

# Projekt Trængsel

Erling L. Hvid, COWI A/S, elh@cowi.dk  
Morten Klintø Hansen, COWI A/S, mkh@cowi.dk

## Baggrund

Den voksende vejtrafik medfører i stigende grad en forværring af fremkommeligheden for trafikanterne i Københavnsområdet og de øvrige større byer i Danmark. Begrebet trængsel bruges ofte til at beskrive netop disse problemer, men der har hidtil ikke været en entydig definition af trængsel, ej heller en systematisk metode til at vurdere trængslens omfang og konsekvenser på et sammenhængende vejnet. I "Projekt Trængsel" tages disse problemstillinger op.

Projektet er blevet til i et samarbejde mellem:

- Københavns Kommune
- Hovedstadens Udviklingsråd
- Københavns Universitet
- Vejdirektoratet
- Center for Trafik og Transportforskning
- COWI.

Med støtte fra Transportrådet og Trafikministeriet blev der i projektets fase 1 (juli 2000 - februar 2002) arbejdet med definition af trængselsbegrebet og udvikling af metoder til at opgøre trængsel og dens samfundsøkonomiske omkostninger. Metoderne blev herefter afprøvet og vurderet for bil- og bustrafik på et mindre antal teststrækninger i Hovedstadsområdet. Trafikministeriet overtog i september 2002 efter Transportrådets nedlæggelse en del af dets økonomiske engagement i projektets fase 2 (februar 2002 - oktober 2003). I fase 2 anvendes metoderne til at opgøre trængslen og dens konsekvenser på et sammenhængende vejnet i Hovedstadsområdet, og der gives bl.a. anbefalinger til løbende monitorering af trængslens udvikling. Derudover arbejdes med modellering af bl.a. afledte effekter af trængsel, såsom ændret valg af rute, transportmiddel, rejsetidspunkt mv.

De udviklede metoder er sideløbende med projektets fase 2 forbedret og anvendt i forbindelse med fremkommelighedsanalyser i Århus og Københavns Amter.

I dette paper lægges hovedvægten på at beskrive begrebet trængsel samt metoder til og eksempler på opgørelse af trængsel for et sammenhængende vejnet.

## Trængselsbegrebet

Under begrebsafklaringen i projektets fase 1 blev trængsel på baggrund af andre internationale studier og med udgangspunkt i dens konsekvenser defineret som:

*"Trængsel er et udtryk for de gener, som trafikanter påfører hinanden i form af nedsat bevægelsesfrihed, når de færdes i et trafiksystem."*

Definitionen er almen gyldig for al vej- og stitrafik, men i projektet vurderes kun bil- og bustrafik. Den nedsatte bevægelsesfrihed gælder både i længde- og tværretningen. De primære parametre til opgørelse af trængslen er derfor trafikdens tæthed og hastighed. Øget tæthed medfører nedsat manøvrerfrihed, reduceret serviceniveau, øget utryghed mv., mens nedsat rejsehastighed medfører forsinkelser. Ved faldende rejsehastighed og stigende tæthed bliver trængslen derved større.

## Projekt Trængsel

Forsinkelser som følge af f.eks. tæt, langsomt kørende trafik på vejstrækninger og forsinkelser i signalregulerede kryds er gener, som er knyttet til rejsehastigheden. Denne opgøres for bil- og bustrafik på alle typer strækninger.

Tætheden opgøres derimod kun for biltrafik og kun på motorveje og veje i åbent land. Dette skyldes ikke, at tæthed på veje i byer er uinteressant, men at dette praktisk medfører en række metodiske problemer. Eksempelvis er længden af strækninger med kørsel på grund af kødannelser ikke konstant for signalregulerede kryds. Samtidig afvikles trafikken mellem signalregulerede kryds i såkaldte "platoons", hvor køretøjerne i stedet for tilfældig afvikling sendes af sted i en gruppe ved grønt signal. En beregning af tæthed baseret på gennemsnitlige hastigheder og trafikintensiteter på disse veje afspejler derfor ikke den oplevede gene. Opgørelse af tæthed på veje i byer kræver således et meget detaljeret datagrundlag, hvilket ligger uden for de fleste vejmyndigheders muligheder.

For at kunne beskrive graden af trængsel er det valgt at skelne imellem følgende niveauer:

- Ubetydelig trængsel
- Begyndende trængsel
- Stor trængsel
- Kritisk trængsel

Niveauet af trængsel fastlægges i forhold til en referencesituation, hvor køretøjer kan bevæge sig uhindret af øvrig trafik på vejnettet med en free-flow rejsehastighed.

De fire niveauer fastlægges på baggrund af grænseværdier for rejsehastighed og tæthed i forhold til free-flow rejsehastighed og maksimal tæthed. Den principielle sammenhæng mellem trængsniveauer og henholdsvis tæthed og rejsehastighed er vist i Tabel 1.

