygtig personmobilitet kan realiseres. De analyser, der er frembragt fra de afholdte workshops, peger på at de mellemlange distancer - ture mellem 14km og 72km - udgør den største klimabelastning, når det kommer til persontransport. For at opnå en signifikant CO₂-reduktion foreslås det, at biltrafikken på disse distancer reduceres markant, hvilket analyserne indikerer kan opnås ved en ændring af de kollektive takstniveauer og takstrukturen.

Analyserne påpeger desuden to andre centrale udfordringer: Køreplanernes effektivitet og manglende sammenhæng hviler sammen med en utilstrækkelig frekvens som en bremse på potentielt *trafikflow*. Dertil kommer, at når det handler om tilgængeligheden af kollektiv trafik, er den stationsnære beliggenhed afgørende, da den største anvendelse af kollektiv trafik finder sted fra disse områder langs jernbanen.

For at imødekomme disse udfordringer, vurderes det vigtigt at byudvikling fremover planlægges omkring stationer og at nye stationer etableres ved større oplande langs banerne, hvorved principperne i Fingerplanen udvides til at omfatte alle stationer i hele landet - inklusive de regionale.

Nærværende projekt er første del af et samlet projekt om at se på takster og køreplaner. Formålet er at vurdere, hvorvidt væsentlige ændringer i takster kan medføre flere passagerer og dermed bedre økonomi i den kollektive transport samt reducere både trængsel og klimapåvirkning. Projektets anden del er efterfølgende at analysere, hvordan væsentlige tiltag i køreplanerne kan øge anvendelsen af kollektiv trafik yderligere og dermed bidrage til at mindske trængslen.

2. Sammenfatning

Denne rapport beskriver konsekvenserne af et takstscenarie for den kollektive trafik i Danmark baseret på input fra rækken af workshops i IDA om "Omstilling til bæredygtig mobilitet".

Der er opstillet et takstscenarie, der ved hjælp af beregninger i Grøn Mobilitetsmodel (GMM) undersøger virkningen af en takstreform for kollektiv transport, hvor der både sker ændringer i takstniveauet og en forenkling af takststrukturen.

I scenariet er Danmark inddelt i blot tre takstzoner:

- Jylland-Fyn (vest)
- Sjælland og (øst)
- Bornholm

En kollektiv rejse indenfor en af disse zoner koster i takstscenariet 29 kr. uanset turlængde, mens ture imellem ovennævnte zoner koster 200 kr., uanset afstand.

I denne første del af projektet er undersøgt effekterne af takstændringerne – i den efterfølgende anden del af projektet vil der blive set på relevante/nødvendige ændringer i udbuddet af den kollektive trafik.

Med takstscenariets ændringer i de kollektive takster opnås:

Positive effekter på fordelingen på transportmidler

Der køres samlet 64,5% flere kilometer i den kollektive trafik¹. Denne vækst skabes af betydeligt flere længere rejser og kan især aflæses på, at regional- og fjerntog får 60-80% flere påstigere².

Selv om antallet af påstigere på de kortere rejser falder, kommer der samlet 8% flere påstigere end med dagens takstsystem³.

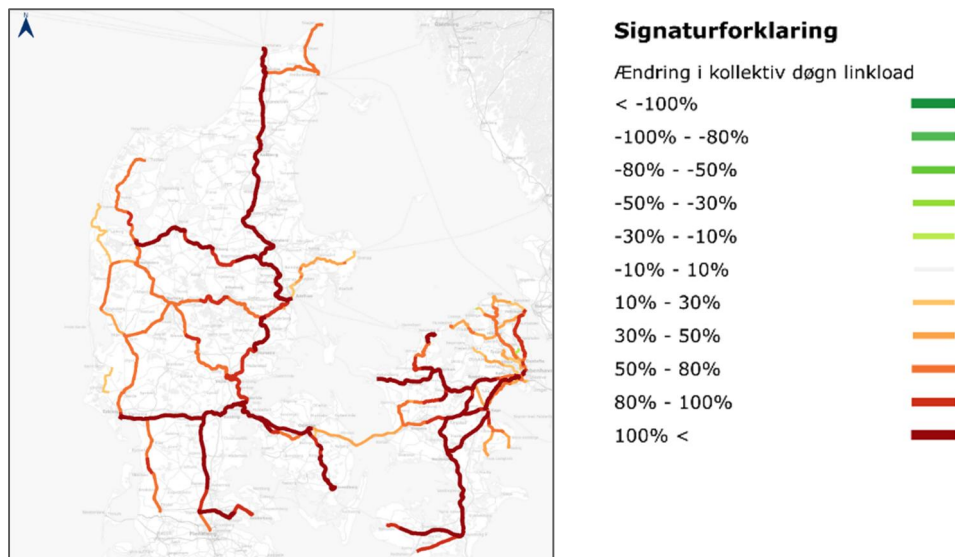
Som det ses af nedenstående Figur 2, så vokser den kollektive trafiks andel af de kørte personkm fra 12% til 19%, mens biltrafikkens andel reduceres fra i alt 81%⁴ til i alt 75%.

¹ Jf. Tabel 5

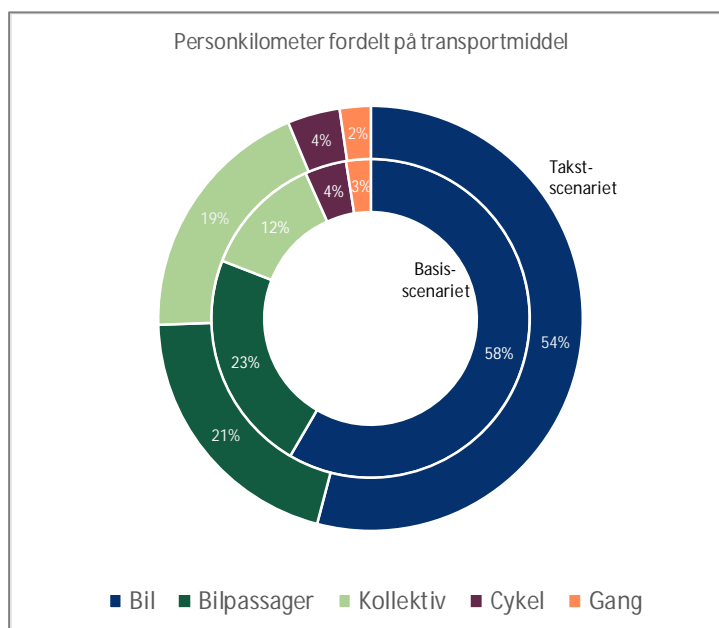
² Jf. Tabel 9

³ Jf. Tabel 8

⁴ Sum af Bil + Bilpassager



Figur 1 Ændring i antal passagerer på jernbanenet



Figur 2 Personkilometer fordelt på transportmidler i basis og takstscenariet.

Der køres 1,73 mio. færre bilkilometer⁵ og 3,3 mio. færre personkm i bil pr. døgn⁶. Overflytningen af de 3,3 mio. personkm fra biltrafikken udgør 16% af væksten i de kollektive personkm.

Der bliver kørt ca. 1% flere kilometer på cykel og tilsvarende gået ca. 1% flere km⁸.

Som det var forventet, reduceres antallet af korte kollektivture (0-14 km) markant med næsten 50%. Disse bliver delvis overflyttet til gang- og cykeltrafik og delvis til korte bilture. Overflytningen til bilture er som udgangspunkt ikke ønskværdig, men da der er tale om korte bilture vil

⁵ Jf. Tabel 4

⁶ Jf. Tabel 3

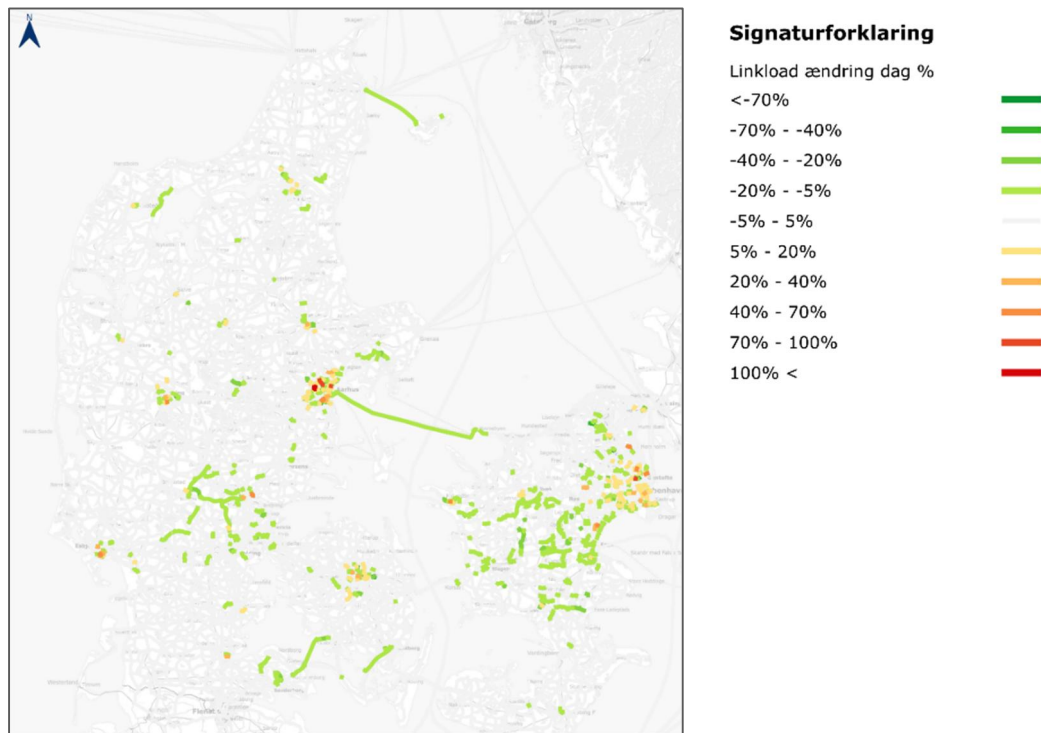
andre tiltag som f.eks. roadpricing kunne bruges til at undgå denne overflytning og i stedet øge overflytningen til cykel.

Faldet i korte kollektivture påvirker antallet af påstigere på metroen, som har mange korte ture. Hen over døgnet ses således et fald i antal påstigere på metroen på imellem 7 og 21%.

Takstændringen øger billetindtægten i den kollektive trafik med 1,9 mia. kr. om året. Den anvendte GMM-model kan ikke opdele billetindtægterne på operatører, men selv metroen - som mister påstigere – vil muligvis kunne opleve en stigende billetindtægt.

Store dele af banenettet vil formentlig kunne håndtere de beregnede passagerstigninger – hvor det ikke er tilfældet vil de ekstra 1,9 mia. kr. i billetindtægt kunne investeres i de nødvendige udbygninger. Der vil blive set nærmere på disse emner i projektets del 2.

Samlet set kan det konkluderes, at ændringen i takststrukturen har en væsentlig effekt på danskerne valg af transportmidler.



Figur 3 Ændring i trafikvolumen i procent, pr. hverdagsdøgn for biler.

Reduktion af tidstab i biltrafikken

Takstscenariets reduktion i biltrafikken leder også til en reduktion af tidstab i biltrafikken på grund af trængsel.

Sammenlignet med dagens takstforhold, reduceres tidstab med 1.680 køretøjstimer pr. hverdagsdøgn. I samfundsøkonomiske beregninger værdisættes en tabt time i bil til 303 kr., hvilket giver en årlig samfundsøkonomisk gevinst på 184 mio. kr.⁷.

⁷ Jf. Tabel 20

Bæredygtighed og klima

Takstscenariet i sig selv reducerer biltrafikken med 1,73 mio. bilkilometer pr. hverdagsdøgn, hvilket svarer til en reduktion i CO₂-emission på ca. 85.000 tons CO₂-ækvivalenter pr år⁸. En dansker udleder i gennemsnit 13 tons CO₂ om året⁹ og reduktionen svarer således til ca. 6.500 danskeres årlige CO₂-emission.

Takstscenariet fremmer bæredygtig mobilitet og den øgede kollektive brug vil kunne sikre et mere udbredt og økonomisk mere rentabelt kollektivt trafiksystem, som kan fremstå som et realistisk og pålideligt alternativ til biltrafikken. Derved kan takstændringerne bidrage til også at understøtte andre tiltag til mere bæredygtig transport.

Sammenfattende viser takstscenariet betydelige forøgelse i brugen af kollektiv transport og en reduktion af tidstabet i biltrafikken. Det bidrager både direkte til et reduceret klimaaftryk ved at reducere biltrafikken og indirekte ved at styrke den kollektive trafik, som derved bedre vil kunne udgøre et realistisk alternativ til biltrafikken og understøtte andre tiltag for mere bæredygtig transport.

⁸ Baseret på "Emissionsfaktorer for vejtransporten - Klimafremskrivning 2022"

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf22_-_emissionsfaktorer_for_vejtransporten_pr_km.pdf

⁹ <https://concito.dk/udgivelser/danmarks-globale-forbrugsudledninger>

3. Forudsætninger for beregninger i GMM

3.1 Basis

Basisberegning til sammenligning med scenarierne i år 2030

Beregningerne er baseret på de allerede implementerede scenarieelementer i GMM-modellen¹⁰. Der foretages ikke yderligere justering af scenariet udover genberegning for at sikre, at basis- og takstscenariet har valid sammenligning, dvs.

- Har samme udgangspunkt
- Har samme beregningsparametre
- Har samme konvergensniveau

Beregningen af basisscenariet inkluderer alle aspekter i modellen, det vil sige, at der blev foretaget fuld beregning i udarbejdelsen af basisscenariet.

3.2 Takstscenarie

GMM basisprognose 2030 bruges som udgangspunkt for takstscenariet. I denne test ændres takststruktur og takstniveau for det kollektive transportsystem i Danmark. Der er ikke foretaget andre justeringer i scenariet.

Den nuværende opsætning i GGM's takstmatricer, angiver den direkte omkostning ved at rejse mellem A og B, uanset kollektivt transportmiddel eller rute. Der er tre forskellige billettyper i GMM, nemlig månedskort, enkeltbillet og klippekort. Valget af billet afhænger af rejsens type; f.eks. vil månedskortsmatricen blive anvendt til pendlerture som omkostningen ved rejsen.

I dette scenarie, forenkles takststrukturen til tre regioner nemlig Øst, Vest og Bornholm. Hvordan regionerne er defineret, er vist i Figur 4.

Takstniveauet testes som fast pris, hvor alle ture internt i en hvilken som helst zone koster 29 DKK. Hver gang en zonegrænse krydses, betragtes det som en alle-zoner-rejse, uanset hvor mange zoner der krydses. Prisen for denne rejse er 200 DKK. Det vil derfor koste 200 DKK at rejse fra København til Odense, eller Odense til Bornholm. Priser på tværs af landegrænser fastholdes.

GMM anvender en antagelse om, at månedsbilletten svarer til 30 ture, derfor koster månedsbilletten i takstscenariet 870 DKK (29 DKK x 30). Da rejsehyppigheden for pendling normalt er relateret til rejседistancen, antages det, at lang pendling vil reducere antallet af rejsende. Baseret på dette justeres alle zoners månedsbillet yderligere for at afspejle dette.

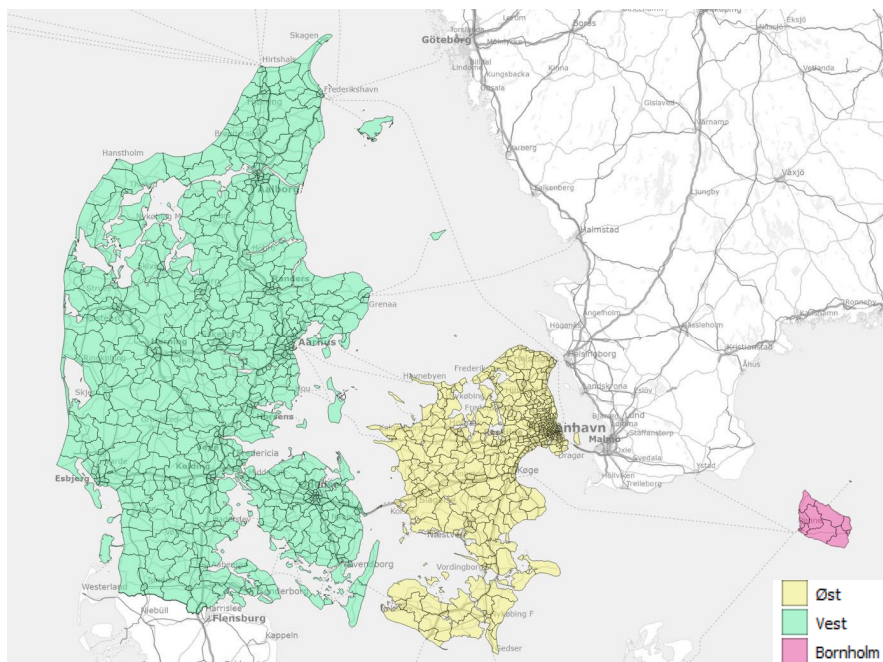
Det valgte takstniveau, der anvendes i dette scenarie, kommer fra bedste estimat fra IDA baseret på deres interne analyse. Et andet takstniveau kan give et andet resultat, men det menes, at dette takstniveau kan give en indikation af den samlede effekt af tiltagene.

Ovenstående takstniveau svarer til 2024 prisniveau. Da GMM anvender 2010 prisniveau, omregnes testprisen til 2010 prisniveau. Prisomregning er baseret på nettoprisindekset¹¹, samme metode som bruges i GMM.

¹⁰ Uddybende beskrivelse af GMM kan findes i Bilag 1.

¹¹ <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/oekonomi/prisindeks/nettoprisindeks>

Anvendt takstniveau i scenarietestningen for 2024 prisniveau og 2010 prisniveau kan findes i Tabel 1 og Tabel 2.



Figur 4 Takstzoner brugt i takstberegning

Tabel 1 Takstniveau i 2024 prisniveau

	Enkeltbillet	Klippekort/ Titurs-kort*	Månedskort**
Intra zoner	29 DKK	29 DKK	870 DKK
Inter/alle zoner	200 DKK	200 DKK	4.000 DKK

* som pris pr. rejse

** som pris pr. måned

Tabel 2 Takstniveau i 2010 prisniveau

	Enkeltbillet	Klippekort/ Titurs-kort*	Månedskort**
Intra zoner	22,54 DKK	22,54 DKK	676,26 DKK
Inter/alle zoner	155,46 DKK	155,46 DKK	3.108,45 DKK

* som pris pr. rejse

** som pris pr. måned

4. Begrænsninger

GMM er et standardværktøj, der i Danmark anvendes til at analysere større transportrelaterede ændringer, som ny infrastruktur eller tiltag som roadpricing og bompenge.

Som alle andre trafikmodeller har GMM nogle begrænsninger, som kan påvirke beregningsresultaterne også i dette projekt. Der er redegjort for GMM's begrænsninger i Bilag 1.

Uanset begrænsninger vurderes GMM som værende et validt og sammenligneligt analyseværktøj til at analysere store transportrelaterede ændringer i Danmark.

GMM's geografiske modelområde omfatter området uden for Danmark som en "*ekstern zone*". Da dette projekt kun omfatter takstforhold i Danmark, er de viste resultater kun for Danmark så vidt muligt.

5. Anvendte begreber

I de følgende afsnit er anvendt en række begreber til beskrivelse af beregningsresultaterne. Disse begreber er beskrevet her:

Tur	En tur er defineret som hele rejsen imellem to ophold. Der kan være anvendt flere forskellige transportmidler på en tur, fx både cykel, bus og tog.
Påstigning	En påstigning i den kollektive trafik angiver at en passager er steget på et kollektivt transportmiddel. På en kollektiv tur kan en rejsende have mere end 1 påstigning hvis man har skiftet fx imellem forskellige toglinjer eller imellem bus og tog. Det totale antal påstigere vil således normalt være større end det totale antal kollektive ture.
Personkilometer	Opgør hvor mange personer, der er blevet transporteret hvor mange km. En bil med to personer, der kører 5 km vil således blive opgjort som 10 personkm og en bus med 7 passagerer, der kører 5 km vil blive opgjort som 35 personkm.
Transportarbejde	Det totale antal personkm omtales ofte som transportarbejdet, der beskriver hvor meget der er blevet transporteret.
Køretøjskm	Opgør hvor mange km køretøjer har kørt. En bil med to personer, der kører 5 km vil således blive opgjort som 5 køretøjskm og en bus med 7 passagerer, der kører 5 km vil ligeledes blive opgjort som 5 køretøjskm.
Bilkilometer	Køretøjskm i bil.
Trafikarbejde	Det totale antal køretøjskm omtales ofte som trafikarbejdet, der beskriver hvor meget kørsel, der har været.
Hverdagsdøgn	Hverdagsdøgntrafikken er defineret som den gennemsnitlige trafik i et hverdagsdøgn uden for sommermånederne (juni, juli og august).
Servicetype	Et begreb fra GMM-modellen, som grupperer og definerer de forskellige typer af offentlig transport i Danmark fx Bus, Metro, Fjerntog osv.

De efterfølgende kapitler vil præsentere og diskutere resultater fra scenarieberegningerne. Effekterne af takstscenariet vil blive vurderet ved at sammenligne med tilsvarende opgørelser for basisscenariet med dagens takststruktur.

