

Notat om beregning af trængselsniveauet i Hovedstadsområdet

med baggrund i "Projekt Trængsel" fra 2000 – 2004

Notat om beregning af trængselsniveauet i Hovedstadsområdet

med baggrund i "Projekt Trængsel" fra 2000 – 2004

Indhold:

1. Baggrund
2. Sammenfatning
3. Projekt Trængsel
4. Trængselsdefinition
5. Dataindsamling i Projekt Trængsel
 - 5.1. Generelt
 - 5.2. Forsinkelse i en morgenspidstid, Københavns Kommunes veje
 - 5.3. Forsinkelse i en morgenspidstid, motorveje
6. Opregning til hele Hovedstadsområdet (2001)
7. Opregning af trængsel til aktuelt trafikniveau
 - 7.1. Opregning fra samarbejdet Kommuneforum
 - 7.2. Københavns Kommunes trængselsindeks
8. Sammenfattende vurderinger vedr. trængselsopgørelser
 - 8.1. Nuværende metode (Projekt Trængsel)
 - 8.2. GPS løsninger

Notatet er udarbejdet af Dansk Erhverv, FDM og DTL med bistand fra K. E. Andersen, Analyse & Strategi. Som baggrund for notatet er anvendt en fremskaffet pdf udgave af "Projekt Trængsel, Hovedrapport, Trafikministeriet, April 2004". Rapporten er i dag ikke alment tilgængelig via bibliotekssøgning. Den sammenfattende rapport foreligger på TRM.dk

1. Baggrund

Dette notat er udarbejdet med henblik på at vurdere, hvilke udfordringer der ligger i fortsat at anvende det ca. 10 år gamle 'Projekt Trængsel' som baggrund for aktuelle opgørelser af trængsel i Hovedstadsområdet. Projekt Trængsel blev gennemført i årene 2000 – 2004 og er dokumenteret i "Projekt Trængsel, Hovedrapport, April 2004" fra Trafikministeriet – nu Transportministeriet.

2. Sammenfatning

Projekt Trængsel fra 2000 – 2004 var et omfattende forsknings- og udviklingsprojekt, som satte ny fokus på trængsel, og på hvordan trængsel kan opgøres. Projektet har været drivende for udvikling af danske kompetencer på området.

De grundliggende data om trængsel blev i projektet opgjort i form af tabte timer i en morgenspidstime fra to stikprøver af vejnettet. Den ene stikprøve omfattede trafikken på vejene i Københavns Kommune. Den anden stikprøve omfattede visse af Hovedstadsområdets motorveje. Fra de to stikprøver blev tabte timer opregnet fra en morgenspidstime til at gælde hele døgnet og endvidere opregnet geografisk til at omfatte hele Hovedstadsområdet.

Disse samlede opregnede trængselstimer er efterfølgende af Københavns Kommune løbende blevet opregnet til dagens trafikniveau.

Set i forhold til, at der nu er gået over 10 år siden de grundliggende trafikforsinkelser blev registreret, er der grund til at overveje, om de indsamlede data og den valgte metode stadig er den bedste løsning i forhold til dagens trafik og aktuelle udfordringer.

Følgende overvejelser kan være relevante i forbindelse med en eventuel revurdering af måden som trængsel opgøres på:

- **Trængsel i Danmark er ikke kun et hovedstadsfænomen.** Trængsel forekommer og vil i tiden fremover forekomme i flere af landets større byområder eller bybånd. Der bør derfor anvendes metoder til opgørelse af trængsel, der ikke er bundet til et bestemt geografisk område som nu - nemlig Hovedstadsområdet.
- **Et enkelt tal for trængsel har begrænset informationsværdi.** I praksis opereres der i dag kun med et enkelt tal for trængslen i form af et samlet antal trængselstimer. Det giver god mulighed for at følge udviklingstrenden i trængslen. Men et samlet antal trængselstimer indeholder ikke den underliggende information om særligt problematiske strækninger eller kryds og heller ikke information om de mest kritiske tidspunkter for trængslen. Sådan information er nødvendig, hvis der skal designes effektive og mere bredspektrede løsningsmuligheder.
- **Hvordan skal trængsel defineres og måles?** Som referencegrundlag for opgørelse af trafikforsinkelser er der i Projekt Trængsel anvendt den såkaldte 'free flow' hastighed.