Trængsniveau	Tæthed	Rejsehastighed
Ubetydelig trængsel	Under eller lig acceptabel	Over eller lig acceptabel
Begyndende trængsel	Over acceptabel	Over eller lig acceptabel
Stor trængsel	Høj	Under acceptabel
Kritisk trængsel	Meget høj	Lav / stop-kør

Tabel 1. Sammenhæng mellem trængsniveau, tæthed og rejsehastighed.

Inden for hvert af de 4 niveauer af trængsel opgøres for biltrafikken følgende parametre, som beregnes på baggrund af forholdet mellem aktuel rejsehastighed og free-flow rejsehastighed:

- vejtrængsel - vejlængde med trængsel [km]
- biltrængsel - trafikarbejde i bil ved trængsel [vognkm]
- forsinkelse - forsinkelse [timer]

For bustrafikken opgøres tilsvarende:

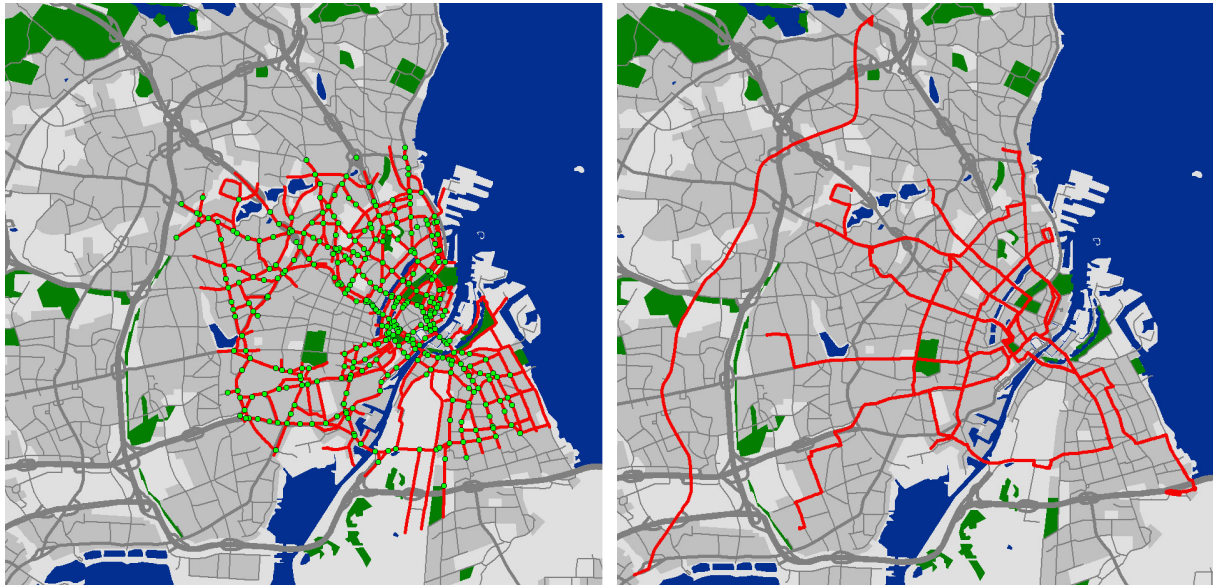
- trængselsafgange - antal busafgange med trængsel
- forsinkelse - [timer]

For både bil- og bustrafik gælder, at forsinkelsen kan opgøres i køretøjs og passagertimer. Samtidig kan bil- og bustrafikkens rejsehastigheder direkte sammenlignes under hensyntagen til bussernes stoptid ved stoppesteder.

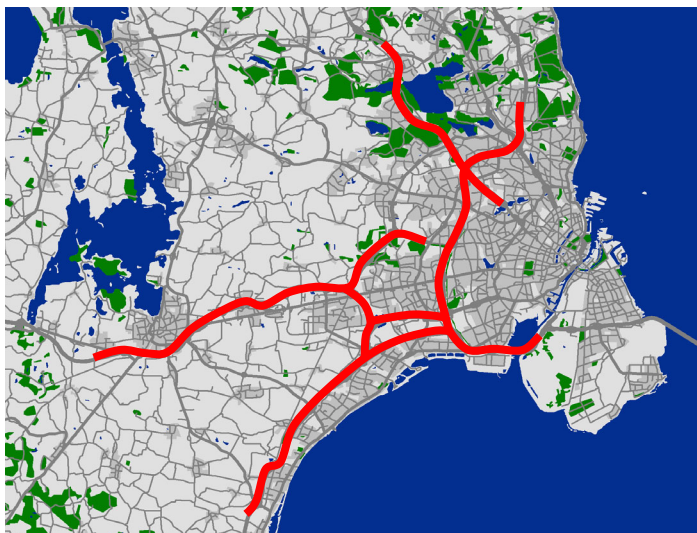
## Samlet trængselsomfang - modelberegning

COWI har udført modellering af trængsel på baggrund af eksisterende trafikdata. Det samlede trængselsomfang for biltrafikken er opgjort på et sammenhængende vejnet af kommunale veje i Københavns Kommune samt for den del af Hovedstadsområdet motorvejsnet, der er omfattet af TRIM-systemet. For bustrafikken er trængslen opgjort for de strækninger, som indgår i A-bus nettet og Ring 3.