6. Transport i kilometer

I dette afsnit er det belyst hvordan takstændringen vil påvirke transporten, opgjort som antal tilbagelagte kilometer:

Tabel 3 Det samlede antal personkilometer pr. transportmiddel for basis og takstscenariet.

Transportmiddel	Personkilometer (mio.)		Ændring (%)
	Basis	Takstscenarie	
Bil	147,17	145,44	-1,2%
Bilpassager	56,64	55,07	-2,8%
Kollektiv	31,32	51,53	64,5%
Cykel	10,59	10,74	1,4%
Gang	6,21	6,26	0,8%
Total	251,9	269,0	6,8%

Antallet af personkilometer i den kollektive trafik vokser som det ses betragteligt (64,5%), men det påvirker kun i mindre grad de øvrige transportformers totale transportarbejde. Væksten i personkilometer i den kollektive trafik giver anledning til en vækst i det totale antal personkilometer for alle transportformer på 6,8%. Takstscenariet genererer således samlet set en vækst i transport i Danmark.

I takstscenariet sker der en stigning i antallet lange kollektivture og et fald i antallet af korte kollektivture. De bortfaldne korte kollektivture konverteres i et vist omfang til gang- og cykelture, hvor der derfor ses en mindre stigning i personkilometer for disse transportmidler.

Reduktionen i biltrafikkens transportarbejde – og dermed overflytningen til den kollektive trafik – har umiddelbart kun en mindre betydning i forhold til det totale transportarbejde i bil, da dette generelt er omkring 5 gange større end transportarbejdet i den kollektive trafik. Men der overflyttes 3,3 mio. personkilometer fra bil til kollektiv pr. dag og disse 3,3 mio. personkilometer udgør 16% af væksten i de kollektive personkilometer.

Som beskrevet i begrænsningerne i bilag 1 kan det dog se ud til, at GMM i nogle tilfælde undervurderer effekten af kollektivtaksten på antallet af bilture, da den kraftigt reducerede kollektivtakst generelt får det totale antal ture til at stige og således i højere grad genererer flere ture end at flytte bilture til kollektiv trafik.

Bilrejsemønstret er ikke særligt følsomt overfor ændringer i kollektiv-taksten og da biltrafikkens forhold i øvrigt er uændrede, sker der ikke væsentlige ændringer i de tilbagelagte bil-kilometer – uanset hvad tid på døgnet der betragtes.

Biltrafikken reduceres med 1,73 mio. køretøjskm i bil pr. døgn, hvilket svarer til en reduktion i CO₂-emission på ca. 85.000 tons CO₂-ækvivalenter pr år¹². En dansker udleder i gennemsnit 13 tons CO₂ om året¹³ og reduktionen svarer således til ca. 6.500 danskeres årlige CO₂-emission.

¹² Baseret på "Emissionsfaktorer for vejtransporten - Klimafremskrivning 2022"

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf22_-_emissionsfaktorer_for_vejtransporten_pr_km.pdf

¹³ <https://concito.dk/udgivelser/danmarks-globale-forbrugsudledninger>

Tabel 4 Bil-kilometer pr. hverdagsdøgn

Tidsperiode	Basis		Takstscenarie		Ændring i Bilkilometer (mio.)	Ændring i Bilkilometer (%)
	Antal bilture (mio.)	Bilkilometer (mio.)	Antal bilture (mio.)	Bilkilometer (mio.)		
21:00 - 05:00	0,60	10,67	0,60	10,57	-0,10	-1,0%
05:00 - 06:00	0,19	4,13	0,19	4,04	-0,09	-2,2%
06:00 - 07:00	0,55	10,97	0,55	10,84	-0,14	-1,2%
07:00 - 08:00	0,95	16,74	0,94	16,58	-0,15	-0,9%
08:00 - 09:00	0,57	9,13	0,57	9,03	-0,10	-1,0%
09:00 - 15:00	2,94	50,38	2,93	49,83	-0,55	-1,1%
15:00 - 16:00	1,06	18,53	1,06	18,36	-0,17	-0,9%
16:00 - 17:00	0,80	12,84	0,80	12,73	-0,11	-0,9%
17:00 - 18:00	0,57	9,23	0,57	9,13	-0,10	-1,1%
18:00 - 21:00	0,87	13,66	0,87	13,44	-0,22	-1,6%
Døgn	9,12	156,28	9,08	154,55	-1,73	-1,1%

Ser man på personkilometer i kollektiv transport, er der en betragtelig stigning i det samlede antal personkilometer i løbet af dagen, som det kan ses i Tabel 3 og Tabel 5.

Tabel 5 Kollektive personkm pr. hverdagsdøgn

Tidsperiode	Basis		Takstscenarie		Ændring i Personkm i kollektiv trafik (mio.)	Ændring i Personkm i kollektiv trafik (%)
	Påstigerantal (tusinde)	Personkm i kollektiv trafik (mio.)	Påstigerantal (tusinde)	Personkm i kollektiv trafik (mio.)		
21:00 - 05:00	87	1,3	77	2,1	0,8	58,1%
05:00 - 06:00	40	1,4	50	2,7	1,3	93,0%
06:00 - 07:00	81	2,7	97	4,8	2,1	78,6%
07:00 - 08:00	179	3,4	176	5,2	1,8	52,5%
08:00 - 09:00	116	2,0	107	3,0	1,0	52,4%
09:00 - 15:00	623	10,8	565	17,8	7,0	64,4%
15:00 - 16:00	181	3,4	176	5,7	2,4	69,4%
16:00 - 17:00	135	2,4	126	4,0	1,6	65,0%
17:00 - 18:00	102	1,7	92	2,7	1,0	58,6%
18:00 - 21:00	145	2,2	129	3,6	1,4	60,3%
Døgn	1.689	31,3	1.596	51,5	20,2	64,5%

Det samlede antal personkilometer er påvirket af både det samlede antal ture og hvor lange rejserne er. For at forstå, hvorvidt rejsemønstret ændrer sig på grund af takstreformen, kan den gennemsnitlige turlængde betragtes.

Som det kan ses i Tabel 6, er der en lille ændring i den gennemsnitlige turlængde med bil, mens der er en stor ændring for kollektiv transport. Testresultatet indikerer, at takstreformen tilskynder til flere mellemlange og lange ture med kollektiv transport.

Tabel 6 Gennemsnitlige kilometer pr. tur efter transportmiddel

Tidsperiode	Basis		Takstscenarie		Ændring i bilkkm/tur i bil	Ændring i personkm i kollektiv trafik / tur
	Gennem- snitlig bilkkm/tur i bil	Gennem- snitlig km/tur i kollektiv trafik	Gennem- snitlig bilkkm/tur i bil	Gennem- snitlig km/ tur i kollek- tiv trafik		
21:00 - 05:00	17,7	15,2	17,6	27,3	-0,7%	79%
05:00 - 06:00	21,9	35,1	21,6	54,0	-1,4%	54%
06:00 - 07:00	19,9	32,9	19,7	48,9	-0,7%	49%
07:00 - 08:00	17,7	18,8	17,6	29,3	-0,6%	55%
08:00 - 09:00	16,1	17,0	15,9	28,1	-0,8%	65%
09:00 - 15:00	17,1	17,3	17,0	31,4	-0,8%	81%
15:00 - 16:00	17,4	18,8	17,3	32,6	-0,5%	74%
16:00 - 17:00	16,0	17,9	15,9	31,6	-0,6%	76%
17:00 - 18:00	16,1	16,8	16,0	29,5	-0,8%	76%
18:00 - 21:00	15,6	15,5	15,4	27,9	-1,2%	80%
Døgn	17,1	18,5	17,0	32,3	-0,8%	74%

En gennemsnitlig kollektivtur vokser således fra at være 18,5 km lang til at være 32,3 km lang – en vækst i turlængde på hele 74%.

7. Transport i antal ture

I dette afsnit er det belyst hvordan takstændringen vil påvirke transporten opgjort som antal ture:

Tabel 7 Det samlede antal ture pr. transportmiddel for basis og takstscenariet.

Transportmiddel	Turantal (mio.)		Ændring (%)
	Basis	Takstscenarie	
Bil	9,12	9,08	-0,3%
Bilpassager	3,03	3,02	-0,5%
Kollektiv	1,69	1,60	-5,5%
Cykel	2,59	2,65	2,6%
Gang	2,25	2,30	2,2%
Total	18,67	18,65	-0,1%

Som det ses af ovenstående, er resultatet når det opgøres på turniveau, at antallet af kollektive ture faktisk falder 5,5% mens antallet af bilture falder i alt 0,8% og antallet af gang- og cykel-ture i alt vokser med 4,8%.

Opgjort på turantal ses altså en flytning fra kollektiv og bil til gang og cykel. Som det ses i bla. afsnit 6 og 8, så vokser både længden af de kollektive rejser, antallet af påstigninger i den kollektive trafik og det samlede antal personkilometer i den kollektive trafik.

Da turantallet ikke fortæller meget om hverken antal påstigere eller påvirkning af klimaet har ovenstående resultat mest interesse i forbindelse med forståelse og tolkningen af GMM-model-lens funktion og resultater.

8. Kollektiv transport i antal påstigere

GMM-modellen beregner både hverdagsdøgn trafik og trafik opdelt på tidsperioder. Tabel 9 viser ændringen i påstigertal mellem basis- og scenarietest opdelt på tidsperioder. Samlet set er der en vækst i antal påstigere på 7,8%.

Generelt er der en stigning i antallet af påstigere i kollektiv trafik for alle tidsperioder over dagen, bortset fra natperioden kl. 21:00 til 5:00. Faldet i turantal om natten kan skyldes, at takst-reformen gør kortere rejser dyrere og at kortere ture muligvis er oftere forekommende om natten. Ture om natten har også for det meste "andet" rejseformål, som er mere følsomt over for takstniveauet.

Tabel 8 Påstigertal pr. tidsperiode i tusinder pr. hverdagsdøgn

Tidsperiode*	Basis (tusinde)	Takst-scenarie (tusinde)	Ændring (tusinde)	Ændring (%)
21:00 - 05:00	151,8	151,1	-0,7	-0,4%
05:00 - 06:00	96,8	109,8	13,0	13,4%
06:00 - 07:00	145,8	175,1	29,3	20,1%
07:00 - 08:00	201,4	223,5	22,1	11,0%
08:00 - 09:00	152,8	166,2	13,4	8,8%
09:00 - 15:00	810,0	855,8	45,9	5,7%
15:00 - 16:00	238,1	251,1	13,0	5,4%
16:00 - 17:00	165,8	186,5	20,7	12,5%
17:00 - 18:00	115,9	126,3	10,4	9,0%
18:00 - 21:00	199,9	209,6	9,6	4,8%
Døgn	2.278,2	2.454,9	176,7	7,8%

* Beregning af påstigertal efter tidsperiode er baseret på afgangstid ved rutens start

Det bemærkes også, at modellen viser, at eftermiddagsspidsstimer viser et højere antal påstigere end morgenspidstimer. Dette kommer formentlig af, at flere forskellige rejseformål afvikles samtidigt i løbet af eftermiddagen. Morgenspidstimer omfatter hovedsageligt pendling til og fra arbejde, mens eftermiddagsspidsstimer omfatter flere formål såsom pendling, underholdning, indkøb osv. Det betyder, at eftermiddagsmyldretiden er højere end morgenmyldretiden.

Ser man på, hvordan påstigertallet er fordelt på typer af kollektive transportmidler i Tabel 9, er det tydeligt, at takstreformen favoriserer længere ture frem for kortere ture, og dermed genererer flere påstigere inden for de længere distancer.

Bus og metro bruges mere til korte ture. Dette afspejles i et fald i antallet af påstigere for disse transportmidler, især metro. Metroen betjener hovedsageligt Københavnsområdet, det vil sige ture kortere end 14 km. Ved at gøre korte ture dyrere, vil det derfor have stor negativ indflydelse på Metro-påstigertallet.

Tabel 9 Påstigertal pr. servicetype i tusinder pr. hverdagsdøgn

Servicetype ¹⁴	Basis (tusinde)	Takst-scenarie (tusinde)	Ændring (tusinde)	Ændring (%)
Fjerntog	152,8	249,9	97,1	63,6%
Regionaltog (DSB)	132,3	237,7	105,3	79,6%
Regionaltog (Arriva)	28,1	45,3	17,2	61,3%
Lokalbane, letbane	72,5	82,9	10,4	14,4%
S-tog	382,4	434,0	51,6	13,5%
Metro	499,9	414,1	-85,9	-17,2%
Bus*	997,3	975,6	-21,7	-2,2%
Fjernbus	1,9	2,6	0,7	38,3%
Færge	11,1	12,9	1,9	16,9%

*inkl. Havnebus og Togbus

Det påstigertal GMM opgiver, er dog eksklusiv påstigertal for ture internt i en GMM-modelzone på grund af modeltekniske forudsætninger. Det er en rimelig antagelse, at disse korte ture højst sandsynligt i dagens situation, vil blive gennemført med bus eller metro. Det betyder, at metro- og buskørsel i virkeligheden kan blive negativt påvirket endnu mere end rapporteret her.

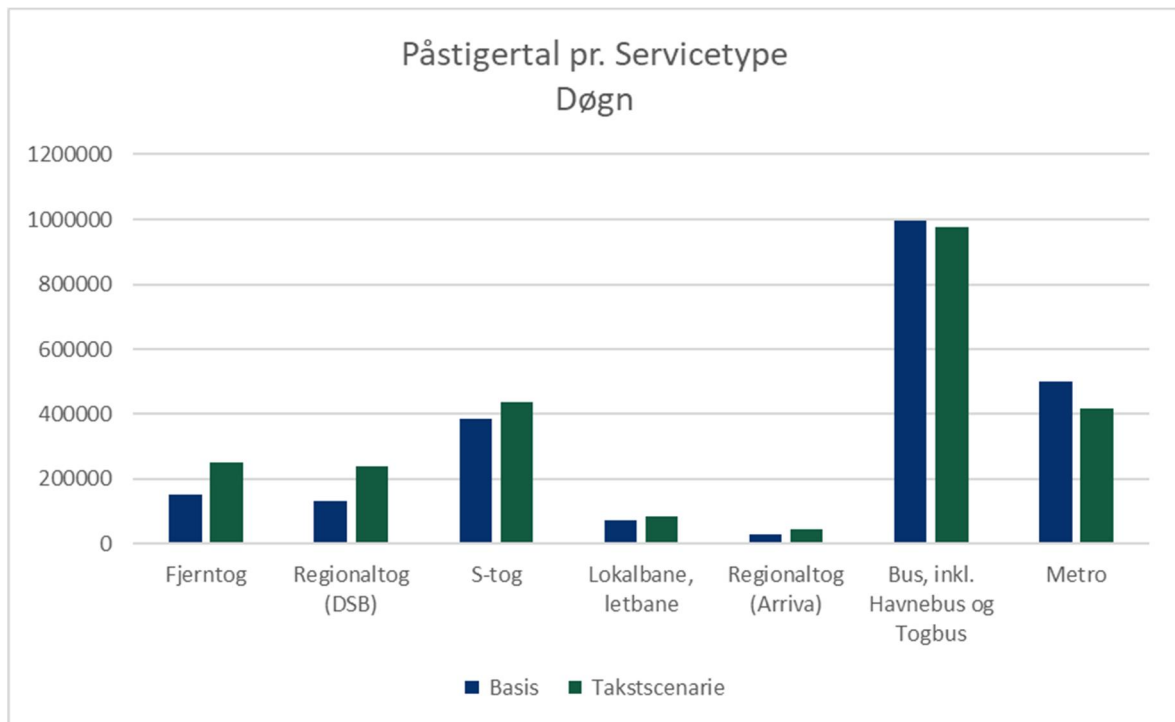
Takstreformen påvirker de længere rejser meget positivt. Regional- og fjerntogs påstigertal stiger med mere end 60 %.

Lignende tendenser med hensyn til påstigertallet efter transportmiddel ses gennem hele dagen, inklusiv i myldretiden. Påstigertallet efter servicetype¹⁴ for dag, morgenspidstimer og eftermiddagsspidstimer kan ses i Figur 5 til Figur 7.

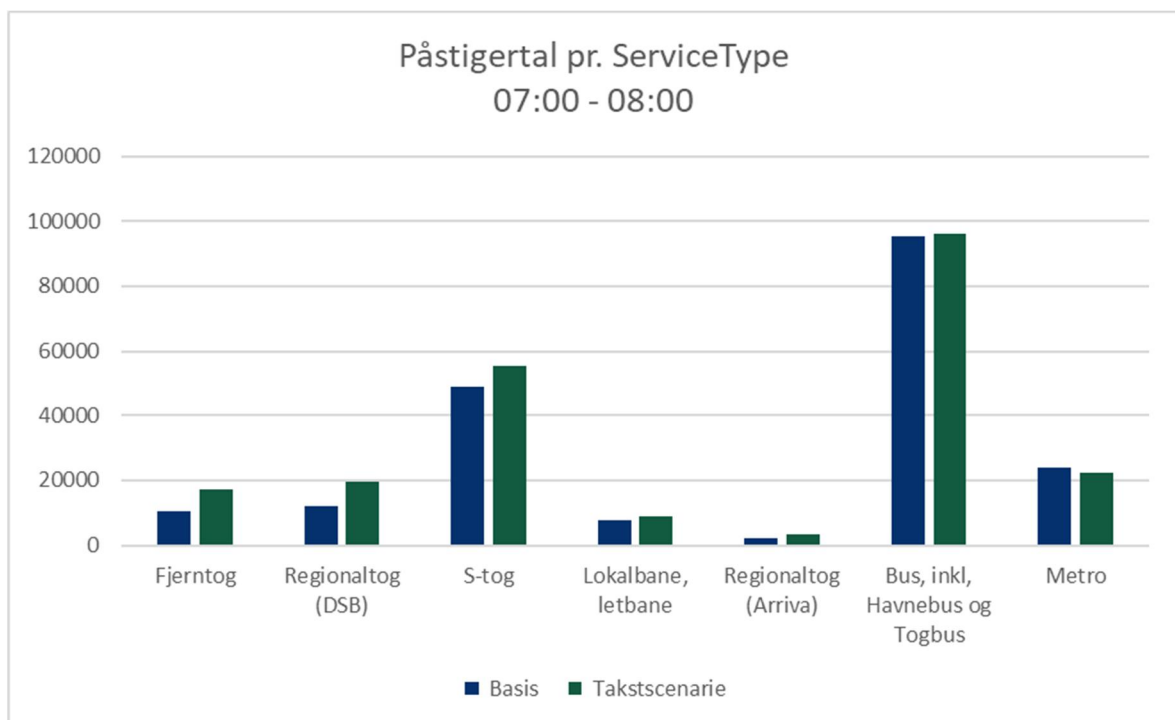
Et højt antal påstigere i spidstimer, kan resultere i mere trængsel i den kollektive trafik og i den virkelige verden kan dette påvirke, hvornår rejsen foretages, særligt for ikke essentielle rejser. Der er dog ingen tidsperiodevalg eller kapacitetsbegrænsning i GMM, så efterspørgselsskift fra den ene tidsperiode til den anden kan ikke beregnes af modellen.

I praksis kan de beregnede passagertal i spidstimer betyde, at der i den virkelige verden kan være behov for at have højere kapacitet pr. afgang, f.eks. ved at have flere vogne.

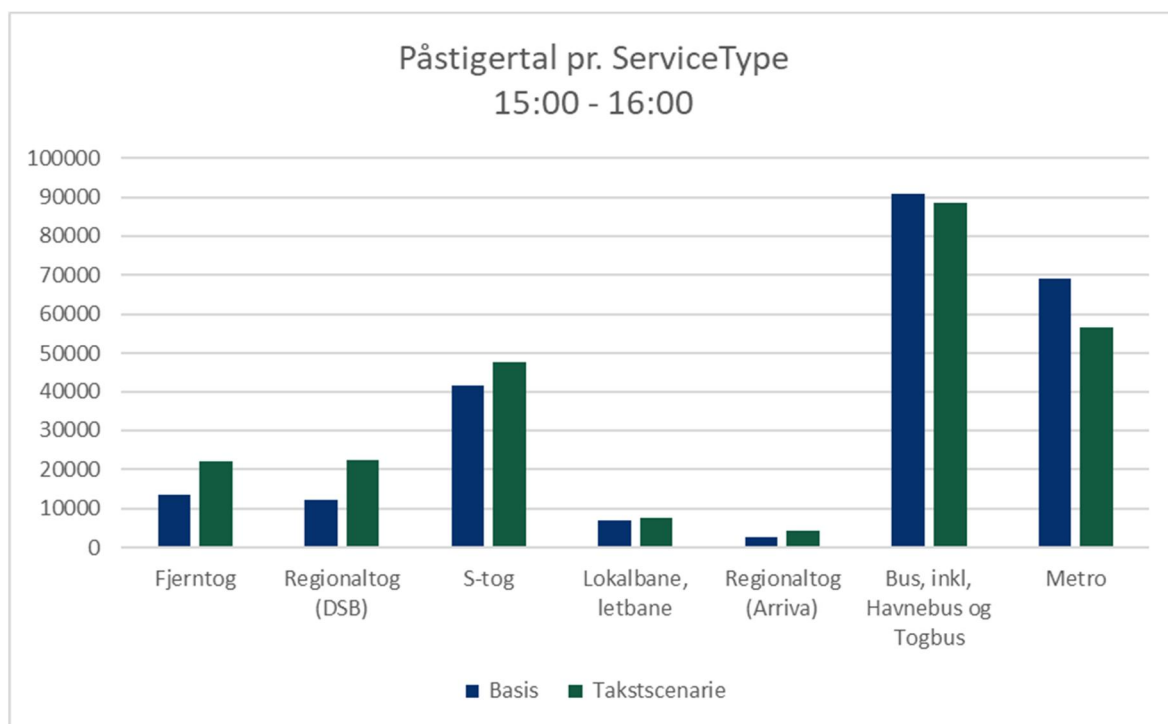
¹⁴ Servicetype kan forstås som de definerede mulige typer af offentlig transport i Danmark, som vist i kapitel 5.