Dette valg indebærer, at såfremt en bilist i en given trafiksituation ikke kan køre med højest mulige og højest tilladte rejsehastighed, så indregnes der et bidrag til opgørelse af trængselstimer. Det bør overvejes, om dette ultimativt høje hastighedsniveau også fremover bør være målestokken for opgørelse af trængsel på alle veje og gader og til alle tidspunkter.

- **Trængsel på motorveje er måske undervurderet.** Der er indikationer på, at forsinkelser på motorveje som følge af trængsel blev undervurderet i Projekt Trængsel. Måleudstyret havde dengang svært ved at registrere stillestående eller meget langsomt kørende motorvejstrafik. Det er netop i de trafiksituationer, at der kan være tale om betydelige forsinkelser. Størrelsesordenen af denne effekt er ikke kendt.
- **Udbredt anvendelse af GPS.** I den forløbne periode siden Projekt Trængsel blev gennemført, er der sket en betydelig udvikling i metoder til opgørelse af trængsel. Mobiletelefoner har i stort omfang indbygget GPS. Navigationsudstyr med GPS er blevet hvermandseje for bilister og mest interessant i nærværende sammenhæng så har store flådeejere af kommercielle grunde indført flådestyringsværktøjer ved hjælp af GPS. Der indsamles således løbende meget betydelige mængder GPS data, der kan nyttiggøres også i forbindelse med trafikplanlægning. I forbindelse med Projekt Trængsel blev der rent faktisk gjort brug af GPS data - men alene til opregningsformål.
- **Trængsel kan beregnes ud fra GPS og strækningstrafik.** Der findes allerede databaser med GPS data, der kan bruges til beregning af strækningshastigheder. Der findes ligeledes databaser med trafiktællinger eller data fra trafikmodeller, så den enkelte vejstræknings trafikniveau er kendt eller kan beregnes. Kombineres GPS-databaser med strækningstrafikker, er det muligt på en meget differentieret måde at identificere strækninger med stort tidstab. På dette grundlag kan nøgletal for trængsel eksempelvis opgøres for udvalgte enkeltstrækninger, for alle veje i et bestemt geografisk område, for valgfrie tidsperioder og på mange andre opgørelsesmåder. Med GPS som hoveddatakilde kan der endvidere defineres et referencegrundlag for beregning af trængsel, der ikke er bundet til at skulle svare til 'free flow' hastighed. Referencen kan fastlægges valgfrit - også differentieret i forhold til tid og sted.

3. Projekt Trængsel

Projektet blev igangsat som et forskningsprojekt. Formålet er i den afsluttende hovedrapport fra 2004 formuleret som følger:

"Dette projekt blev startet i 2000 med det formål at opstille en alment gyldig definition på begrebet "trængsel" og at finde nogle egnede parametre til opgørelse af trængsels omfang. Projektet forsøger også at opgøre det samlede trængselsomfang i Københavnsområdet"

Projektet blev igangsat af Transportrådet, men blev overtaget og videreført af Trafikministeriet (nu Transportministeriet), da Transportrådet blev nedlagt pr. 1. juli 2002. Projektet havde deltagelse fra Københavns Kommune, Hovedstadens Udviklingsråd (HUR), Økonomisk Institut på KU, Vejdirektoratet, CTT (DTU) og COWI A/S.

Udover det nævnte overordnede formål specificeredes følgende supplerende spørgsmål, der søgtes besvaret gennem projektet:

- Hvordan kan trængsel modelleres ved hjælp af eksisterende modeltyper, og hvordan kan de afledte effekter af trængsel herved bestemmes
- Hvad er de marginale omkostninger forbundet med trængsel
- Hvordan kan udviklingen i trængsel løbende vurderes på grundlag af dynamiske data

4. Trængselsdefinition

Projektet gjorde en betydelig indsats for at afsøge internationale kilder mhp. at finde en almen definition på begrebet trængsel samt metoder til at opgøre denne. Efter afsøgning af hele 130 titler kom projektet frem til følgende konklusion:

"De fleste studier undgår helt at definere begrebet trængsel, men forholder sig alene til effekterne af trængslen eller vurderer mulige virkemidler til at begrænse trængslens omfang. Der findes flere forsøg på at give en definition af trængsel, men der er udpræget uoverensstemmelse mellem de forskellige opfattelser af begrebet."