Beregningsvejnettet for biltrafik i Københavns Kommune og for bustrafik fremgår af Figur 1, mens beregningsvejnettet for biltrafik på motorveje fremgår af Figur 2.



Figur 1. Beregningsvejnettet på bygader og indfaldsveje for biltrafik - inkl. signalregulerede kryds (til venstre) - og bustrafik (til højre). For biltrafikken omfatter beregningsvejnettet strækninger i Københavns Kommune, der indgår i kommunens TRAFMIL database. For bustrafikken udgør beregningsvejnettet de strækninger, som indgår i HUR's fremtidige A-bus net samt Ring 3.



Figur 2. Beregningsvejnettet for biltrafik på motorveje omfatter strækninger dækket af Vejdirektoratets TRIM-system.

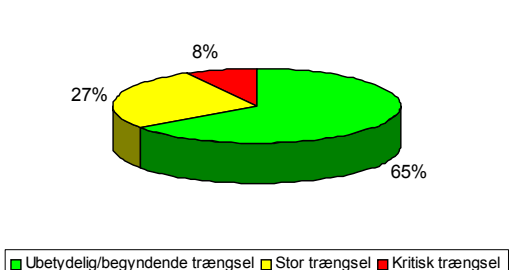
I det følgende præsenteres kort metode og resultater af opgørelse af trængsel for bil- og bustrafik i Hovedstadsområdet. Det skal bemærkes, at resultaterne er foreløbige, idet der endnu resterer mindre opdateringer af inddata til beregningerne. Dette gælder for såvel bil- som bustrafik.

## Resultater, bygader og indfaldsveje

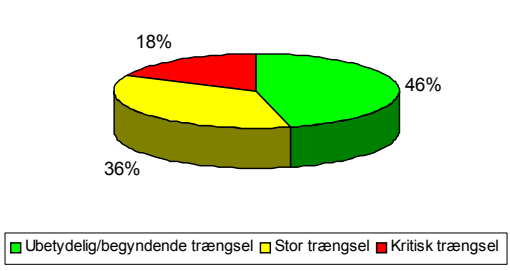
Til beregning af trængsel på eksisterende data har Københavns Kommune stillet sin TrafMil-database med trafiktal for 2001 til rådighed. Kommunen har ligeledes kontrolleret og suppleret opsætningen af grunddata for strækninger og kryds til beregningen. Databasen omfatter i alt ca. 550 delstrækninger med en samlet vejnetslængde på ca. 250 km. Databasens oplysninger opdateres årligt ved indlæsning af nye registreringer suppleret med fremskrivning af eksisterende trafikdata. Data for signalregulerede kryds er dels hentet i Københavns Kommunes arkiv og dels skønnede.

Trængselomfanget er opgjort ved retningsopdelt sammenligning af modellerede rejsehastigheder og free-flow rejsehastigheder for en morgenspidstime. Morgenspidstimen er "flydende", idet trafikbelastningen er fundet ud fra årsdøgntrafik og spidstimefaktorer. Både rejsehastigheder og free-flow rejsehastigheder er beregnet som en kombination af køretider på strækninger og middelventetider i signalregulerede kryds. Beregningen af middelventetider følger formelgrundlaget i Vejdirektoratets vejregelforslag fra 1999 om kapacitet og serviceniveau, mens køretider er beregnet som funktion af kapacitetsudnyttelsen på den enkelte strækning. Free-flow hastigheder er defineret som den højest lovlige rejsehastighed, der beregnes i modellen ved en trafikbelastning i spidstimen på én personbil.

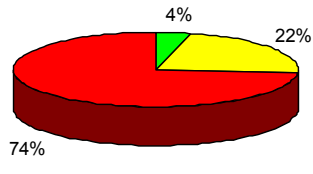
Beregningsmodellen er gyldig, indtil grøntimekapaciteten i signalregulerede kryds er fuldt udnyttet. Ved større belastning er der risiko for bl.a. tilbagestuvning igennem tilstødende signalregulerede kryds, hvorfor beregningsmetodens forudsætning om fri trafikafvikling ikke er gældende. Af ressourcehensyn er beregningerne i Projekt Trængsel i disse tilfælde erstattet af skønnede værdier for middelventetider. Der er forudsat en middelventetid i spidstimen på 2 omløb i disse signalregulerede kryds, svarende til ca. 150 sekunder. Denne forudsætning medfører sandsynligvis en underestimering af trængselomfanget på strækninger med fuldt udnyttet grøntimekapacitet. Af de ca. 370 signalanlæg, der indgår i beregningsmodellen, har ca. 70 en fuldt udnyttet grøntimekapacitet i beregningsperioden. Nøgletal for den foreløbige opgørelse af det samlede trængselomfang for biltrafik på det udvalgte vejnet i Københavns Kommune er præsenteret i Tabel 2 - Tabel 4.