Figur 5 Påstigertal pr. servicetype pr. hverdagsdøgn



Figur 6 Påstigertal pr. servicetype pr. hverdagsmorgenspidstimer



Figur 7 Påstigertal pr. servicetype pr. hverdagseftermiddagsspidstid

Ændringer i tallene bag de ovenstående figurer er opsummeret i nedenstående Tabel 10.

Tabel 10 Ændring i påstigertal pr. tidsperiode pr. servicetype pr. hverdagsdøgn

Tidsperiode*	Ændring i påstigertal								
	Fjerntog	Regionaltog (DSB)	S-tog	Lokalbane, letbane	Regionaltog (Arriva)	Bus**	Metro	Fjernbus	Færge
21:00 - 05:00	56%	86%	10%	20%	54%	-6%	-21%	37%	12%
05:00 - 06:00	94%	77%	17%	21%	42%	10%	-21%	18%	32%
06:00 - 07:00	69%	81%	20%	18%	52%	8%	-10%	30%	18%
07:00 - 08:00	61%	60%	14%	15%	61%	1%	-7%	38%	15%
08:00 - 09:00	52%	71%	12%	15%	62%	0%	-11%	34%	23%
09:00 - 15:00	68%	81%	12%	9%	59%	-6%	-18%	48%	17%
15:00 - 16:00	62%	82%	15%	12%	68%	-2%	-18%	75%	16%
16:00 - 17:00	52%	96%	17%	21%	79%	1%	-15%	27%	17%
17:00 - 18:00	50%	81%	13%	21%	81%	1%	-16%	36%	14%
18:00 - 21:00	50%	81%	12%	23%	64%	-3%	-17%	19%	22%
Døgn	64%	80%	13%	14%	61%	-2%	-17%	38%	17%

* Beregning af påstigertal efter tidsperiode er baseret på afgangstid ved rutens start

** inkl. Havnebus og Togbus

Af Tabel 10 kan det ses, at de fleste kollektive transportformer oplever en stigning i antal påstiger bortset fra Metro og Bus. Metro lider mest i det samlede antal påstiger. Der ses en markant vækst i påstigertallet for regionaltog og fjerntog i alle tidsperioder.

9. Billetindtægt i den kollektive trafik

Udgangspunktet for takstscenariet er, at det både på takstniveau og struktur bør påvirke den kollektive transports attraktivitet. Udfordringen er, hvilket takstniveau der skal bruges, så det tiltrækker flest påstigere - lavt nok til at tiltrække flere passagerer og højt nok til at gøre den kollektive transport mere økonomisk bæredygtig.

Påstigertal er som tidligere nævnt ikke det samme som antallet af ture med kollektiv transport. Da Danmark anvender et integreret billetsystem, beregnes billetindtægter ud fra det samlede antal ture og ikke det samlede antal påstigninger.

Tabel 11 Billetindtægt pr. hverdagsdøgn i 2010 prisniveau

	Basis	Takstscenarie	Ændring	Ændring (%)
Antal ture (Døgnniveau)	1,69 mio.	1,60 mio.	-93.500	-5,3%
Billetindtægt (Døgnniveau)	38,17 mio. DKK	41,72 mio. DKK	3,55 mio. DKK	9,3%

Tabel 12 Billetindtægt pr. hverdagsdøgn i 2024 prisniveau

	Basis	Takstscenarie	Ændring	Ændring (%)
Antal ture (Døgnniveau)	1,69 mio.	1,60 mio.	-93.500	-5,3%
Billetindtægt (Døgnniveau)	49,11 mio. DKK	53,67 mio. DKK	4,58 mio. DKK	9,3%

Billetindtægter, der præsenteres her, er også beregnet på en meget forenklet måde. Den beregnes ud fra den samlede efterspørgsel og prisniveau som anvendt i GMM. Der tages ikke hensyn til en opdeling i operatørens andel af omsætningen.

I fordelingen af billetindtægter på operatører indgår antallet af erlagte personkilometer og det vil fx påvirke metroens andel af den samlede indtægt. Yderligere undersøgelser af, hvordan dette vil påvirke metroen i sammenhæng med investeringsomkostninger i fremtiden kan overvejes.

10. Transportmiddelfordeling

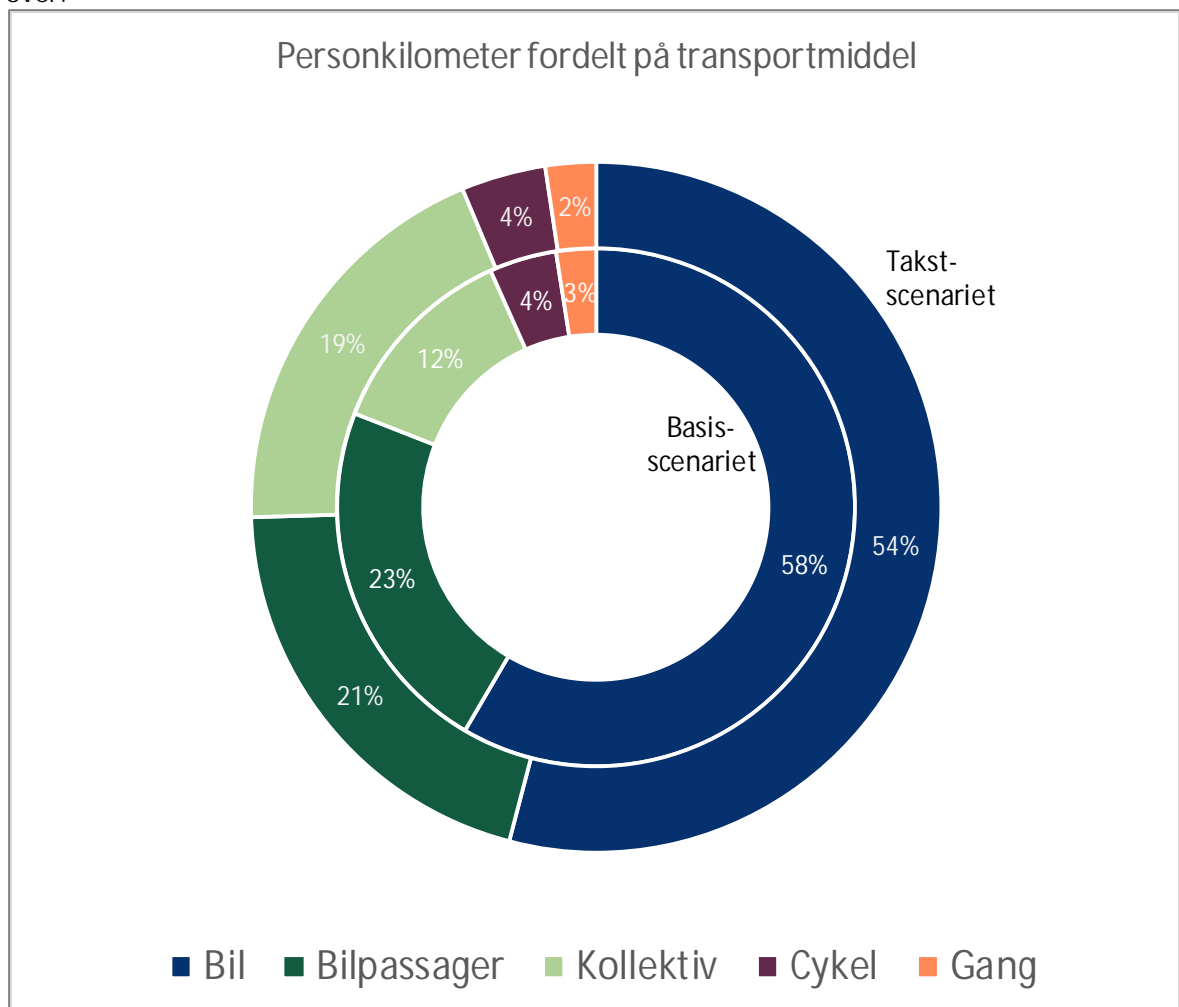
Dette afsnit vil præsentere og diskutere transportmiddelvalg og ændringen af dette i basisscena-riet og takstscena-riet. Da cykel-, gang- og bilpassagerbehov kun beregnes for dagniveau, er re- sultatet og analysen præsenteret i dette afsnit kun på døgnniveau.

10.1 Overordnet transportmiddelvalg på personkm

Med baggrund i tal fra Tabel 3, viser nedenstående

Figur 8 at den kollektive trafiks andel af de kørte personkm vokser fra 12% til 19%, mens biltra- fikkens andel reduceres fra i alt 81% til i alt 75%.

Det skal bemærkes at de ovennævnte ændringer ikke udelukkende skyldes en flytning af ture fra bil til kollektiv, men også at der sker en generel vækst i personkm i den kollektive trafik derud- over.

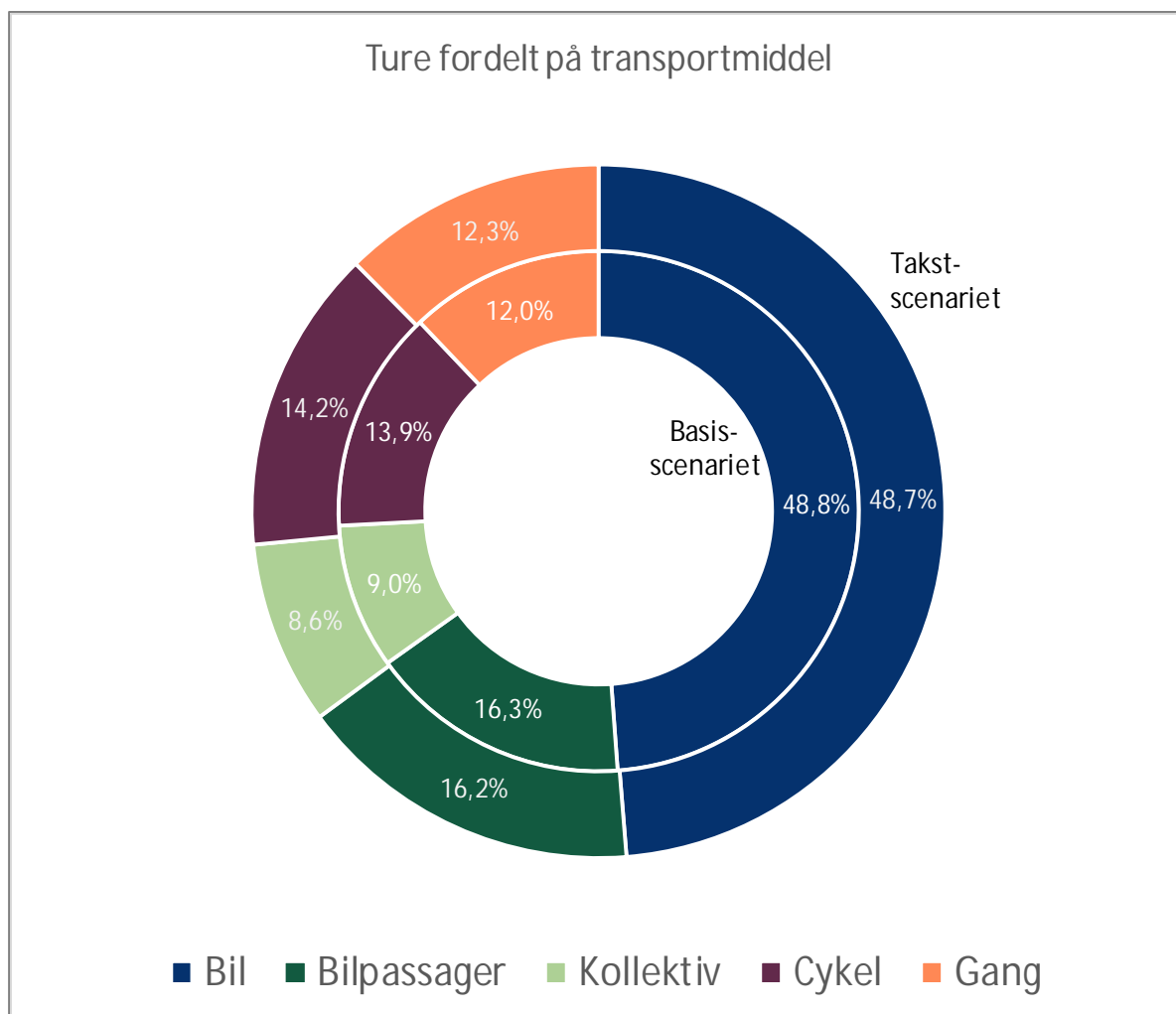


Figur 8 Personkilometer fordelt på transportmidler i de to scenarier

Takstreformen påvirker altså transportmiddelfordelingen på personkilometer i en retning, der er positiv for den kollektive trafik, samt for klima og bæredygtighed.

10.2 Overordnet transportmiddelvalg på turantal

I nedenstående Figur 9 er det vist hvordan antallet af ture er fordelt på transportmidler:



Figur 9 Turantal fordelt på transportmidler i de to scenarier

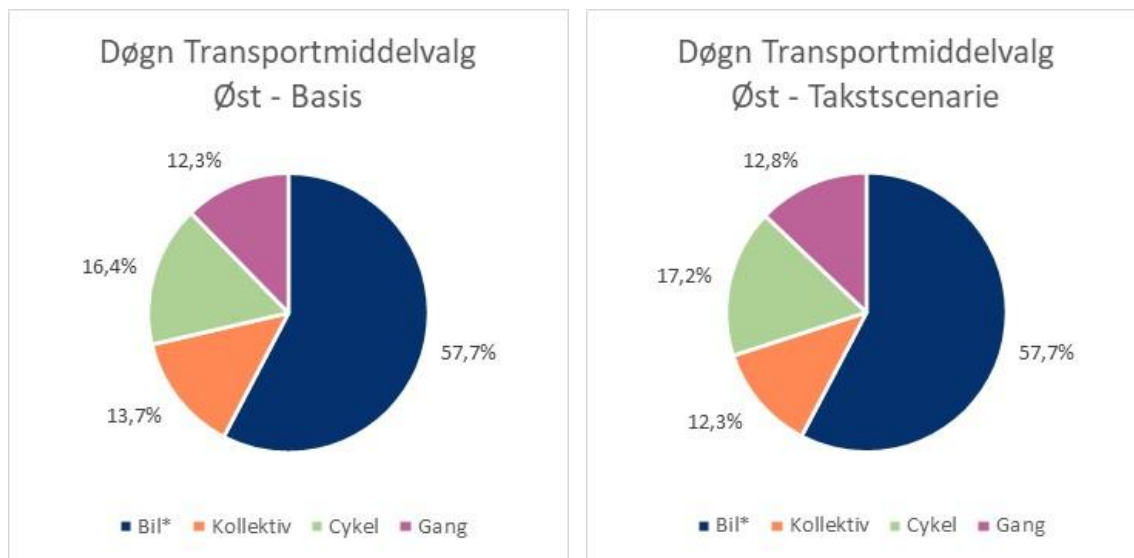
Som det ses, påvirker takstreformen stort set ikke turantallets fordeling på transportmidler. Der sker en minimal stigning i antal gang- og cykelture på samlet 0,6%-points, et 0,4%-points fald i antal kollektivture og et 0,2%-points fald i bilture i alt.

Så set på turantal flytter takstscenariet altså et meget begrænset antal ture fra bil og kollektiv, til aktive transportmidler som gang og cykel. Der sker dog som tidligere nævnt et skift fra korte til flere længere ture for offentlig transport, hvilket ikke kan ses i opgørelsen af turantal.

10.3 Transportmiddelvalg for ture pr. takstzone

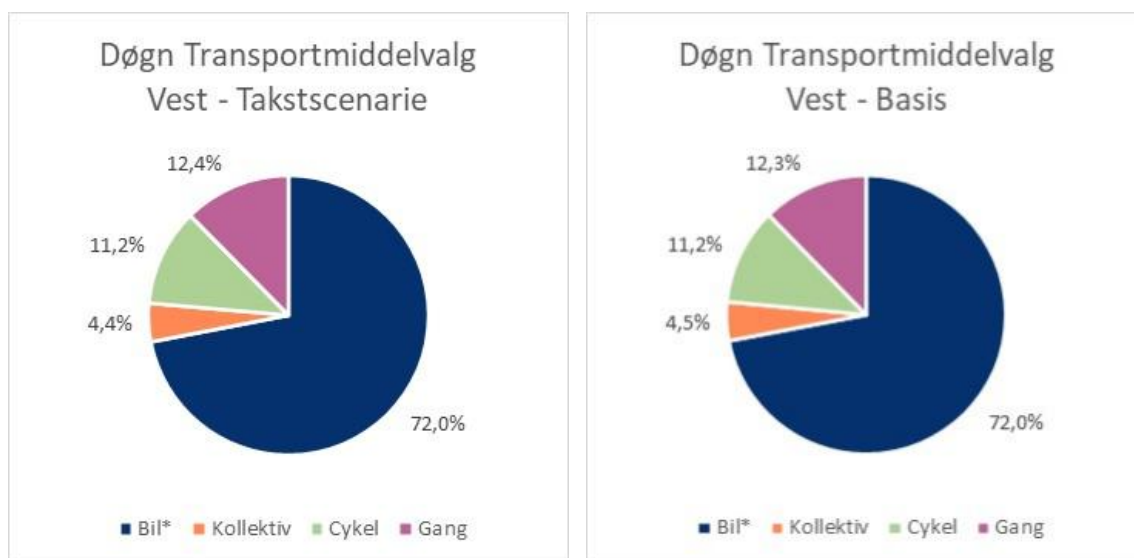
I tråd med resultatet om turlængder præsenteret i afsnit 11.2 har Øst zonen den største kollektive trafikandel mellem zonerne. Det kan også ses i Figur 10, at øst zonen kollektive trafikandel har en større ændring end den samlede andel, dvs. mere end 1%. Denne figur viser, at gang- og cykelandel er mest påvirket i den østlige zone. Figur 11 og Figur 12 tyder på, at Vest zonen og Bornholm er mindre følsomme over for disse ændringer på grund af den høje andel af biler til at begynde med. Det skal bemærkes, at transportmiddel-andelen i dette afsnit kun præsenteres for rejsende inden for samme takstzone – resultaterne indeholder ikke ture over Storebælt eller Øresund.

Generelt kan det ses, at ændringen som følge af takstscenariet er større for Sjælland i forhold til Bornholm og Jylland. Det skyldes, at det kollektive tilbud er bedre på Sjælland end i Jylland og Bornholm. Det gør den kollektive trafik til et mere attraktivt alternativt transportmiddel på Sjælland sammenlignet med resten af landet. Det kan også ses, at tendensen på Bornholm og Jylland er ens, hvilket kommer af det mere begrænsede kollektive tilbud.