Ikke overraskende fandt projektet således ikke en almen accepteret definition. Det må tilskrives, at trængsel i trafik er et begreb, der er afhængig af den aktuelle og konkrete kontekst. Der er også stor variation blandt trafikanter mht. vurdering af betydningen af trængsel. Trængsel er derfor i praksis en relativ størrelse. Det hænger sammen med at trængslens negative samfundsmæssige betydning må ses konkret i forhold til, hvilke tekniske eller reguleringsmæssige alternativer der foreligger for at afbøde eller begrænse den.

Imidlertid blev det projektets mål netop at sætte sig ud over en sådan relativ opfattelse af begrebet trængsel, idet man helt bevidst fravalgte den relative og kontekstafhængige synsvinkel:

"I dette projekt er der lagt vægt på at finde en entydig definition af begrebet "trængsel", som ikke involverer årsagerne og konsekvenserne"

Som følge af denne hovedforudsætning for projektet, måtte man fravælge kontekstafhængige definitioner og i stedet vælge en ren trafikteknisk definition:

"Trængsel er udtryk for de gener som trafikanterne påfører hinanden i form af nedsat bevægelsesfrihed når de færdes i trafiksystemet"

Denne definition indebærer, at trængsel principielt opgøres i forhold til en referencesituation, hvor der er 'free flow' kørsel. På motorveje betyder det, at det hele tiden er muligt at køre med den maksimalt tilladte hastighed. På andre veje er det hele tiden muligt at køre med rejsehastigheder, der reelt svarer til, at man er alene i trafiksystemet under overholdelse af gældende hastighedsgrænser. Referencegrundlaget svarer således til, at bilisten kun oplever begrænsninger fra vejens udformning, aktuelle hastighedsgrænser, trafiksignaler, afmærkning mv. men altså ikke begrænsninger i fremkommelighed, der skyldes andre trafikanter.

Denne definition er analyseteknisk meget operationel, idet det er helt utvetydigt, hvordan trængsel på den baggrund skal beregnes. Problemet opstår imidlertid, når trængsel opgjort på denne måde bruges som indikator for, "hvor slemt det står til". Her vil opgørelsen af tabte timer omfatte enhver forsinkelse - stor som lille - beregnet i forhold til en trafiksituation, der grundlæggende er en utopi i forhold til almindelig daglig trafik i et storbyområde.

5. Dataindsamling i Projekt Trængsel

5.1 Generelt

De helt basale data og metoder til opgørelse af trængsel stammer tilbage fra 2000 – 2004. Der var to hovedkilder til at opgøre det grundlæggende tidstab i en morgenspidstime:

1. En modelmæssig beregning af forsinkelser på Københavns kommunes vejnet
2. Beregnede forsinkelser ud fra hastighedsdata fra det udsnit af motorvejsnettet, der dengang betegnedes som 'TRIM vejnettet'. Det omfattede den del af motorvejssystemet, der var forsynet med særligt udstyr til registrering af trafik og hastigheder.

Som nævnt i afsnit 4 medregnedes ethvert tidstab i forhold til free flow kørsel. I projektet fandt man det derfor hensigtsmæssigt at opdele tidstabet i nogle hovedkategorier afhængig af, hvor påvirket trafikafviklingen reelt var af trængsel. Der blev opereret med følgende fire hovedkategorier:

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

Til at opgøre tidstabet i disse fire kategorier anvendtes to karakteriserende parametre: rejsehastighed og trafiktæthed. Rejsehastigheden var det eneste kriterium i byområder, men på veje i åbent land indgik også trafiktætheden dvs., hvor mange biler pr. km der var. Begrundelsen for også at inddrage trafiktætheden var følgende:

"Den nedsatte bevægelsesfrihed gælder både i tvær- og længderetningen. De primære parametre til opgørelse af trængsel er derfor trafikdens tæthed og hastighed. Øget tæthed kan medføre nedsat manøvrerfrihed, reduceret serviceniveau, øget utryghed m.v.,

mens nedsat rejsehastighed kan medføre bl.a. forsinkelse. Af definitionen følger, at trængsel altid forekommer i et eller andet omfang.”