Vejtrængsel	Samlet [km]	Andel
Ubetydelig og begyndende trængsel	316,4	
Stor trængsel	133,3	
Kritisk trængsel	39,5	
Total	489,1	

Tabel 2. *Vejtrængsel for bygader og indfaldsveje opgjort i km for en morgenspidstime. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.*

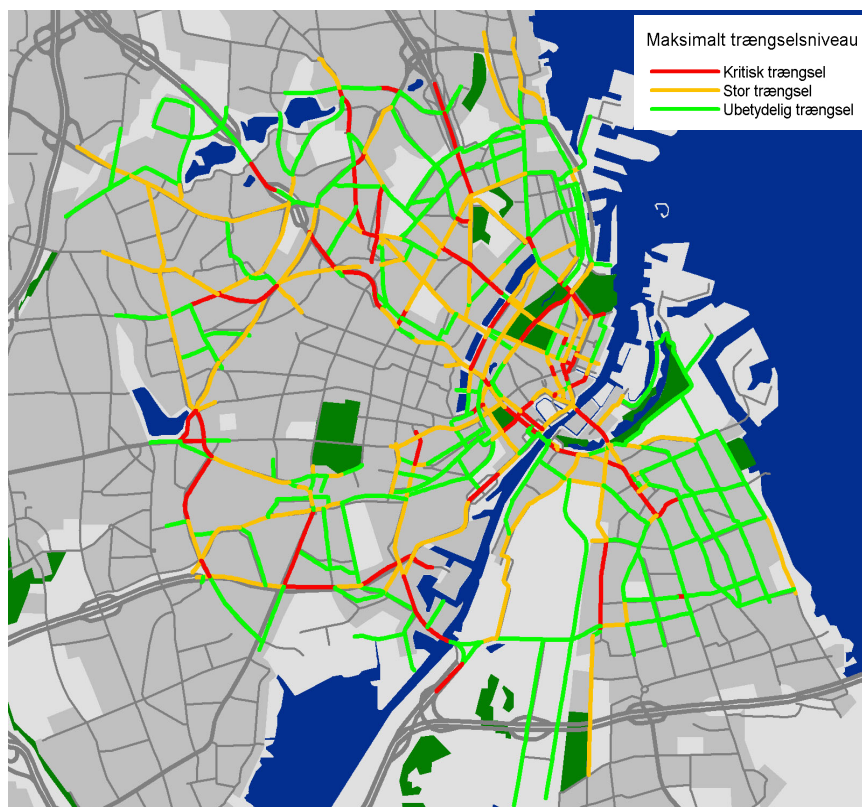
Biltrængsel	Samlet [vognkm]	Andel
Ubetydelig og begyndende trængsel	166.340	
Stor trængsel	133.118	
Kritisk trængsel	65.810	
Total	365.268	

Tabel 3. *Biltrængsel for bygader og indfaldsveje opgjort i vognkm for en morgenspidstime. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.*

Forsinkelse	Samlet [timer]	Andel
Ubetydelig og begyndende trængsel	336	 <p>74% 4% 22%</p> <p>■ Ubetydelig/begyndende trængsel ■ Stor trængsel ■ Kritisk trængsel</p>
Stor trængsel	1.762	
Kritisk trængsel	6.005	
Total	8.103	

Tabel 4. Forsinkelse for bygader og indfaldsveje opgjort i timer for en morgenspidstime. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.

De foreløbige resultater af beregningen af trængselsniveauet i morgenspidstimen på de enkelte delstrækninger - bestemt ved det gennemsnitlige rejsehastighedsindeks (forholdet mellem rejsehastighed og free-flow hastighed) - kan ses i Figur 3.



Figur 3. Maksimalt trængselsniveau for biltrafik på indfaldsveje og bygader illustreret ved den stærkest belastede retning af beregningsvejnettets delstrækninger. Der skelnes ikke mellem ubetydelig og begyndende trængsel, idet tæthed ikke opgøres på veje i byer.

Opgørelsen af det samlede trængselsomfang på bygader og indfaldsveje viser, at det er en forholdsvis lille del af vejnettet, der er belastet med henholdsvis stor og kritisk trængsel. På disse strækninger afvikles en relativ større andel af det samlede trafikarbejde, og det er særligt de stærkest belastede strækninger og signalanlæg, som medfører store forsinkelser for biltrafikken. Det er især forsinkelser i de signalregulerede kryds, der slår igennem på den nedsatte rejsehastighed, mens belastningen på strækninger har mindre betydning på denne type vejnet.

## Resultater, motorveje

For motorveje er det samlede trængselsomfang opgjort i hverdagsmorgenspidstimen på de godt 120 km motorveje i Hovedstadsområdet, der er dækket af Vejdirektoratets TRIM-system. Datagrundlaget er registreringer af hastigheder af samtlige køretøjer, der passerer de ca. 80 registreringssnit på TRIM vejnettet. Trafikkens intensitet og hastighed registreres som regel i intervaller på 1-2 kilometer.