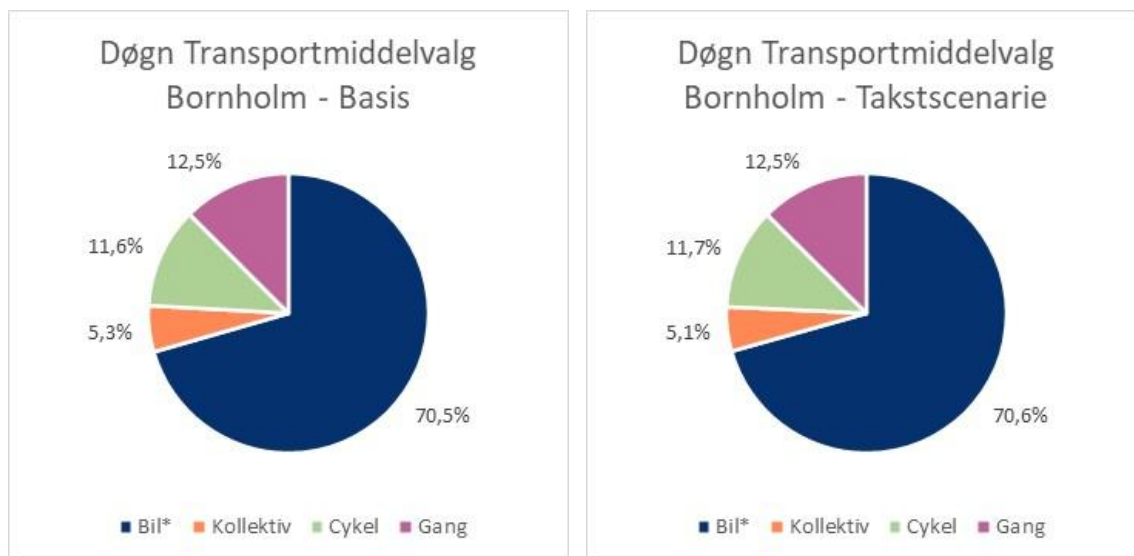
*fører + passager

Figur 10 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn for Øst takstzone (Sjælland)



*fører + passager

Figur 11 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn for Vest takstzone (Jylland + Fyn)



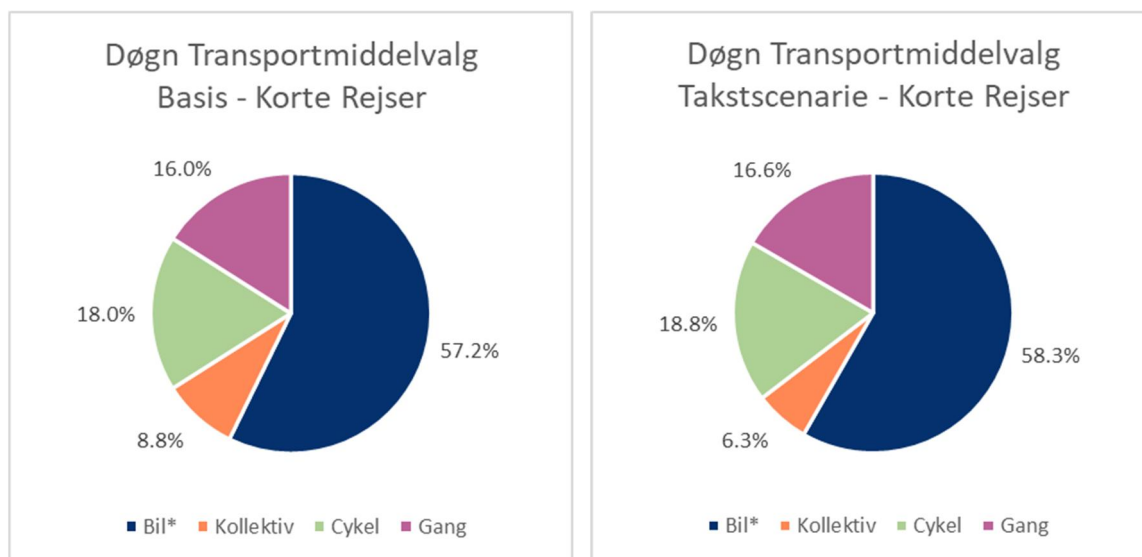
*fører + passager

Figur 12 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn for Bornholm takstzone

10.4 Transportmiddelvalg for ture pr. rejsedistance

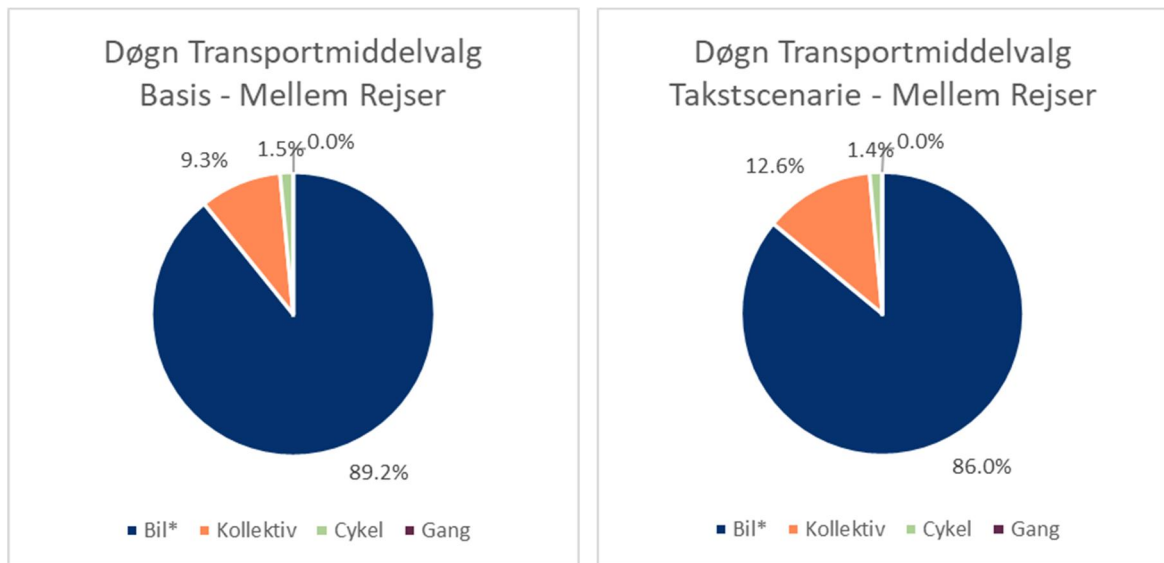
Cykel og gang findes som udgangspunkt kun på korte afstande. Dette er også tanken bag at gøre kollektivtaksten dyrere for korte ture, for at tilskynde til brug af cykel og/eller gang i stedet for kollektiv transport og derfor frigøre noget af kapaciteten især til "tilbringer-transportmidler", såsom cykel, bus og metro, for langdistancerejser.

Det kan dog ses (Figur 13), at selv på korte ture er bil stadig det hyppigste transportmiddelvalg, dvs. mere end 50 % af turene foregår i bil. Som det ses af figuren, er der en mindre stigning i andel rejsende i bil på de korte rejser. Kombineret med data vist i Tabel 15, ses det, at selv om den samlede andel af ture i bil er stigende på korte afstande, så er der færre biler. Det betyder, at det gennemsnitlige antal personer pr. bil stiger på de korte ture.



*fører + passager

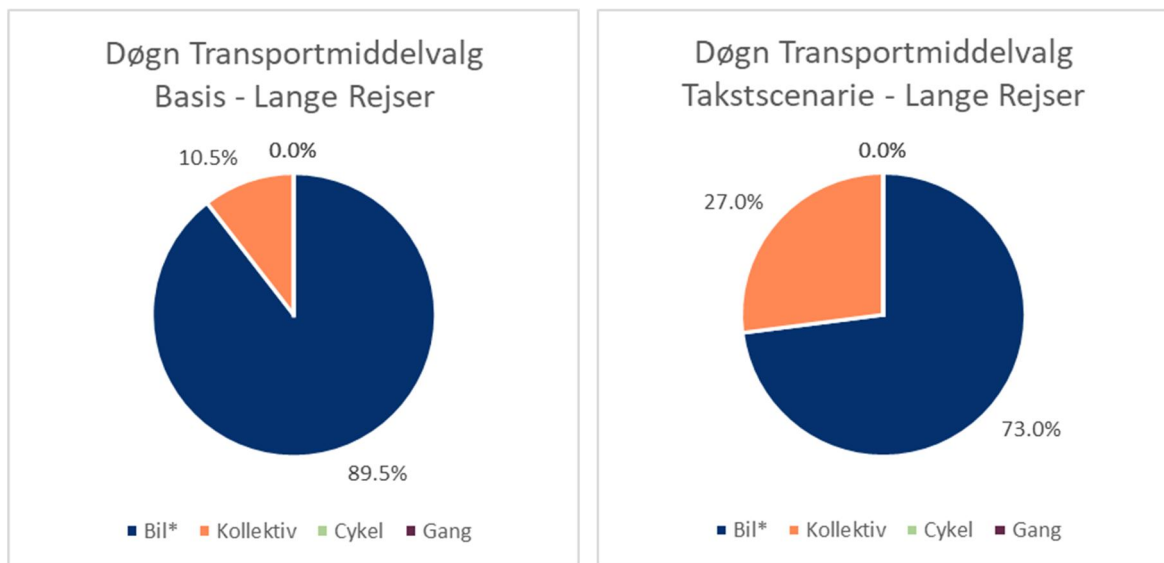
Figur 13 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn på korte ture (< 14km i længde)



*fører + passager

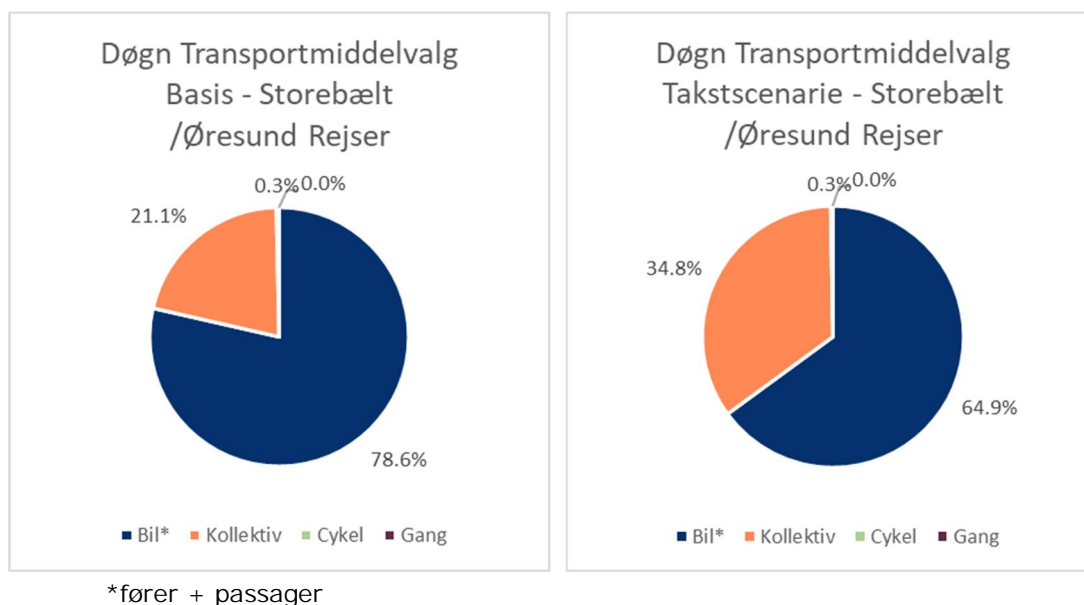
Figur 14 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn på ture på mellem rejser (14 – 72 km i længde)

For mellemlange, lange og Storebælt/Øresund ture (Figur 14 til Figur 16) stiger andelen af kollektiv transport. Dette resultat er i tråd med analyse præsenteret i tidligere afsnit og formålet med takstscenariet.



*fører + passager

Figur 15 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn på lange ture inden for zoner (> 72km i længde)



Figur 16 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn ture over Storebælt/Øresund (mellem zoner)

Ved at betragte ændringerne i antal ture fordelt på transportmidler (Tabel 13) kan det konkluderes, at takstreformen flytter nogle af de kollektive transportrejser til aktiv mobilitet, men også til bil, som bilpassager på de korte ture. Det skyldes, at takstreformen gør den kollektive trafik mindre attraktiv på korte ture, så de flyttes til andre transportmidler. Da pendling og arbejdsture er mindre følsomme over for prisændringer, er andre rejseformål mere modtagelige, da de kan ses som valgfri rejse. Takstreformen tilskynder dog til længere turlængde, ikke kun ved at flytte antallet af ture fra andre transportmidler, men også ved at generere flere ture på disse rejsedistancer.

Tabel 13 Ændring i antal ture efter transportmiddel pr. turlængde pr. hverdagsdøgn

Turlængde	Ændring i antal ture (tusinde)				
	Gang	Cykel	Kollektiv- trafik	Bil	Bil-passa- ger
0-14 km	50,5	67,1	-357,1	-1	14,3
14 - 72 km	0	-0,9	145,2	-23,6	-23,7
> 72 km	0	0	79,6	-4,3	-4,2
Storebælt/Øre- sund	0	-0	38,9	-2,7	-2,3

Ser man videre på det samlede antal genererede rejsende i basis- og takstscenarie, kan det ses, at der er et fald i de samlede genererede rejsende på korte ture og en stigning i de samlede genererede rejsende i de øvrige rejsedistancer. Det samlede antal ture inden for Danmark som vist i Tabel 14 falder, men ikke væsentligt procentvist. Det tyder på, at rejsemønsteret, det vil sige hvor ture påbegyndes og afsluttes, ændrer sig, men ikke det samlede antal ture i Danmark. Disse resultater betyder, at takstreformen også har ændret, hvor langt folk rejser, og ikke kun deres valg af transportmiddel.

Tabel 14 Samlede antal ture inden for Danmark

Turlængde	Antal Rejse Basis (mio.)	Antal Rejse Takstscenarie (mio.)	Ændring (tusinde)	Ændring (%)
0-14 km	14,04	13,82	-226	-1,6%
14 -72 km	4,07	4,17	97	2,4%
> 72 km	0,36	0,44	71	19,5%
Storebælt/Øresund	0,23	0,27	33	14,0%
Total	18,71	18,68	-25	-0,1%

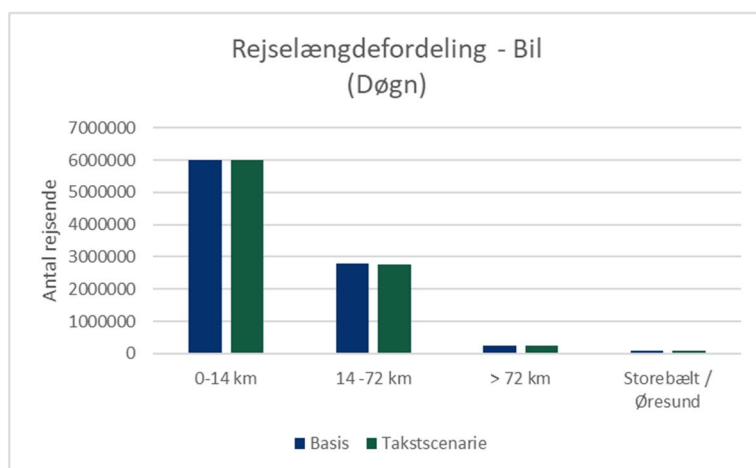
11. Turlængdefordeling

11.1 Samlet turlængdefordeling

For yderligere at forstå resultatet af det samlede antal kilometer præsenteret i de forrige afsnit, er udført en analyse af turlængdefordelingen. Turlængden i dette projekt er blevet klassificeret i fire forskellige rejseklasser, dvs. kort rejse inden for en takstzone (0-14 km), mellemlangrejse inden for en takstzone (14-72 km), lang rejse inden for en takstzone (over 72 km), og rejsende der krydser en takstzonegrænse (ture over Storebælt eller Øresund).

Tabel 15 Antal bilture efter turlængde pr. hverdagsdøgn

Turlængde	Basis Antal Bil (mio.)	Takstscenarie Antal Bil (mio.)	Ændring i Antal Bil (tusinde)	Ændring i Antal Bil (%)
0 – 14 km	6	6	-1,04	-0,02%
14 – 72 km	2,78	2,76	-23,56	-0,85%
>72 km	0,24	0,23	-4,33	-1,81%
Storebælt/Øresund	0,097	0,095	-2,7	-2,77%



Figur 17 Bilturlængdefordeling pr. hverdagsdøgn

Da der ikke er nogen ændring i den private transportinfrastruktur, og bilrejsemønstret ikke er særlig følsomt, betyder det, at der ikke er store ændringer i rejseantallet. Denne konklusion dokumenteres ved at se på både den gennemsnitlige bilkilometer pr. rejse som vist i Figur 17 og også turlængdefordelingen vist i Tabel 15 og Figur 17.

Mere end 60 % af de samlede bilture i Danmark foregår inden for en længde på 14 km, derfor vil størstedelen af turene ikke blive påvirket af takstreformen. Den største ændring i antal bilrejser sker i kategorierne lange og Storebælt/Øresund ture. Disse ture udgør kun omkring 3,6 % af de samlede ture i Danmark. Mellemlange ture, som udgør omkring 30 % af de samlede ture i Danmark, er noget påvirket, dog kun med under 1 %.

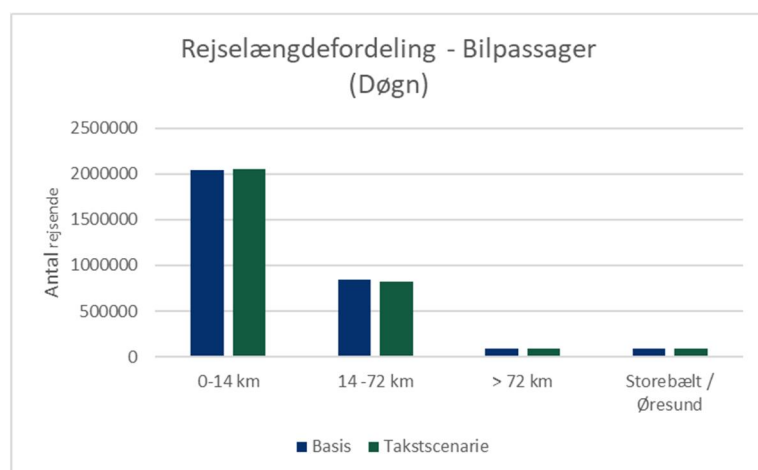
Spidstimer, både morgen og eftermiddag, viser det samme resultat (vist i Bilag 2) som døgnresultatet. Det er ikke overraskende, da tidsperiodevalget er fast i GMM, derfor viser resultaterne den samme tendens med lille variation mellem tidsperioder.

Konklusion er således, at langdistance- og Storebælt/Øresunds-ture er dem, der er mest påvirket af takstniveauet, selvom andelen af denne type ture er meget lille, så det overordnede resultat ikke påvirkes meget.

GMM beregner også turantal for bilpassagerer i efterspørgselsmodellen. Herinde kan det ses, at takstscenariet flytter kollektive påstigere til bilpassagerer på de korte ture og omvendt for alle andre turlængder (Tabel 16 og Figur 18). Dette er i tråd med tanken bag takstreformen: At gøre kortere rejse mindre attraktive og gøre længere ture med kollektiv transport mere attraktive.

Tabel 16 Antal bilpassagerer efter turlængde pr. hverdagsdøgn

Turlængde	Basis Antal Bilpassagerer (mio.)	Takstscenarie Antal Bilpassagerer (mio.)	Ændring i Antal Bilpassagerer (tusinde)	Ændring I Antal Bilpassagerer (%)
0 – 14 km	2,04	2,06	14,3	0,7%
14 – 72 km	0,85	0,82	-23,7	-2,8%
>72 km	0,88	0,84	-4,2	-4,7%
Storebælt/Øresund	0,93	0,89	-3,5	-3,8%

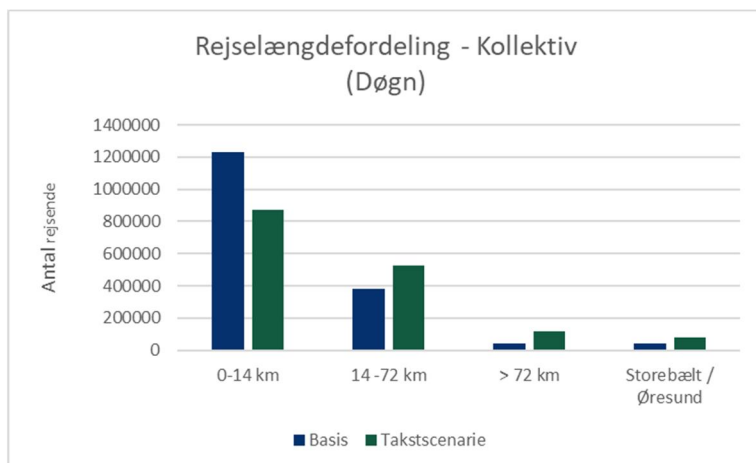


Figur 18 Turlængdefordeling for bilpassagerer pr. hverdagsdøgn

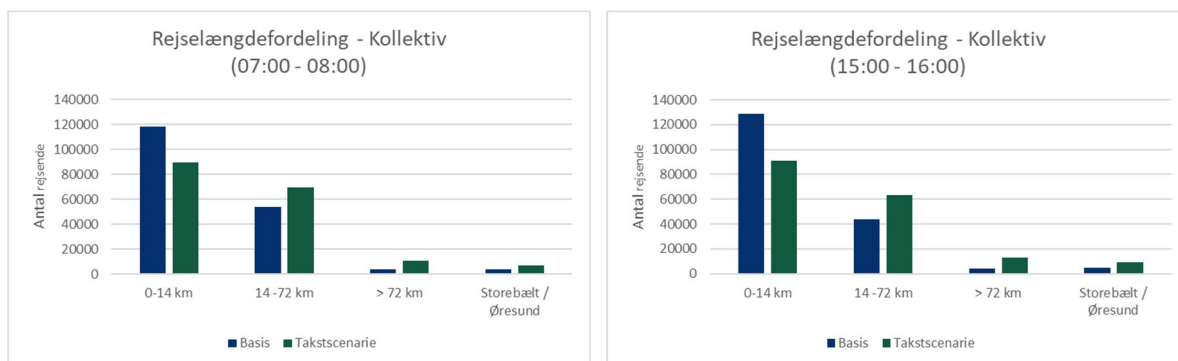
Resultatet for bil- og bilpassagerer modsvares i resultaterne for den kollektive trafik. I Figur 19 og Figur 20 kan det ses, at antallet af kollektive kortdistanceture er lavere, mens de andre turlængder er stigende. Som nævnt tidligere er tidsperiodevalget fast, derfor viser døgn, morgen- og eftermiddagsspidstimer den samme tendens.