I byområder gav det imidlertid ikke mening at anvende trafiktæthed som parameter:

”Praktisk giver opgørelsen af tæthed på veje i byer imidlertid en række problemer, bl.a. fordi længden af strækningen med kørsel pga. kødannelser ikke er konstant før signalregulerede kryds. Samtidig bevirker forholdet mellem omløbs- og grøntider, at en stor del af trafikken på strækningen afvikles i såkaldte "platoons" ['blokke' af tætkørende biler]. Dette betyder, at trafikken ved grønt sendes af sted i en gruppe og ikke afvikles tilfældigt spredt over hele signalets grøn- eller omløbstid. En beregning af tætheden baseret på gennemsnitlige hastigheder og trafikintensiteter afspejler derfor ikke den oplevede gene på strækningen”

På denne baggrund blev der i Projekt Trængsel opstillet følgende kriterier for, hvorledes aktuelle strækningstrafikker skulle bidrage til de fire trængselskategorier:

Motorveje og veje i åbent land:

Kategori	Tæthed (biler /km) Maks. tæthed = 100 %	Hastighed Free flow hastighed = 100 %
Ubetydelig	under 20 %	over 80 %
Begyndende	mellem 20 og 33 %	over 80 %
Stor	mellem 33 og 60 %	mellem 40 og 80 %
Kritisk	over 60 %	under 40 %

Byområder:

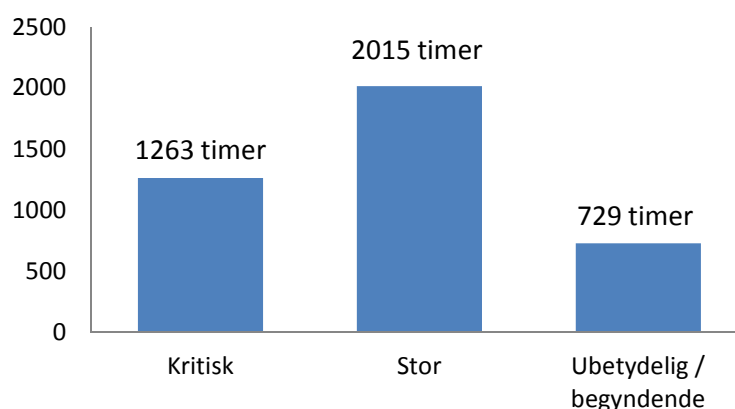
Kategori		Hastighed Free flow hastighed = 100 %
Ubetydelig		over 80 %
Begyndende		over 80 %
Stor		mellem 40 og 80 %
Kritisk		under 40 %

Figur 5.1 Definition af trængselskategorier

5.2 Forsinkelse i en morgenspidstime, Københavns Kommunes veje

Med udgangspunkt i stræknings- og krydsdata samt trafikdata for år 2001 blev der opstillet en beregningsmodel, der beregnede de aktuelle tidsforsinkelser. Der blev benyttet data til beregning af strækningskapacitet og data til beregning af kapacitet for ligeudkørende trafikstrømme i signalregulerede kryds. Endvidere anvendtes trafikdata vedrørende spidstimetrafikkens trafikmængder.

Resultaterne fra beregningsmodellen var rejsehastighed opgjort ud fra strækningslængder, beregnede køretider på strækninger samt ud fra middelfart i signalanlæg. På denne baggrund beregnedes det samlede tidstab i en morgenspidstime:



Figur 5.2 Morgenspidstime. Københavns Kommune. Opgørelse af tidstab i 3 trængselskategorier

De 1263 tabte timer ved 'kritisk' trængsel er kørselstimer, der afvikles ved rejsehastigheder, der ligger fra 40 % og nedefter i forhold til maksimal mulig rejsehastighed. De 2015 timer ved "Stor" trængsel ligger mellem 80 % og 40 %. De 729 timer ved "ubetydelig eller begyndende trængsel" er forsinkelser ved rejsehastigheder, der ligger over 80 % af maksimalt niveau. Timerne blev lagt sammen og gav alt i alt 4006 timer.

De 729 timer, der ligger fra 80 – 100 % af maksimal rejsehastighed, vil i praksis næppe opleves som trængsel. "Stor" trængsel omfatter et betydeligt spænd fra 40 – 80 % og det kan tilsvarende tænkes, at visse trafiksituationer i den øvre ende af dette interval heller ikke opleves som generende trængsel.