I Vejdirektoratets ASTRID-system er trafikken analyseret med henblik på at skelne mellem situationer med nedsat hastighed pga. trængsel og uforstyrret trafik. Analysen er baseret på hastigheder og trafik i 5 minutters intervaller. Som hovedregel er situationer med hastigheder under 100 km/t betragtet som nedsat hastighed. Samtidig skal der være registreret en vis trafikmængde (her minimum 20 køretøjer i 5 minutters intervallet), eller hastigheden skal i forrige periode have været nedsat.

I ASTRID er alle situationer med nedsat hastighed, der formodes at skyldes trængsel, gemt fra og med 1998. Siden sommeren 2002 er detektorsoftwaren i TRIM og derved datakvaliteten dog forbedret. Opgørelsen af trængslen er baseret på data fra september-november 2002.

Trængselsparametrene er opgjort på baggrund af retningsfordelt sammenligning af rejsehastigheder og free-flow hastighed. På motorveje sættes sidstnævnte lig hastighedsbegrænsningen, typisk 110 km/t.

Nøgletal for den foreløbige opgørelse af det samlede trængselsomfang på motorvejene i Hovedstadsområdet er præsenteret i Tabel 5 - Tabel 7.

Vejtrængsel	Samlet [km]	Andel
Ubetydelig trængsel	107,6	<p>44% 31% 13% 11%</p> <p>□ Ubetydelig trængsel ■ Begyndende trængsel ■ Stor trængsel ■ Kritisk trængsel</p>
Begyndende trængsel	31,6	
Stor trængsel	76,3	
Kritisk trængsel	26,9	
Total	242,6	

Tabel 5. *Vejtrængsel for motorveje opgjort i km for en morgenspidstime. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.*

Biltrængsel	Samlet [vognkm]	Andel
Ubetydelig trængsel	196.290	<p>40% 29% 18% 13%</p> <p>□ Ubetydelig trængsel ■ Begyndende trængsel ■ Stor trængsel ■ Kritisk trængsel</p>
Begyndende trængsel	118.888	
Stor trængsel	270.024	
Kritisk trængsel	85.150	
Total	670.352	

Tabel 6. *Biltrængsel for motorveje opgjort i vognkm for en morgenspidstime. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.*

Forsinkelse	Samlet [timer]	Andel
Ubetydelig trængsel	65	<p>2% 2% 45% 51%</p> <p>□ Ubetydelig trængsel ■ Begyndende trængsel ■ Stor trængsel ■ Kritisk trængsel</p>
Begyndende trængsel	87	
Stor trængsel	1.583	
Kritisk trængsel	1.818	
Total	3.552	

Tabel 7. Forsinkelse for motorveje opgjort i timer for en morgenspidstime. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.

Som for bygader og indfaldsveje viser opgørelsen af det samlede trængselsomfang for motorveje, at en mindre del af vejnettet er belastet med stor og kritisk trængsel. På veje i byer er det især de signalregulerede kryds, der styrer trafikafviklingen og medfører forsinkelser. Derimod er de stærkt belastede motorvejsstrækninger følsomme over for hændelser i forbindelse med vognbaneskift, ind- og udfletning, nedbremsninger mv. En bestemt trafikbelastning kan således alt efter omstændighederne enten afvikles glidende ved relativ høje hastigheder eller resultere i situationer med kritisk trængsel.

## Resultater, bustrafik

Opgørelsen af det samlede trængselsomfang for bustrafikken er baseret på PTS-data (PassagerTælleSystem) fra HUR. Ved hjælp af særlige busser udstyret med måleapparater indsamles stikprøver med data om bussernes køremønstre. Heraf kan bussernes rejsehastigheder mellem stoppesteder beregnes og sammenlignes med referenceniveauet i free-flow situationen. Free-flow rejsehastigheder er beregnet ud fra biltrafikmodellen under hensyntagen til tidstab ved acceleration og deceleration ved stoppesteder. Der er i beregning af free-flow hastigheder for busser ikke taget hensyn til busprioriteringer, idet gevinsten herfra primært findes, når der er anden trafik.

Til opgørelsen er der udtrukket PTS-data for perioderne februar-juni samt august-december 2002. Opgørelsen er afgrænset til tidsrummene 7:00-9:00 på hverdage. I Tabel 8 er anført antallet af strækninger og registreringer, der indgår i beregningen af det samlede trængselsomfang for hver af de seks planlagte A-buslinier samt Ring 3.

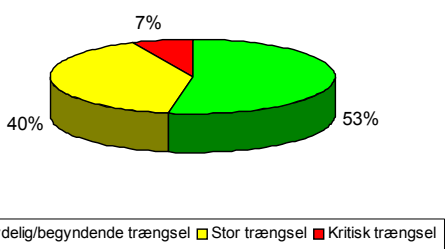
Strækning	1A	2A	3A	4A	5A	6A	R3
Antal delstrækninger, begge retninger	68	113	62	76	79	65	65
Samlet antal PTS afgang	12.642	8.021	8.510	7.114	9.237	11.815	3.789

Tabel 8. Datagrundlag for opgørelse af trængsel for bustrafik. En kørsel mellem to stoppesteder tæller som én afgang.