Tabel 17 Antal kollektiv transport påstigere efter turlængde pr. hverdagsdøgn

Turlængde	Basis Antal påstigere (mio.)	Takstscenarie Antal påstigere (mio.)	Ændring i Antal påstigere (tusinde)	Ændring I Antal påstigere (%)
0 – 14 km	1,23	0,87	-357	-29%
14 – 72 km	0,38	0,52	145	38%
>72 km	0,04	0,12	80	208%
Storebælt/Øresund	0,04	0,08	39	93%

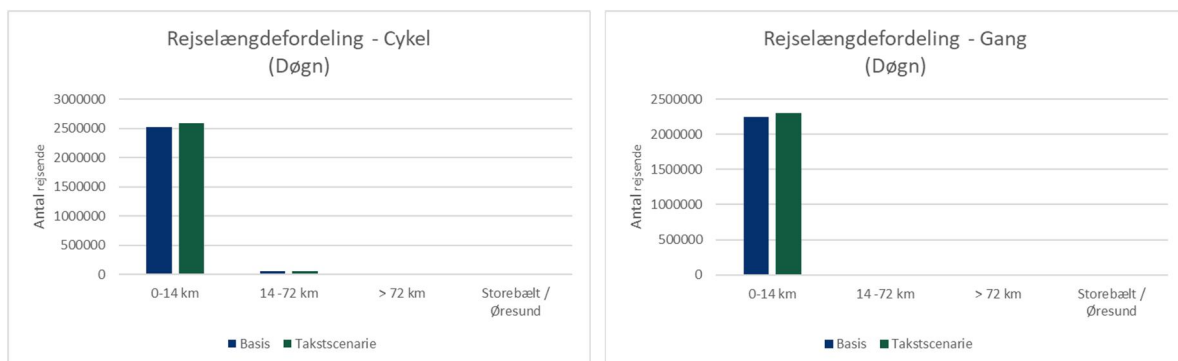


Figur 19 Turlængdefordeling for kollektivpåstigere pr. hverdagsdøgn



Figur 20 Turlængdefordeling for kollektivpåstigere hverdagsmorgensspidstid og hverdagsaftermiddagsspids-tid

Aktiv mobilitet, dvs. cykling og gang, bruges næsten udelukkende på korte afstande, dog med begrænset brug af cykler også på mellemdistanceture. For de kort turlængder er der, som ses i Figur 21, en lille stigning i antallet af ture som følge af takstreformen.

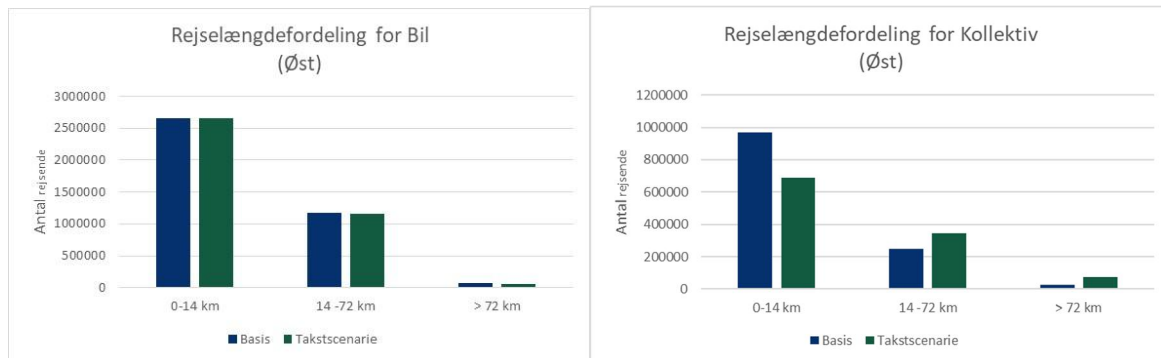


Figur 21 Turlængdefordeling for blød trafikant pr. hverdagsdøgn

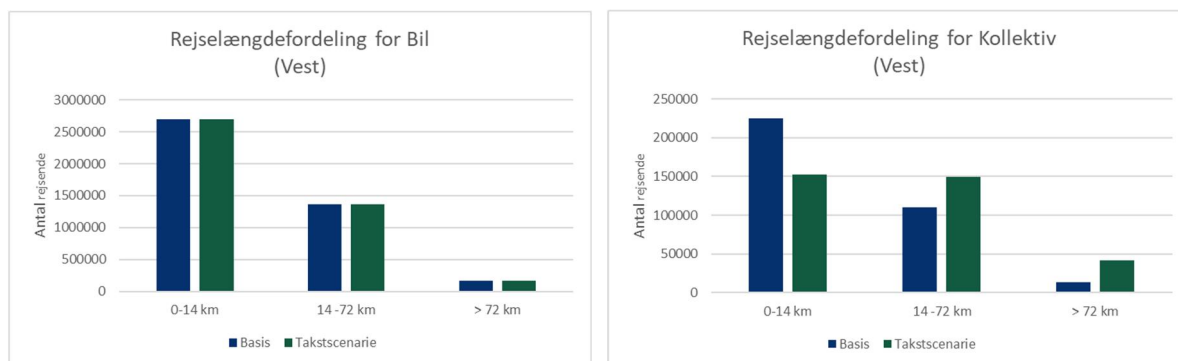
11.2 Turlængdefordeling pr. takstzone

Når man ser på resultater efter geografi, forekommer en lignende tendens i alle takstzoner (vist i Figur 22 til Figur 24). Det betyder, at der i GMM er en generel adfærd og følsomhed. Men når man ser nærmere på det, sker 80 % af de korte ture i Øst zonen, altså hvor København ligger. Ved at gøre den korte tur dyrere reduceres det samlede antal i ture i østzonen med næsten

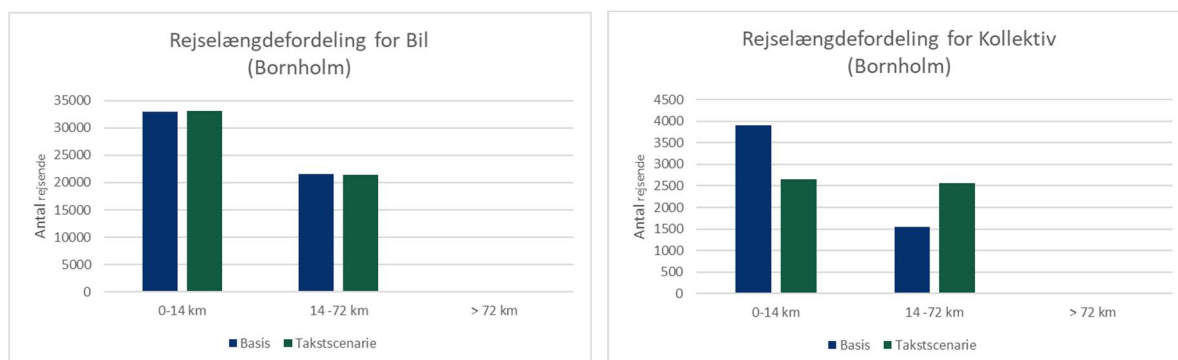
29%. Faldet i antallet af påstigere på kollektiv trafik betyder, at der vil frigøres noget af kapaciteten i tilbringertrafik vha. cykel, bus og metro, men det bør også overvejes, om billetindtægterne vil være nok til at dække driften af disse services.



Figur 22 Turlængdefordeling for Øst zone (Sjælland) pr. hverdagsdøgn



Figur 23 Turlængdefordeling for Vest zone (Jylland + Fyn) pr. hverdagsdøgn



Figur 24 Turlængdefordeling for Bornholm zone pr. hverdagsdøgn

11.3 Tidstab i biltrafikken

Forsinkelse på grund af trængsel betyder tabt tid for biltrafikken. Forsinkelse beregnes ved at sammenligne den faktiske tid brugt på rejsen med den tid, der ville have været brugt, hvis der ikke var trængsel. Større forsinkelse betyder, at der går mere tid tabt.

Tabel 18 viser den samlede frie køretid og den faktisk anvendte køretid for både basisscenarie og takstscenarie. I alle tidsperioder resulterer takstscenariet i et lavere tidstab end basisscenariet, hvilket giver en stor samfundsøkonomisk gevinst og sparer klimaet for emissioner. Over hele

dagen giver det et tidstab som er 1.680 timer mindre end i basisscenariet, hvilket betyder, at der er mindre trængsel i transportsystemet i takstscenariet end i basisscenariet.

Tabel 18 Tidstab i biltrafikken i tusind køretøjstimer pr. hverdagsdøgn

Tidsperiode	Basis		Takstscenarie				Ændring i tidstab* (Scenarie – Basis)	
	Tid uden overbelastning (tusinde timer)	Faktisk Tid (tusinde timer)	Tidstab (timer)	Tid uden overbelastning (tusinde timer)	Faktisk Tid (tusinde timer)	Tidstab (timer)	Timer	%
21:00 - 05:00	140,1	140,1	20	138,6	138,6	20	-	-3,4%
05:00 - 06:00	33,1	33,3	190	32,5	32,7	170	-20	-9,9%
06:00 - 07:00	99,5	102,6	3.130	98,3	101,3	2.990	-140	-4,3%
07:00 - 08:00	175,3	192,9	17.570	173,8	190,9	17.160	-410	-2,4%
08:00 - 09:00	139,5	149,7	10.180	138,1	148,0	9.960	-220	-2,2%
09:00 - 15:00	616,2	631,1	14.860	609,9	624,5	14.670	-190	-1,2%
15:00 - 16:00	178,1	197,3	19.200	176,7	195,7	18.960	-240	-1,2%
16:00 - 17:00	176,8	193,3	16.530	175,2	191,4	16.140	-390	-2,3%
17:00 - 18:00	128,8	133,3	4.520	127,6	132,0	4.440	-80	-1,6%
18:00 - 21:00	189,6	190,5	850	187,0	187,8	840	-10	-1,0%
Døgn	1.877,0	1.964,0	87.040	1.857,6	1.942,9	85.360	-1.680	-1,9%

*et positivt tal betyder mere tidstab, noget som betyder mere trængsel. Et negativt tal betyder mindre tidstab, og mindre trængsel.

12. Udvalgte lokationer

I dette afsnit undersøges påvirkningerne i transportnetværkene i takstscenariet i forhold til basis-scenariet på udvalgte lokationer i Danmark. Visualiseringer vedrørende de forskellige kapitler kan findes i bilag 4, 5 og 6.

12.1 Ændring i volumen / kapacitetsforhold

Volumen/kapacitetsforhold (belastningsgraden) viser, hvor stor en del af vejens kapacitet, som er brugt op og dermed hvor belastet vejnettet er. Belastningsgraden af en vej påvirker, hvordan forsinkelse opstår. Forsinkelse stiger ikke i lineært med graden af belastning. Ved en vis mætning dannes forsinkelse hurtigere end ved lav belastning. I et belastet netværk betyder en ændring på 10 % i volumen/kapacitetsforhold meget. Dette afsnit vil kun se på volumen/kapacitetsforhold for spidsbelastningstimer.

De fleste ændringer i volumen/kapacitetsforhold sker omkring byområderne i Danmark. I de tætbefolkede områder som København og Aarhus viser resultaterne, at der er en stigning i volumen/kapacitetsforhold i begge morgenspidstimer. Det skal bemærkes, at kortene viser veje, hvor belastningsgraden enten i basis eller takstscenarie er større end 50 %.

Selvom det forventes, at rejsende på de kollektive ture vil gå over til cykel eller gang på korte ture, viser trafikbelastningskortet noget andet i København og Aarhus. En af årsagerne kan være unøjagtige rejsetider for cykel og gang som beskrevet i Bilag 1 og dermed undervurderes efterspørgslen og attraktiviteten af disse transportmidler. Visualiseringer vedrørende ændringer i volumen/kapacitetsforhold kan findes i Bilag 4.

12.2 Ændring i trafikvolumen

Ændring i trafikmængde på vejstrækninger kan give en supplerende indsigt. Bilag 5 giver et overordnet overblik over, hvordan trafikmængden ændrer sig for døgnet, morgenspidstimen og eftermiddagsspidstimen. Generelt ses der forøget volumen af biltrafik i og omkring de større byer, mens der på de veje, som i højere grad betjener trafik imellem byer eller regioner er tale om faldende trafikvolumener. I spidstimerne kan der dog være korte vejstrækninger også udenfor byerne, hvor biltrafikken stiger.

12.3 Ændring i kollektivt påstigertal

Takstreformen favoriserer mellemlange, lange og Storebælt/Øresund ture som afdækket af resultaterne og analysen i det foregående kapitel. Af denne grund er den kollektive transporttrafik, der præsenteres her, kun for jernbane, men eksklusive metro. Derfor er det også interessant at se, hvordan trafikmængden i kollektiv transport ændres på de vigtige korridorer. Det er interessant ikke kun at se på skiftet mellem base og takstscenarie, men også hvordan ændringerne er i forhold til bil.

Som det ses af kortene i Bilag 6, er det især banestrækninger, der betjener regional- og Intercity tog hvor de store stigninger sker. Dette harmonerer helt med de tidligere viste resultater om at de lange ture stiger mest i antal.

Tilsvarende er det i Københavnsområdet især de lange S-banelinjer, som får de store stigninger, mens fx Ringbanen får mindre stigninger.

13. Samfundsøkonomi

Som diskuteret i afsnit 9 forventes takstscenariet at give anledning til en forøget billetindtægt på 4,58 mio. DKK pr. hverdagsdøgn.

Som vist i afsnit 6 forventes takstscenariet at give anledning til et reduceret tidstab i biltrafikken på 1.680 køretøjstimer pr. hverdagsdøgn.

I nedenstående tabel er tidsværdien for bilister fra de transportøkonomiske enhedspriser anført.

Tabel 19 Tidsværdier for persontrafik for 2024 (Kilde: Transportøkonomiske Enhedspriser 2.0)

kr. per køretøjstime	Bolig-arbejde / uddannelse	Erhverv*	Andet	Vægtet snit**
Bilister				
Køretid	126	522	178	202
Forsinkelsestid	189	783	267	303

Da tidstabet er opgjort som forskellen imellem rejsetid ved den skilte hastighed og rejsetiden i den faktiske trafiksituation må reduktionen i tidstab betragtes som reduktion i forsinkelsestid og hver sparet time har derfor en værdi på 303 kr.

Den økonomiske gevinst ved takstscenariet kan herefter opgøres som følger:

Tabel 20 Økonomisk gevinst ved takstscenariet (2024 prisniveau)

Økonomisk gevinst	Pr. hverdagsdøgn	Pr. år ¹⁵
Billetindtægt	4,58 mio. kr.	1,9 mia. kr.
Reduceret tidstab	0,5 mio. kr.	184 mio. kr.
Total	5,08 mio. kr.	2,1 mia. kr.

Der må forventes tillige at være nogle administrative besparelser ved et forenklet billetsystem med kun tre billettyper, samt en administrativ engangsudgift i forbindelse med en ændring af takstsystemet. Ingen af disse poster er det dog pt. muligt at kvantificere.

Stigningen i antallet af kollektive påstigere vil formentlig kræve opgraderinger af det kollektive system og/eller investeringer i mere materiel. Disse udgifter er pt. ikke vurderet.

¹⁵ Jf. TU-årsrapport 2022 (Tabel 13) er forholdet imellem transportarbejde for årsdøgn og hverdagsdøgn for biler 0,99, mens det for kollektive busser er 1,15. Tallet for busser er anvendt for hele den kollektive trafik, da der ikke er anført faktorer for togtrafik.

Bilag 1

Begrænsninger

Trafikmodeller generelt

Trafikmodeller spiller en afgørende rolle i at forstå og forudsige transportadfærd. For at forstå og vurdere resultater og eventuelle begrænsninger ved brug af en trafikmodel som GMM er det vigtigt at kende de grundlæggende principper i en sådan model.

Grøn Mobilitetsmodel (GMM), som før var kendt som Landstrafikmodellen (LTM), har som sit hovedmål at forbedre beslutningsgrundlaget indenfor trafikplanlægning og investeringer i transportsektoren. Dette inkluderer muligheden for at undersøge, hvordan ændringer i befolkningstal og økonomiske forhold kan ændre mængden af trafik, og hvordan folk måske skifter fra den ene transportform til den anden. GMM tager sig af rejser der foregår indenfor Danmarks grænser, rejser mellem Danmark og andre lande samt ture, der passerer gennem landet.

GMM er designet til at give et overblik over de store trafikmønstre i Danmark og til og fra andre lande.

Elasticiteter og krydselasticiteter er vigtige komponenter i trafikmodeller, da de hjælper med at kvantificere, hvordan ændringer i omkostninger eller andre faktorer påvirker mængden af ture, valg af transportmiddel og rejserute.

Elasticiteter Elasticitet måler, hvordan efterspørgslen efter et transportmiddel reagerer på ændringer i en bestemt variabel, såsom pris eller rejsetid. For eksempel:

- Priselasticitet af efterspørgslen for privatbil: Hvis brændstofpriserne stiger, kan vi forvente en vis procentvis ændring i antallet af bilture. En høj priselasticitet indikerer, at bilister er meget følsomme over for prisændringer.
- Priselasticitet af efterspørgslen for offentlig transport: Ændringer i takstniveauet kan påvirke antallet af påstigere, hvor en høj priselasticitet betyder, at påstigere er prisfølsomme.
- Tidselasticitet for cykeltransport: Ændringer i rejsetiden for cykling kan påvirke cyklens popularitet. Hvis infrastrukturen forbedres og rejsetiden reduceres, kan flere vælge at cykle.

Krydselasticiteter Krydselasticitet måler, hvordan efterspørgslen efter et transportmiddel ændrer sig som følge af ændringer i en variabel relateret til et andet transportmiddel. For eksempel:

- Krydselasticitet mellem privatbil og offentlig transport: En stigning i takstniveauet for offentlig transport kan føre til en stigning i bilkørsel, hvis privatbil og offentlig transport betragtes som substitutter.
- Krydselasticitet mellem cykeltransport og offentlig transport: Hvis prisen på offentlig transport stiger, kan flere vælge at cykle, især på kortere afstande.
- Krydselasticitet mellem privatbil og cykeltransport: Forbedringer i cykelinfrastruktur (f.eks. nye cykelstier) kan reducere bilkørsel, da flere kan vælge at cykle.

Krydselasticiteterne vil typisk være betydeligt mindre end de direkte elasticiteter, således at effekten af fx ændringer i den kollektive takst vil have betydeligt større effekt på antallet af kollektivture end på antallet af bilture og cykelture. En faktor 10 mindre er ikke usædvanligt.

Det er også erfaringen både fra modeller og virkelighedens verden, at krydselasticiteterne imellem kollektiv transport og cykeltransport er større end disse to transportmidlers krydselasticiteter

med biltransport. Der er med andre ord en reel konkurrence imellem kollektiv transport og cykeltransport, mens biltransporten er sværere at påvirke ved at forbedre alternativerne.

En trafikmodel er typisk opbygget af en række delmodeller, som hver især er baseret på elasticiteter:

- **Rejseproduktion:** Hvor mange ture starter der i et vist område?
Denne delmodel vil typisk være baseret på byplandata om området som fx befolkningstal. Men også et overordnet kvalitetsmål for udbuddet af transport i det givne område kan bidrage til at beskrive hvor meget man generelt rejser – det kan fx være, at god og billig kollektiv transport generelt får flere til at rejse.
- **Rejsefordeling:** Hvor rejser man hen?
Denne delmodel vil typisk være baseret på nogle attraktivitetsmål for målområder (fx antal arbejdspladser). Men når der skal vælges imellem mål, vil de forskellige transporttilbud og den tilhørende rejsetid og -omkostning også være relevante input-parametre.
- **Transportmiddelvalg:** Hvilket transportmiddel vælger man på sin rejse fra A til B?
Her vil rejsetid og – omkostninger ved de mulige transportmuligheder være typiske parametre og en lav kollektiv takst kan få flere til at vælge at bruge kollektiv trafik frem for bilen eller cyklen.
- **Rutevalg:** Hvilken rute vælges der fra A til B med det valgte transportmiddel?
Her vil det ofte være en sammenvægtning af rejsetid og -omkostninger, som bestemmer hvilken rute der vælges.

Usikkerheder i Trafikmodeller

Trafikmodeller er præget af forskellige usikkerheder, som kan påvirke nøjagtigheden af forudsigelserne. Disse usikkerheder kan skyldes:

- **Datausikkerheder:** Begrænset eller upålidelig data om transportvaner og præferencer.
- **Modelantagelser:** Model og delmodeller er baseret på forudbestemte inputparametre, som ikke nødvendigvis kan afdække alle aspekter af en fremtidig situation
- **Modelafgrænsninger:** Modeller vil være kalibreret på inputdata indenfor et givent interval. Brug af modellen udenfor dette interval vil forsøge usikkerheden.
- **Eksterne faktorer:** Uventede ændringer i økonomiske forhold, politiske beslutninger eller teknologisk udvikling.

GMM er i sin opbygning fx baseret på et fastlåst cykelnet og fastlåste cykelrejsetider baseret på data fra 2015. Siden 2015 er fx Supercykelsti-nettet udvidet betragteligt og dette kan bidrage til en øget usikkerhed i resultaterne for overflytningen af ture imellem kollektiv trafik og cykeltrafik.

Ændring af en parameter som den kollektive takst kan påvirke alle fire modeltrin som beskrevet i afsnit 0. Oftest vil modellens elasticiteter være estimeret separat for hver af delmodellerne, hvilket kan betyde, at modellens samlede reaktion på store ændringer i en inputparameter ikke altid er som forventet.

I nogle situationer med GMM kan det se ud til, at den kraftigt reducerede kollektivtakst i rejseproduktionsmodellen generelt får mange flere til at rejse.