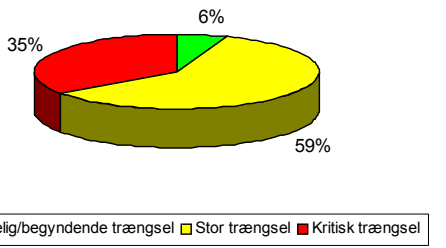
Hver enkelt af de i alt ca. 60.000 afgang i datamaterialet behandles i en regnearksmodel. For hver enkelt af disse afgang beregnes forsinkelse i forhold til free-flow hastigheden, hvorefter der summeres for de enkelte strækninger. Forsinkelserne er opgjort for køretøjer, og afspejler således ikke forsinkelsen for de passagerer, der har benyttet de enkelte afgang.

Der er mulighed for opregning til gennemsnitlige passagerforsinkelser for afgangene på de enkelte linier. Med gennemsnitsværdier for forsinkelse kan der via opgørelser over det totale antal afgang i en morgenspidstime opgøres samlede forsinkelser for bustrafikken.

I Tabel 9 - Tabel 10 præsenteres de foreløbige nøgletal for opgørelsen af trængsel for bustrafik for morgenspidstimerne kl. 7:00-9:00.

Trængselsafgange	Samlet [afgange]	Andel
Ubetydelig og begyndende trængsel	31.743	
Stor trængsel	24.269	
Kritisk trængsel	4.210	
Total	60.222	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>■ Ubetydelig/begyndende trængsel</span> <span>■ Stor trængsel</span> <span>■ Kritisk trængsel</span> </div>

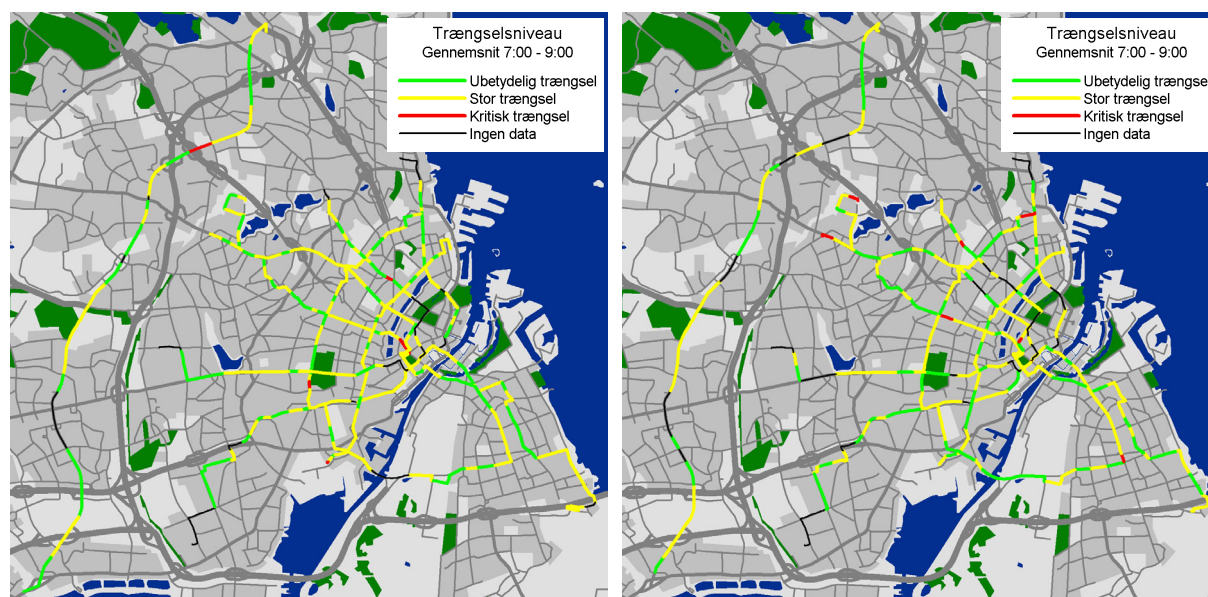
Tabel 9. Trængselsafgange for en morgenspidsperiode kl. 7:00-9:00. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.

Forsinkelse	Samlet [min]	Andel
Ubetydelig og begyndende trængsel	1.222	
Stor trængsel	12.245	
Kritisk trængsel	7.163	
Total	20.630	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>■ Ubetydelig/begyndende trængsel</span> <span>■ Stor trængsel</span> <span>■ Kritisk trængsel</span> </div>

Tabel 10. Forsinkelse opgjort i minutter for en morgenspidsperiode kl. 7:00-9:00. Værdierne er summeret ud fra en retningsopdelt opgørelse.

Ligesom for biltrafikken er størstedelen af forsinkelserne koncentreret på de hårdest belastede strækninger. Disse udgør kun en mindre del af henholdsvis det samlede vejnet og totale antal afgange.

De foreløbige resultater af beregningen af trængselsniveauet i morgenspidsperioden på de enkelte delstrækninger kan ses i Figur 4.



Figur 4. Retningsopdelt trængselsniveau for bus trafik



## Samlet trængselomfang - AKTA

I AKTA projektet er der i perioden 2001-2002 indsamlet kørselsdata fra 400 GPS-udstyrede målebiler. I alt er ca. 200.000 ture identificeret, og kvantitativt dækker data generelt alle trafikveje og størstedelen af lokalvejene indenfor Ring 3. Mellem Ring 3 og 4 dækkes de store trafikveje. I resten af Hovedstadsområdet dækkes de regionale veje.

AKTA rejsetidsdata i form af gennemsnitlige målte rejsehastigheder anvendes til at kontrollere og supplere de tilsvarende beregnede rejsehastigheder for biltrafik, primært på indfaldsveje og bygader. Samtidig kan AKTA data supplere med rejsetidsdata på strækninger udenfor Københavns Kommune samt anvendes til overordnet at angive variationen af trængsel over ugedage, døgnet mv. AKTA data anvendes endvidere til at give et skøn over samlet trængsel over døgnet.

## Løbende registrering af trængsel

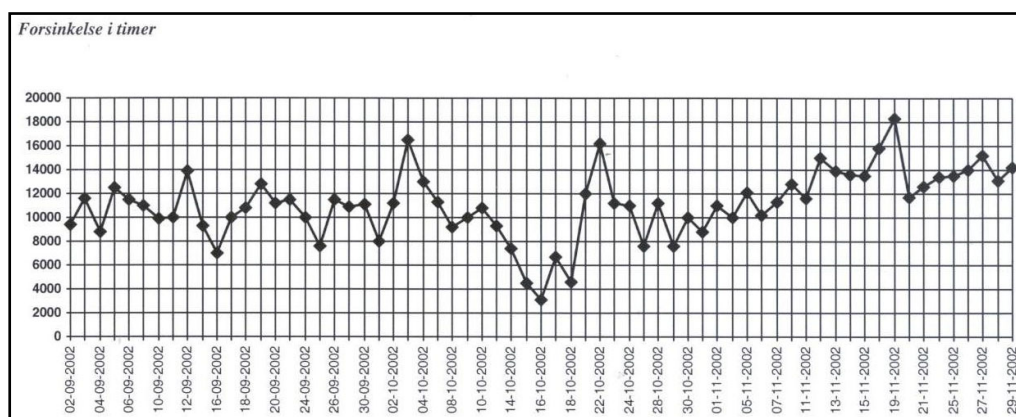
For fortsat at følge udviklingen i trængsel på vejnettet er det nærliggende at udbygge den metode, der i øjeblikket anvendes til løbende opgørelse af den samlede trafik i Danmark. Metoden er baseret på, at trafikken løbende registreres på en stikprøve af lokaliteter og opregnes til samlet trafik på alle veje.

I "Projekt Trængsel" er gennemført estimation af den statistiske usikkerhed med alternative strategier for at opgøre trængslen med en lignende metode. Det viser sig bl.a., at usikkerheden reduceres væsentlig, hvis registreringen hver gang baseres på de samme lokaliteter. Metoden forudsætter, at trængslen kendes i udgangssituationen, og hvis metoden skal anvendes til registrering af trængsel, er der behov for nyt udstyr til registrering af hastigheder eller rejsetider.

På den del af motorvejsnettet, som TRIM-systemet omfatter, foreligger dækkende og kvalitetssikrede data, der indsamles automatisk og kontinuerligt. På øvrige stats- og amtsveje findes i VIS bl.a. vej- og overordnede trafikdata. På det kommunale vejnet, herunder de fleste veje i byer, er datagrundlaget i form af sammenhørende hastighedsmålinger, rejsetidsmålinger og trafiktællinger meget begrænset. Det er kritisk, fordi trængslen i byerne er størst.

Opgørelsen af den samlede trængsel - som beskrevet tidligere - har vist, at trængslen i Danmark på grund af et generelt spinkelt datagrundlag p.t. kun kan opgøres med væsentlig usikkerhed.

De to figurer nedenfor viser bilisternes samlede forsinkelser på motorvejene i Hovedstadsområdet på hverdage i perioden fra 1. september til 30. november 2002. Figur 5 viser udviklingen fra dag til dag, og illustrerer bl.a. hvorfor der er store krav til stikprøvestørrelser ved opgørelse af trængslen. Små variationer i trafikmængderne slår voldsomt igennem i forsinkelserne, og der er meget store variationer i forsinkelserne, der ikke kan forklares med variation i trafikmængderne.