Når dette forøgede rejseantal dernæst i transportmiddelvalgmodellen, skal fordeles på bil, kollektiv og cykel, så vil den reducerede kollektiv takst naturligvis skubbe fordelingen i retning af flere kollektivture og færre bil- og cykelture.

Men i nogle tilfælde kan det grundlæggende rejseantal være steget så meget, at selv den reducerede procentdel bilture, alt i alt giver anledning til flere bilture. Så i nogle tilfælde giver GMM således som resultat, at reduceret kollektivtakst forøger både kollektiv- og biltrafikken.

Det kunne således se ud til, at GMM i nogle situationer muligvis undervurderer reduktionen i biltrafikken når kollektivtaksten reduceres kraftigt.

Brugen af GMM i dette projekt

Som diskuteret i kapitel 3, indeholder GMM kun tre typer billetniveauer, nemlig enkeltbillet, klippekort og månedsbillet. Da GMM oprindeligt blev udviklet i 2009, er takststrukturen ikke blot forenklet, men afspejler heller ikke fuldt ud det nuværende billetsystem, hvor Rejsekortet har erstattet klippekort. Desuden forenkler GMM takstniveauet til tre niveauer og svarer kun til forretningsture, pendlerture og andre former for ture. Det betyder, at forskellige typer rabat såsom pensionist-, handicap-, studie-, orangebillet osv. ikke er repræsenteret korrekt i GMM.

Forskellige rabatniveauer, der findes i øjeblikket, bruges heller ikke i GMM-modellen. Det betyder, at en analyse af eliminering af rabatter, især ved sammenligning af basis- og scenariets kollektive billetindtægter, vil være et groft skøn og ikke nødvendigvis vise den reelle effekt.

Det skal også bemærkes, at kollektiv transport i GMM ikke har kapacitetsbegrænsninger. Antallet af påstigere/kørsel rapporteret af modellen kan være en overvurdering, især for lavkapacitets-transportmidler, såsom busser.

I lighed med de fleste andre trafikmodeller, betragtes kollektiv transport i GMM som ét integreret system, og ingen yderligere differentiering er lavet i efterspørgslen inden for kollektiv transport. Det betyder, at der er begrænsninger på, hvilken type individuel analyse af hver form for kollektiv transport, der kan udføres. Det betyder også, at indkomstberegningen foretages som helhed under hensyntagen til rejsens oprindelse og destination, uanset hvilken type kollektivt transportmiddel, der anvendes til at foretage rejsen.

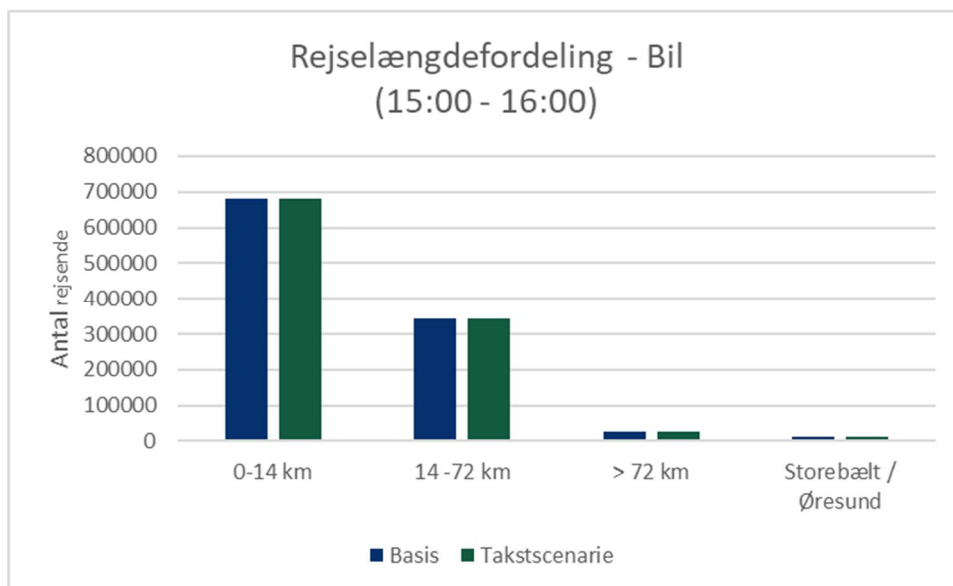
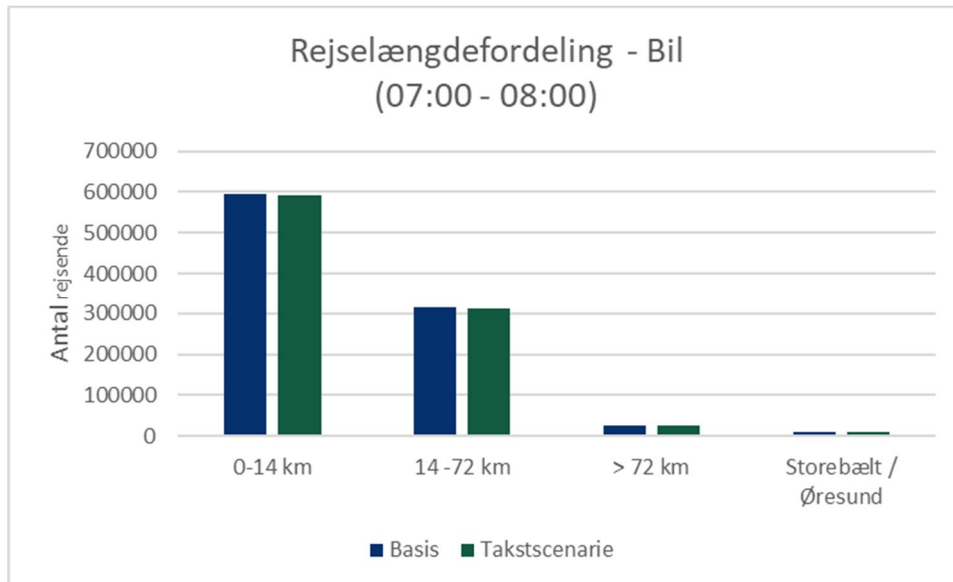
Rejser med både start og mål indenfor samme modelzone, indgår ikke i rutevalgsberegningen. Derfor vil resultater, der kommer fra rutevalg, såsom påstigertal, ikke afspejle denne del af efterspørgslen. Beregninger uden brug af resultater fra rutevalgsmodellen vil dog tage rejser indenfor én modelzone i betragtning, såsom billetindtægtsberegning.

De økonomiske opgørelser i dette projekt omfatter kun modellens beregning af indtægter fra billetsalget og beregnede tidstab for bilister. Indkomstberegningen og samfundsøkonomi tager ikke hensyn til service- og driftsomkostninger. Stigningerne i påstigertal kan betyde behov for ændringer i den kollektive infrastruktur (fx i antal vogne på toget) hvilket kan ændre betyde ændrede drifts- og vedligeholdelsesomkostninger. Det har ikke været muligt at kvantificere disse i denne del af projektet.

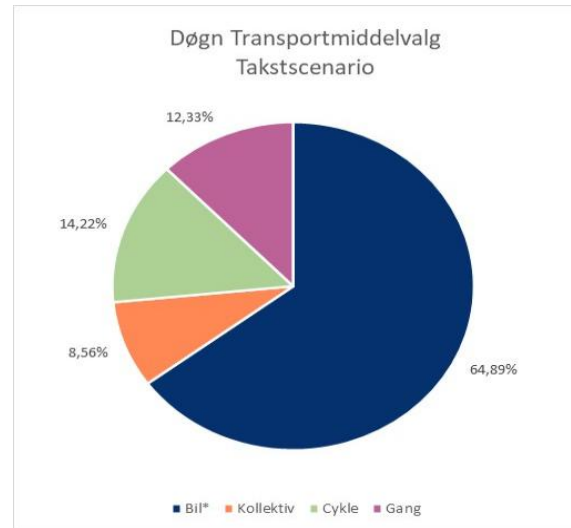
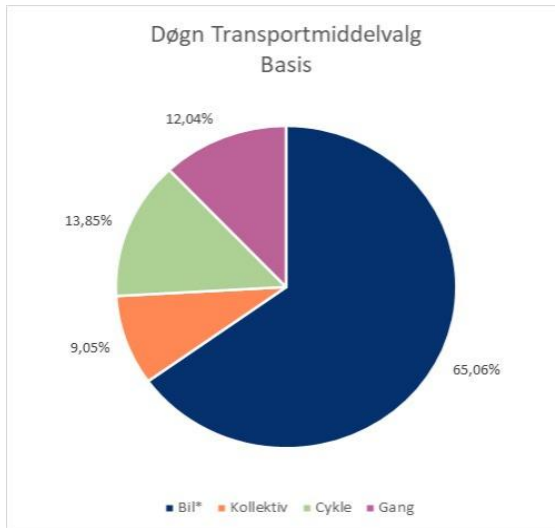
GMM omfatter bilpassagerer, cykel og gang i dens transportmiddelvalgmodel. Men beregningen af disse transportvalg stopper her. Cykel og gang bruges således ikke i rutevalgsberegningen og data fra bilvejnettet bruges til at udlede rejsetid mm. for disse transportmidler. GMM antager, at der ikke er ændringer i infrastrukturen for gang og cykel siden 2015. Da bilvejnettet desuden bruges til at beregne cykelrejsetid, er der ingen fordelagtig cykelinfrastruktur såsom separate stier, supercykelstier eller lignende inkluderet i disse beregningerne. Det betyder, at der kan være en undervurdering af cykel- og gangefterspørgslen.

Bilag 2

Turlængdefordeling for bil per hverdagsmorgenspidstime og hverdagseftermiddagstime

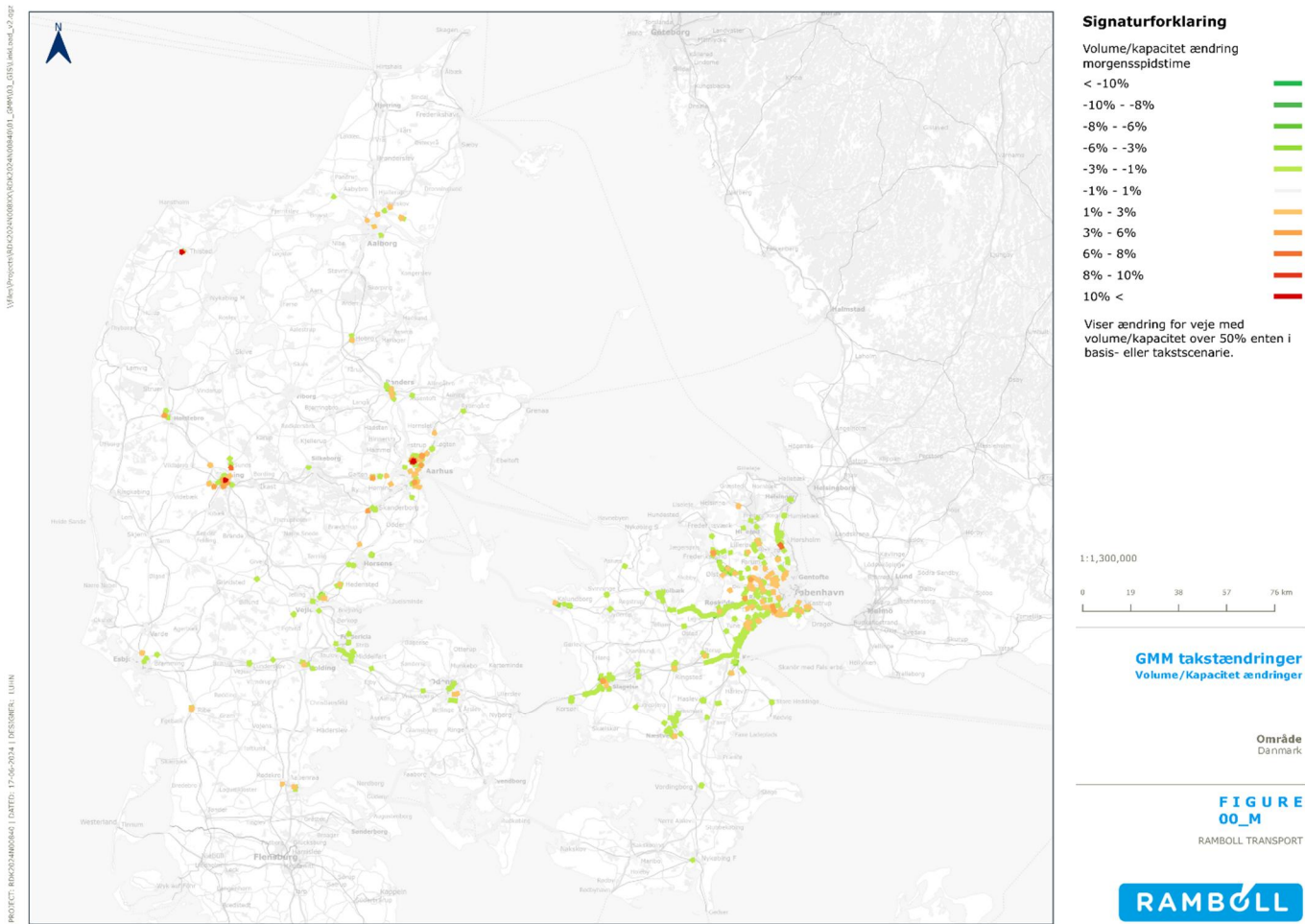


Bilag 3 Transportmiddelvalg pr. hverdagsdøgn

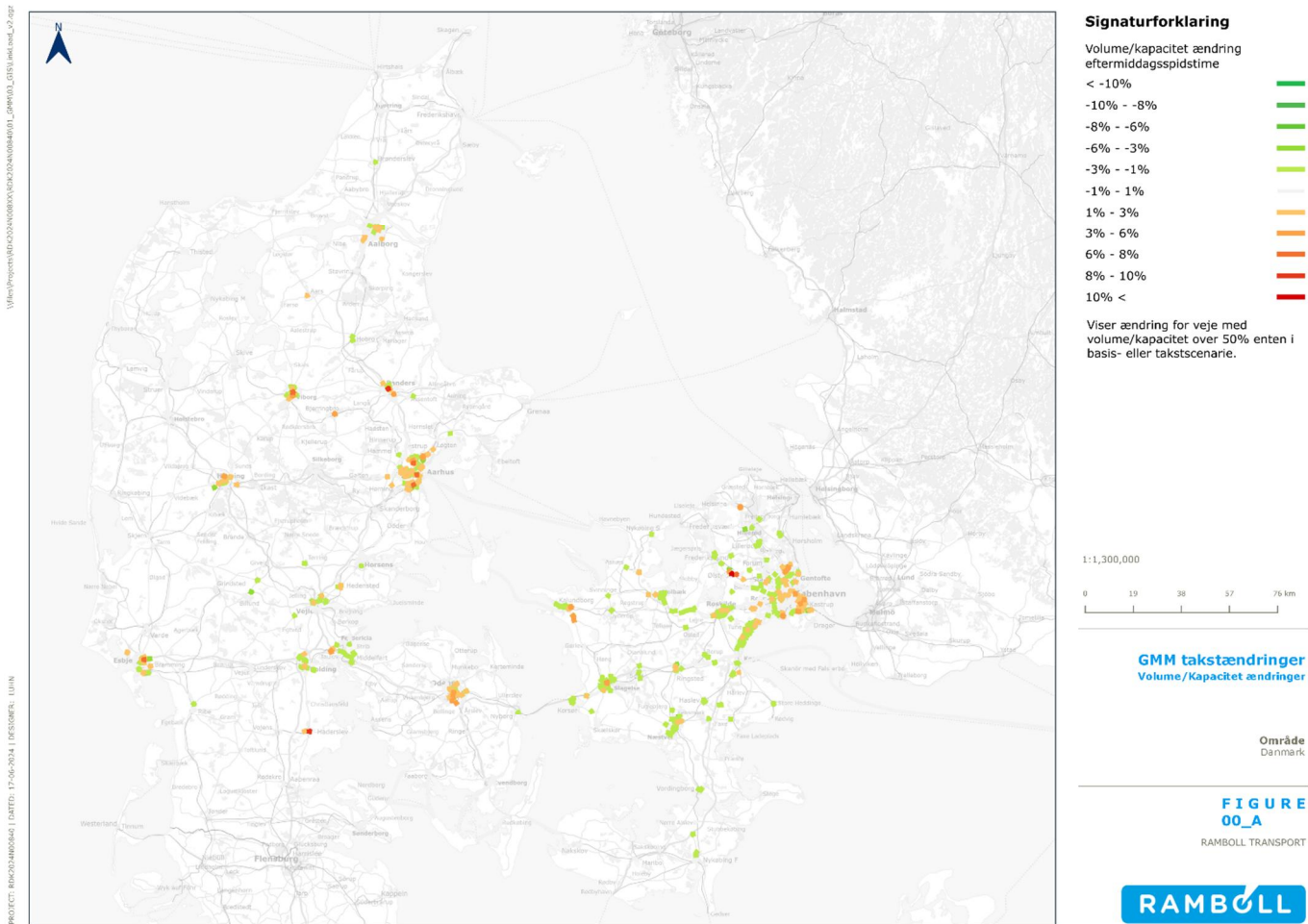


*fører + passager

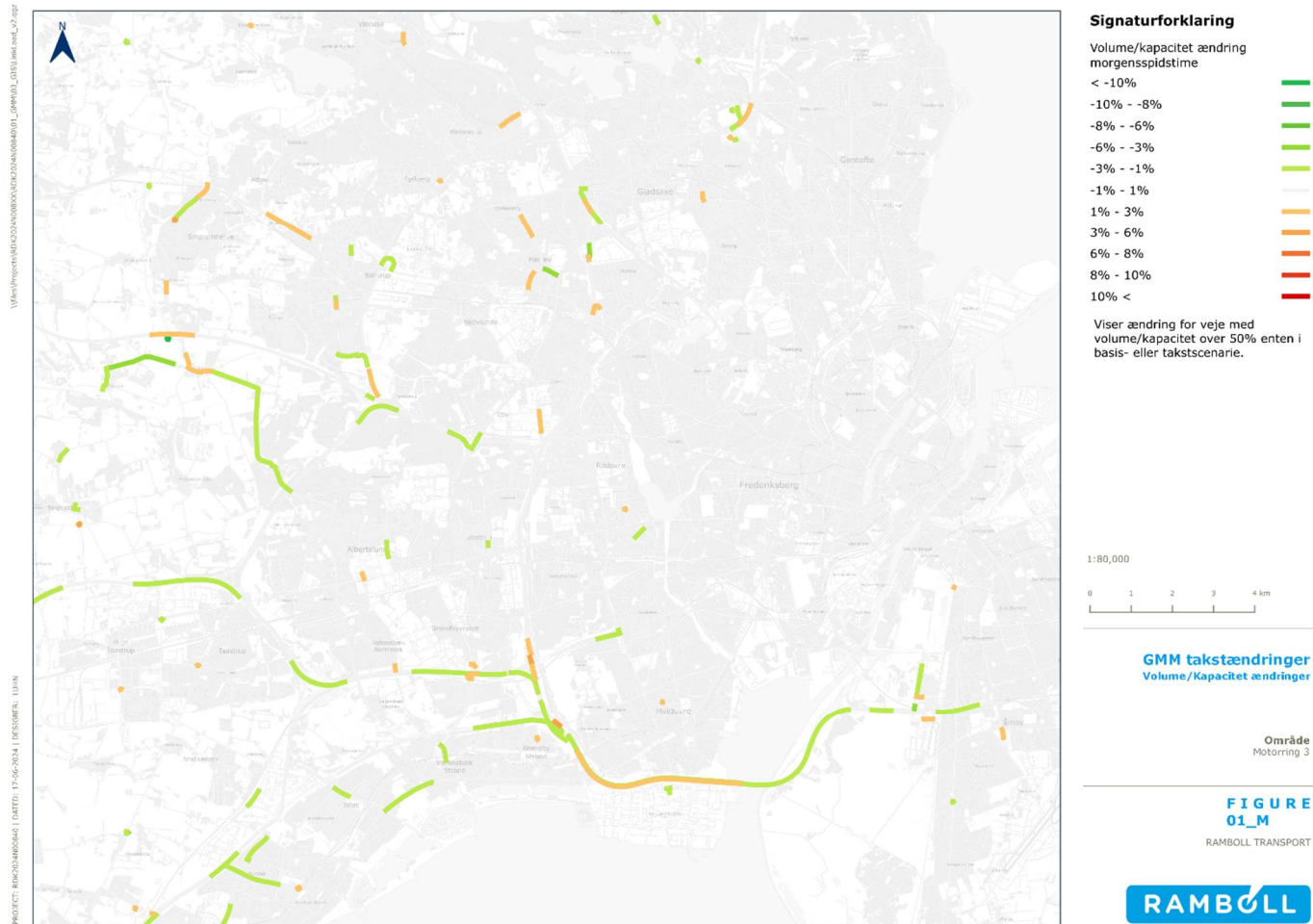
Bilag 4 Ændring i volume/kapacitetsforhold