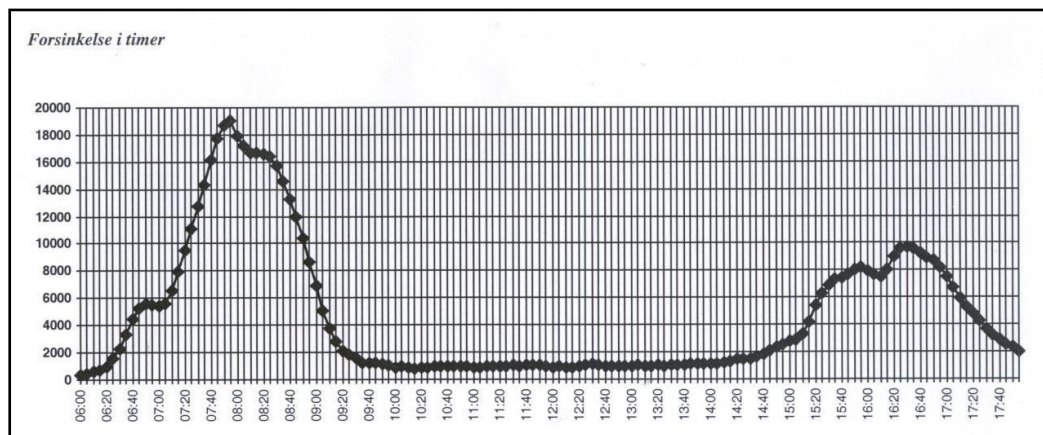


Figur 5. Variation i forsinkelse på motorveje i Hovedstadsområdet, hverdage september-november 2002.

Tilsvarende viser Figur 6 forsinkelsernes døgnfordeling på motorvejene i Københavnsområdet, hvor pendlingstrafikken er dominerende med stort retningsplit og med størst trængsel i morgenmyldretiden. På kommuneveje i København er datagrundlaget spinkelt, men analyser af data

## Projekt Trængsel

fra AKTA projektet viser, at trængselsproblemerne kan være størst om eftermiddagen i centrale bygader, hvor f.eks. indkøbsture kan være dominerende.



Figur 6. Døgnvariation i forsinkelser på motorveje i Hovedstadsområdet, hverdage september-november 2002.

Som led i "Projekt Trængsel" er alternative teknikker til registrering af hastigheder og rejsetider vurderet. Både erfaringer med eksisterende velafprøvede teknikker og nye mindre afprøvede teknikker som f.eks. automatisk nummerpladegenkendelse og GPS er vurderet.

Hvordan registreringerne kan anvendes til opgørelse af trængsel afhænger bl.a. af, om der registreres hastigheder i snit, om der registreres rejsetider på strækninger, eller om der registreres detaljerede køremønstre for en flåde af køretøjer.

Vejdirektoratets mange erfaringer med spoler i motorveje er den eksisterende velafprøvede og færdigudviklede teknik, der løbende og fuldautomatisk leverer sammenhørende oplysninger om hastighed og trafikmængde på motorvejene i Hovedstadsområdet, men disse teknikker er af flere grunde mindre egnede i bygader.

Blandt andet Vejdirektoratet, Københavns Amt og Københavns Kommune har etableret rejsetidsregistrering baseret på video og automatisk nummerpladegenkendelse, men de fleste systemer har kun været i drift i begrænset tid, og systemerne anvendes p.t. ikke til registrering af trængselsomfang. GPS teknik vurderes bl.a. ved analyser af data fra det såkaldte AKTA-projekt.

Arbejdet er endnu ikke afsluttet, men arbejdshypotesen er, at trængslen på langt sigt registreres bedst ved hjælp af GPS teknik i flåder af køretøjer. På kort sigt er det nødvendigt at basere sig på de eksisterende teknikker og systemer med bl.a. tællespoler med registrering af hastighed og trafik i vejsnit og kryds, kørsler med vejmyndigheders målebiler, direkte rejsetidsdata fra pendlere udstyret med GPS (som AKTA), at anvende data indsamlet til andre formål (f.eks. rejsetidsmålingerne med video) samt at understøtte fortsat udvikling og afprøvning af omfattende systemer baseret på GPS.

## Perspektiv

Med de stadig stigende trafikbelastninger i de større byer i Danmark er metodeudviklingen i "Projekt Trængsel" et tiltrængt bidrag til trafikplanlægningen. En løbende opgørelse af trængsel vil gøre det muligt at beskrive variationen i trængselsomfanget over tid. Et sådant "barometer" over trafikafviklingen på et vejnet præsenteret skematisk og grafisk kan bidrage til at vurdere, hvorvidt der er behov for at iværksætte tiltag til afhjælpning af fremkommelighedsproblemer.

Metoden til opgørelse af trængsel kan eksempelvis anvendes til udpegning af flaskehalse og som indikator for aktuel fremkommelighed og udvikling i fremkommelighed over tid. Resultaterne kan endvidere danne grundlag for opgørelse af marginale og totale samfundsøkonomiske transportomkostninger til brug for eksempelvis prioritering af vejudbygningsprojekter eller beregning af kørselsafgifter. Samtidig er der mulighed for f.eks. at vurdere om tidligere gennemførte tiltag har haft en indvirkning på trængselsomfanget på vejnettet.