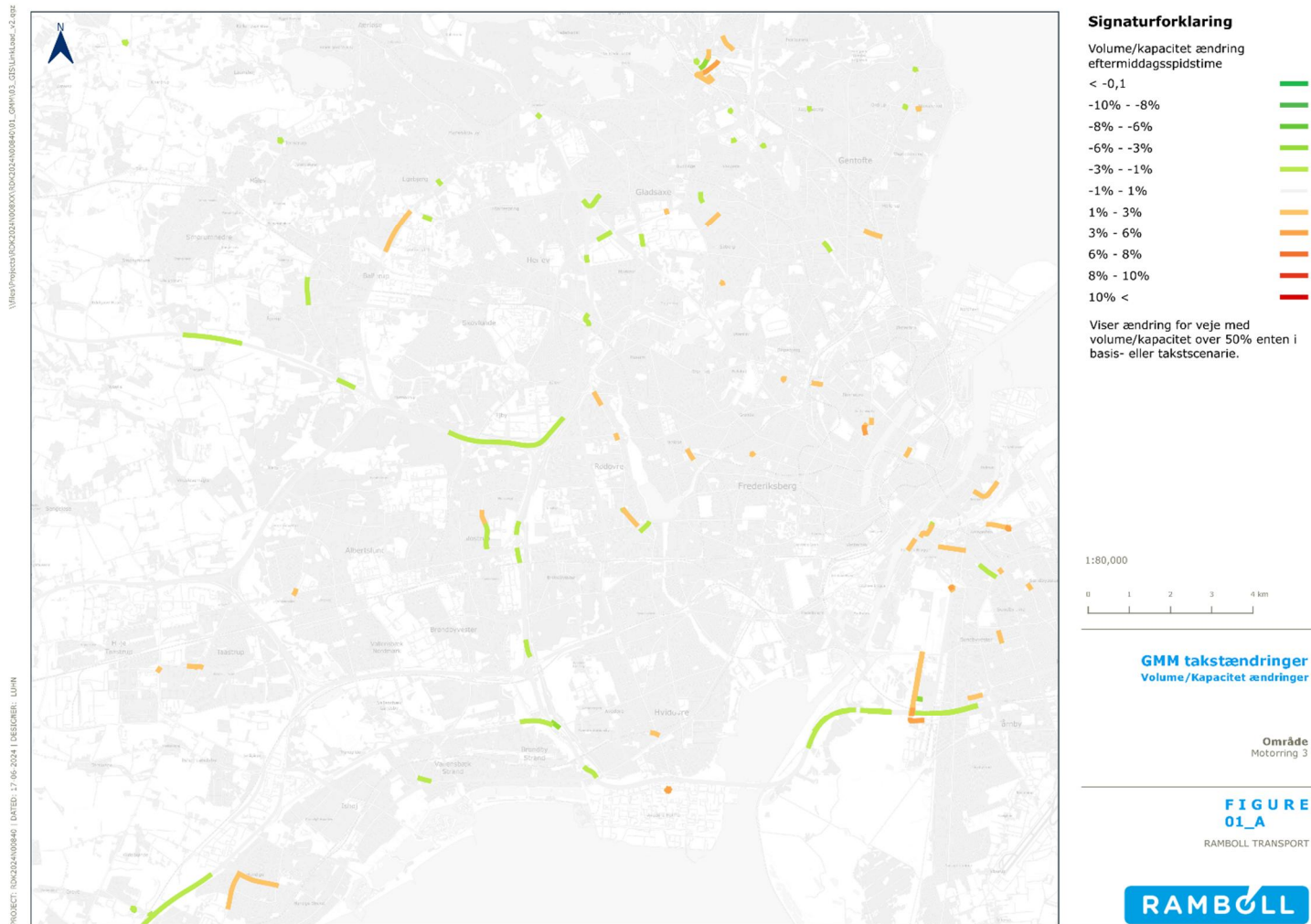
Figur 25 Ændring i volumenkapacitetsforhold i vejnettet i hverdagsmorgensspidstid



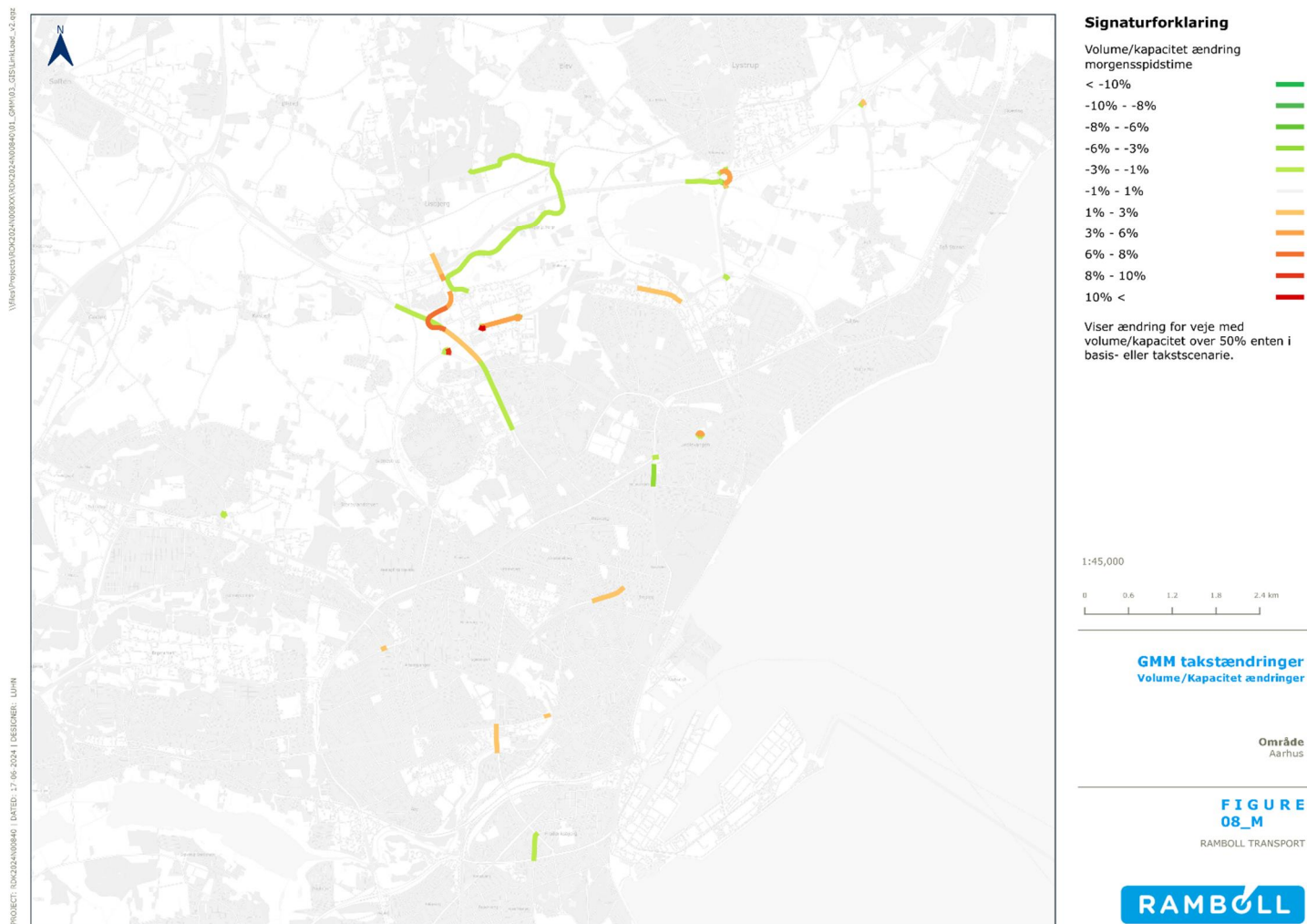
Figur 26 Ændring i volumenkapacitetsforhold i vejnettet i hverdageftermiddagsspidstid



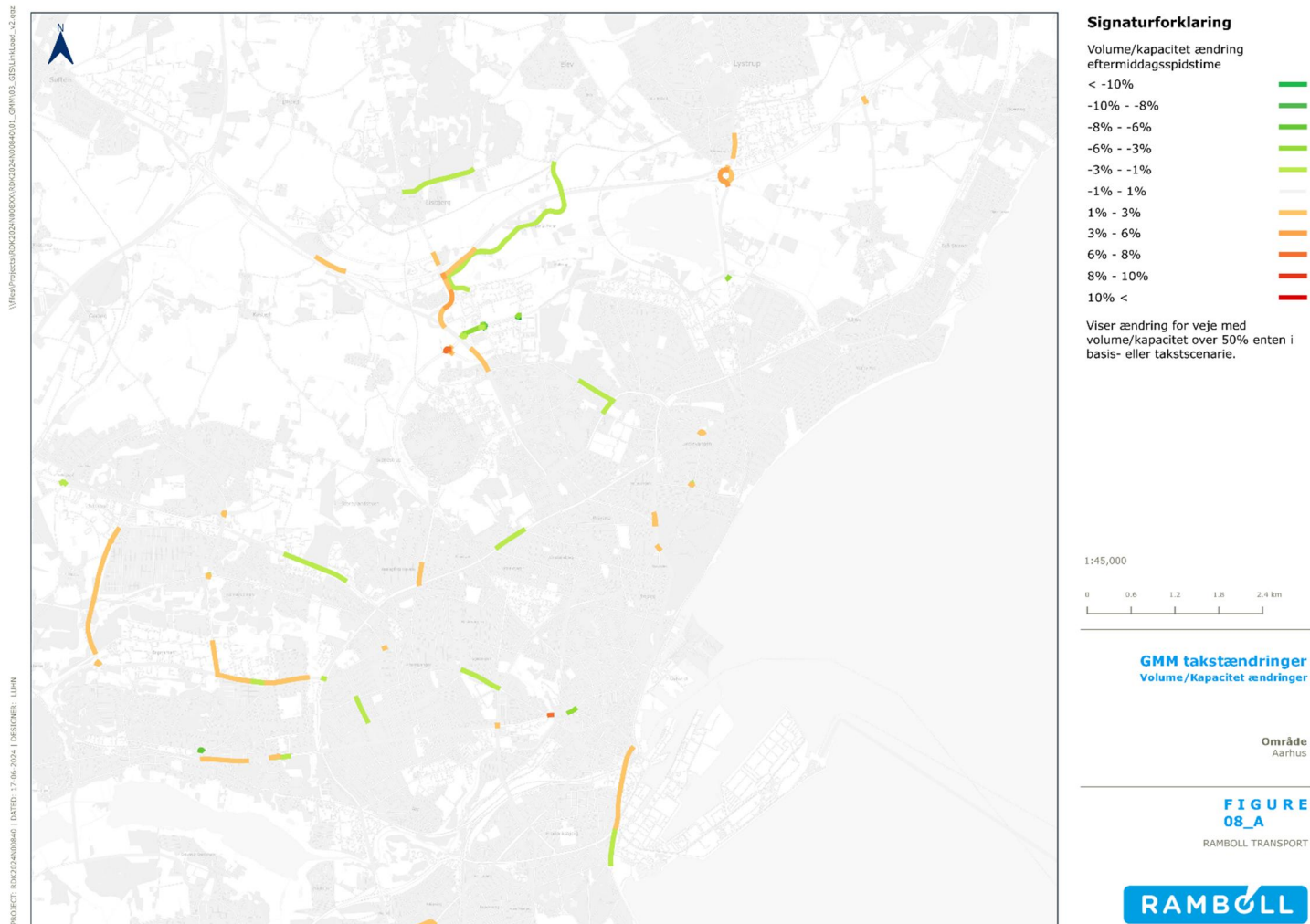
Figur 27 Ændring i volumenkapacitetsforhold i vejnettet i hverdagsmorgensspidstime - København



Figur 28 Ændring i volumenkapacitetsforhold i vejnettet i hverdageftermiddagsspidstid – København

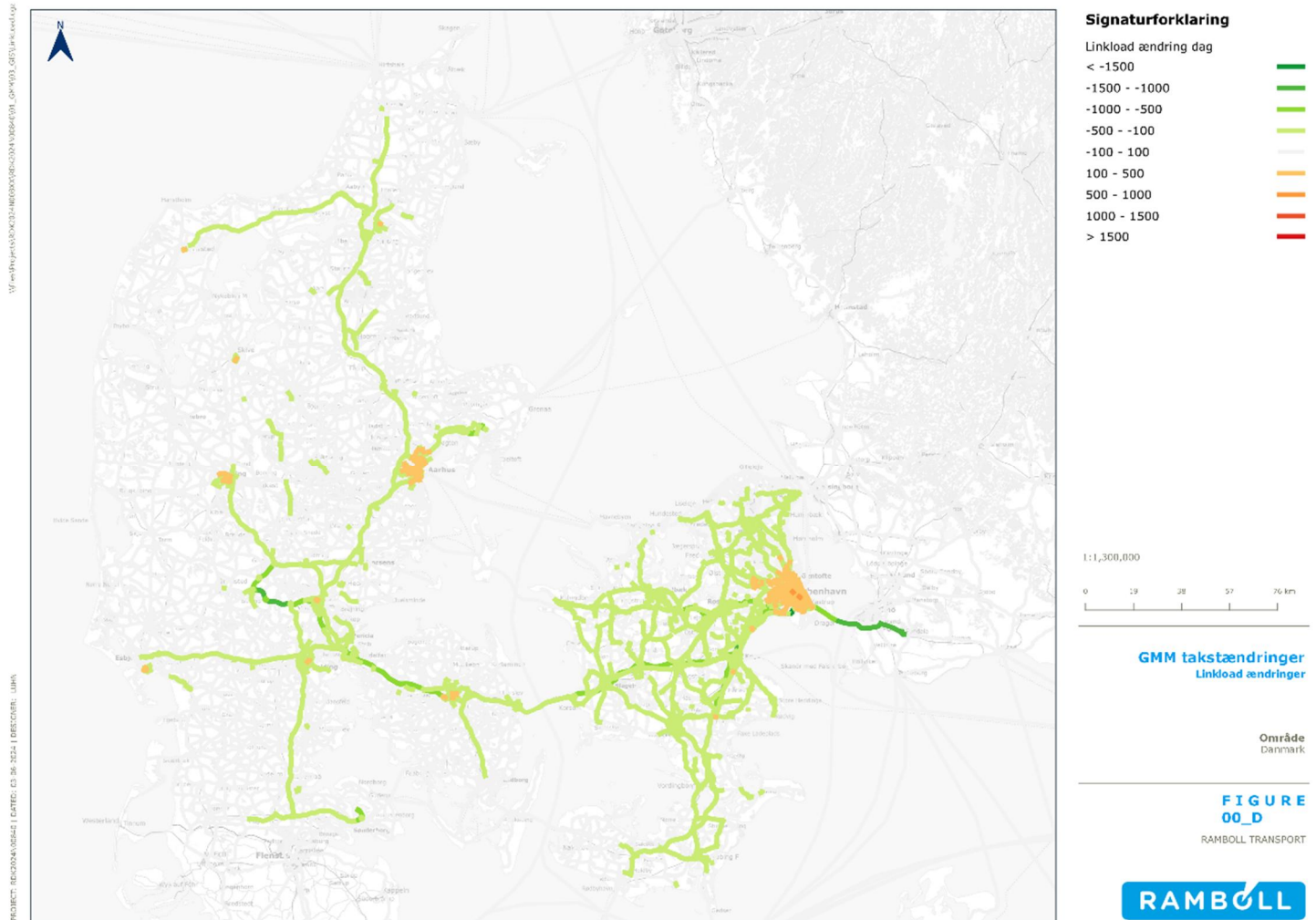


Figur 29 Ændring i volumenkapacitetsforhold i vejnettet i hverdagsmorgensspidstimer -Aarhus

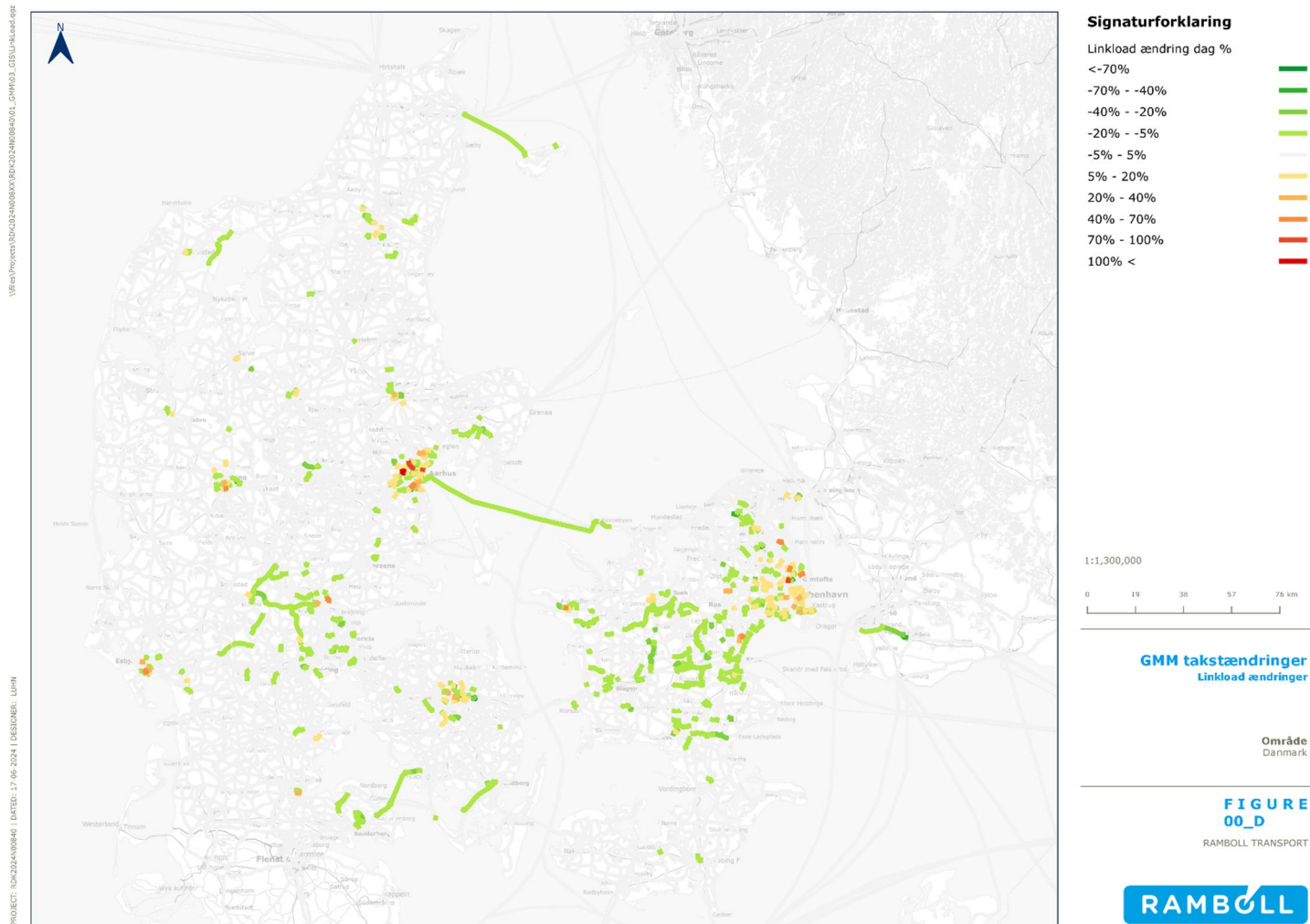


Figur 30 Ændring i volumenkapacitetsforhold i vejnettet i hverdageftermiddagsspidstime – Aarhus

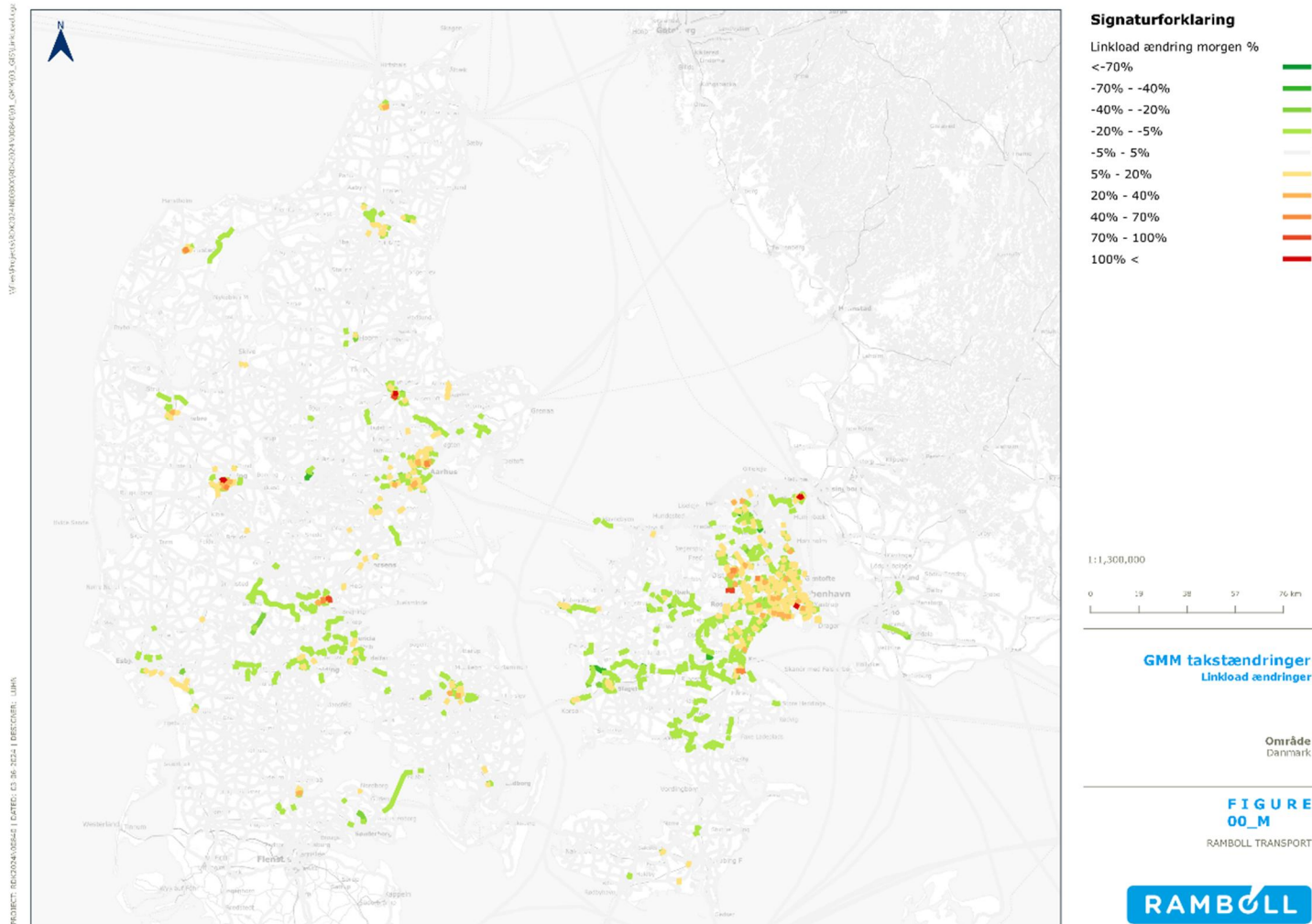
Bilag 5 Ændring i trafikvolumen



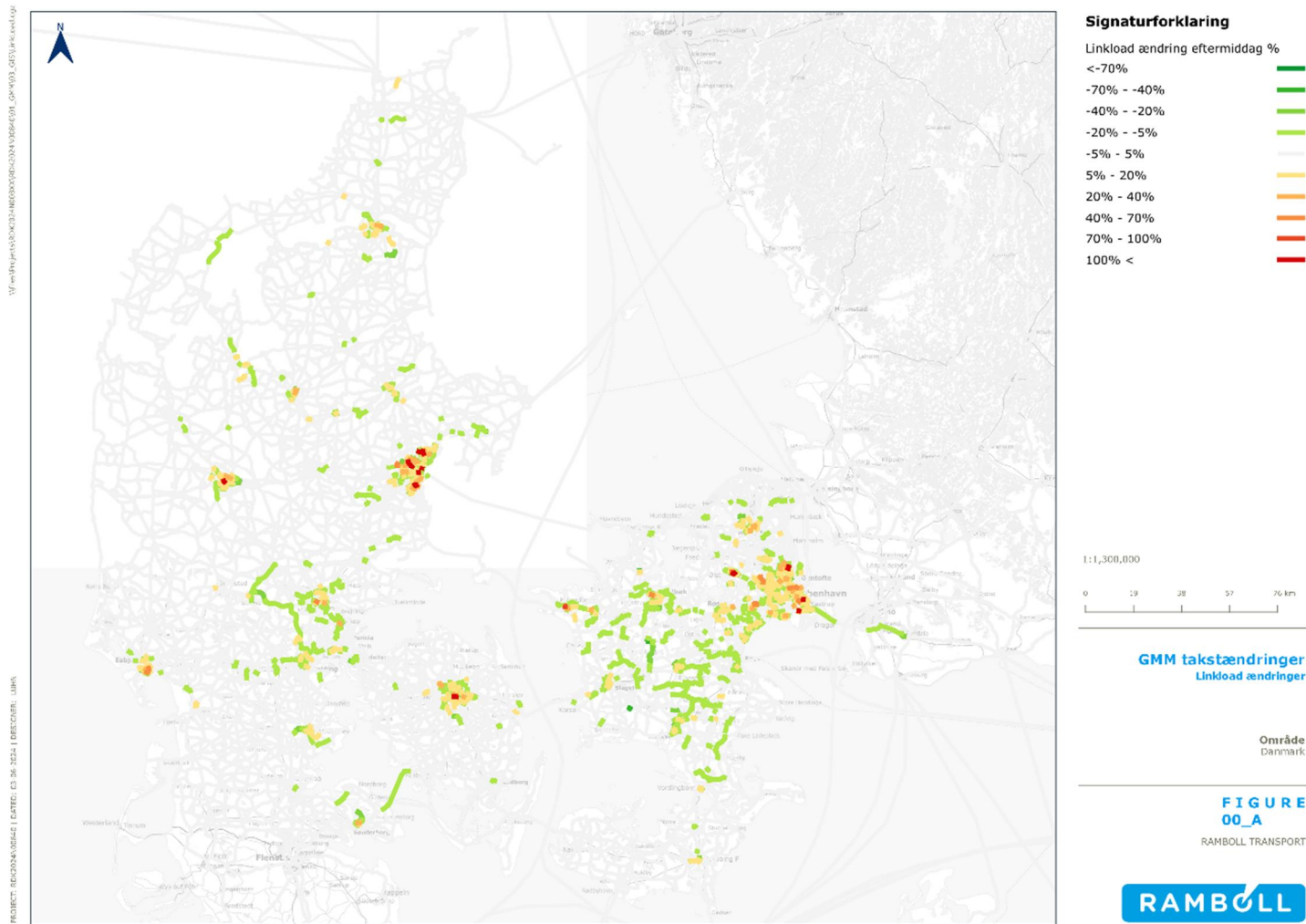
Figur 31 Ændring i trafikvolumen pr. hverdagsdøgn



Figur 32 Ændring i trafikvolumen i procent, pr. hverdagsdøgn

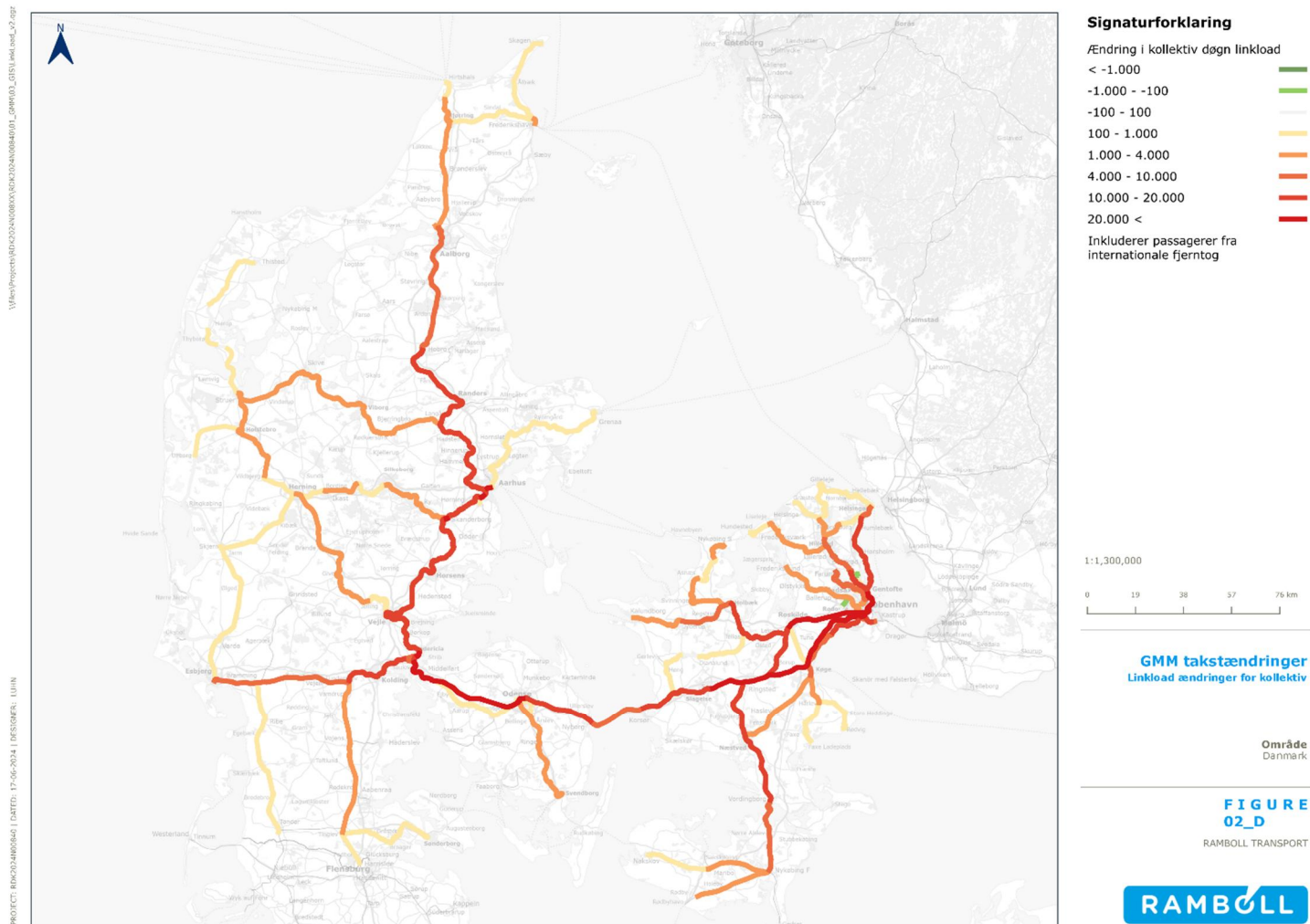


Figur 33 Ændring i trafikvolumen i procent, pr. hverdagsmorgenspidstime

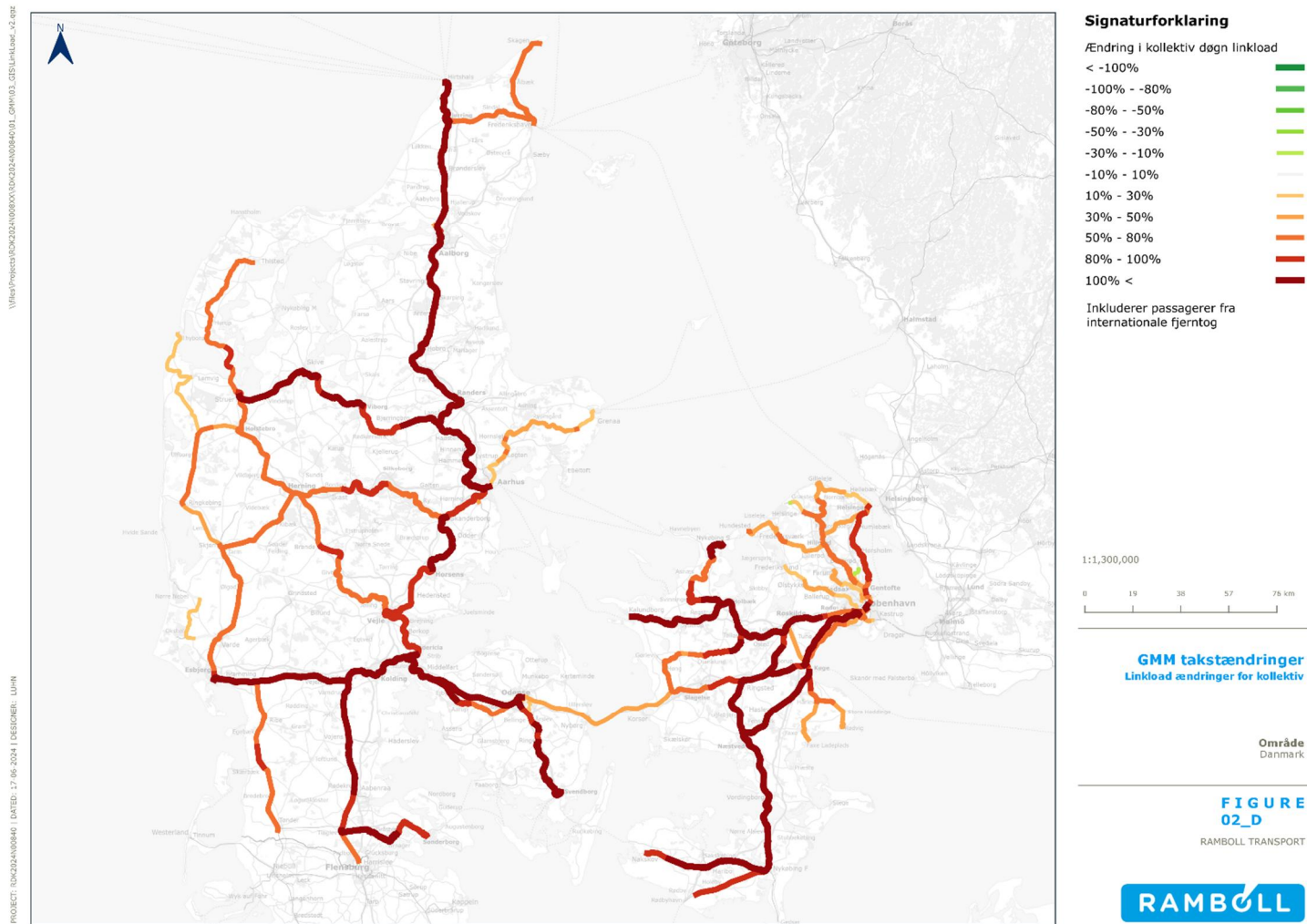


Figur 34 Ændring i trafikvolumen i procent, pr. hverdageftermiddagsspidstime

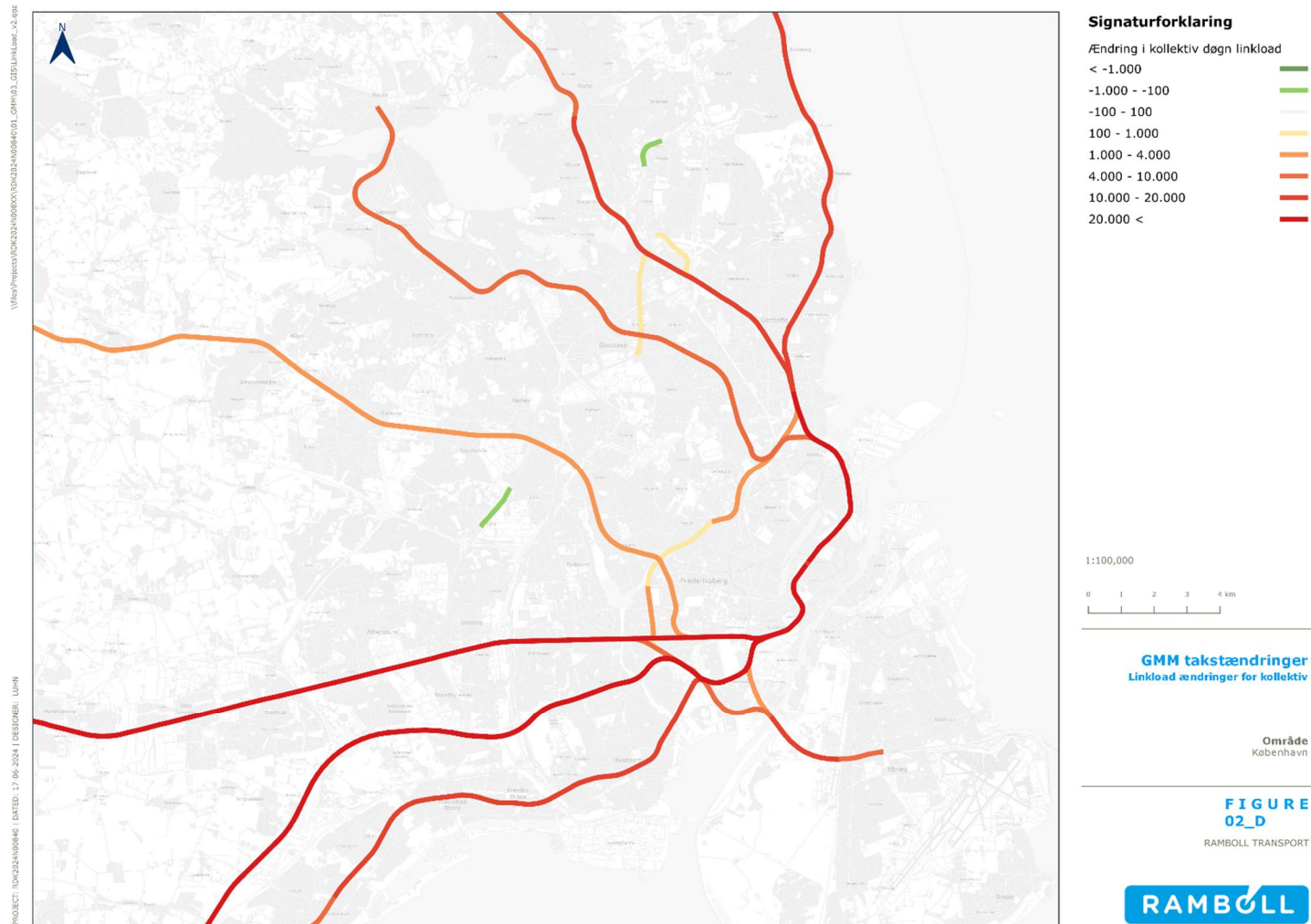
Bilag 6
Ændring i kollektiv påstigertal



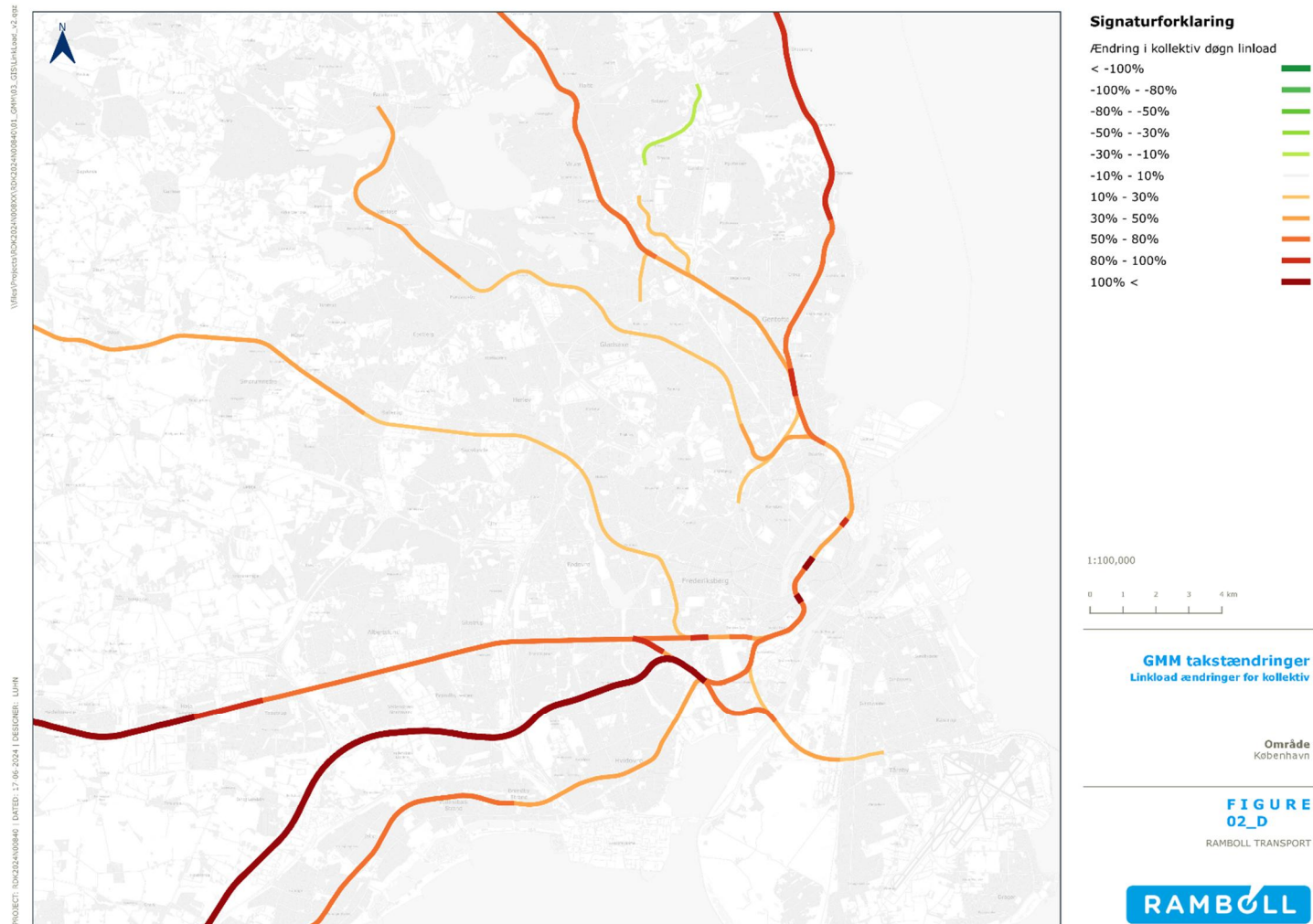
Figur 35 Ændring af Jernbanepåstigere (uden metro) pr. hverdagsdøgn



Figur 36 Ændring af Jernbanepåstgere i procent (uden metro) pr. hverdagsdøgn



Figur 37 Ændring af jernbanepåstigere (uden metro) pr. hverdagsdøgn – Københavnsområdet



Figur 38 Ændring af jernbanepåstignere i procent (uden metro) pr. hverdagsdøgn – Københavnsområdet