5.3 Forsinkelser i en morgenspidstime, motorveje

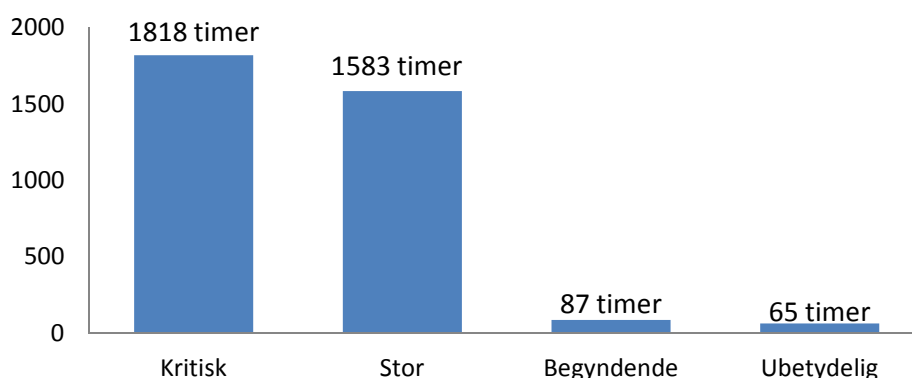
Udgangspunktet var her hastighedsmålinger fra de mange detektorer (metalspoler) der med kort afstand var nedfræset i asfalten i motorvejenes kørespor, og som løbende gav oplysninger om trafikmængder og hastigheder.

Fra hovedrapporten oplyses følgende om, hvordan registreringerne er anvendt:

”Hovedreglen er, at situationer med hastigheder under 100 km/t betragtes som nedsat hastighed. Den anden betingelse for at den nedsatte hastighed formodes at skyldes trængsel er, at der enten blev registreret en vis trafikintensitet (mere end 20 køretøjer på 5 minutter), eller at trafikken i forrige periode var med nedsat hastighed.”

Grænsen på 100 km/t er således reelt en grænse for hvilke perioder, der tæller med i beregningen. Når først en periode er valgt at skulle regnes med, så er referencegrundlaget imidlertid ikke 100 men 110 km/t. Det er helt i overensstemmelse med den valgte definition på trængsel. Grænsen på de 100 km/t betyder således blot, at der er en række perioder med trafik, hvor der køres mellem 100 og 110 km/t, der bidrager så lidt til tidstabet, at disse timer af praktiske grunde blev udeladt af beregningerne.

Motorvejshastighederne blev målt i 2002 dvs. et år senere end målingerne i Københavns Kommune. Denne udsættelse skyldtes en nødvendig opdatering af målesystemernes software.



Figur 5.3 Morgenspidstimer. Motorveje. Opgørelse af tidstab i 4 trængselskategorier. I alt 3.552 timer

Når det gælder måling af hastigheder på TRIM-motorvejene, er der indikation for, at der var tale om en vis underberegning af forsinkelser netop i de perioder, hvor der var meget lave hastigheder eller ved stillestående kø dvs. typisk ved kritisk trængsel.

Årsagen hertil er måleteknisk: Registrering af hastigheder på motorvejene, sker som nævnt via de nedfræsedede metalspoler i vejbanen. Når en bil passerer henover en sådan spole, induceres der en lille elektrisk strøm som bruges til at detektere bilen og dens hastighed. Det elektriske signal afhænger bl.a. af bilens hastighed. Stillestående trafik kan ikke detekteres og lave hastigheder under 10 – 15 km/t kan sjældent detekteres, da signalet bliver for svagt, hvis appa-

turet samtidigt skal være indstillet til ved højere og mere normale hastigheder at kunne skelne mellem to på hinanden følgende biler.

Problemet omtales indirekte i hovedrapportens kapitel 7, i forbindelse med omtale af en anden detekteringsteknik, nemlig brug af GPS data:

”I forhold til traditionelle trafiktællinger og spoledata, giver data fra biler [med GPS] yderligere information, idet der opnås kontinuerlige data over samlede ruter. Man undgår derudover tekniske problemer med fortolkning af spoledata, når trafikafviklingen er meget tæt og hastigheden lav (kødannelse)”

Meget tyder derfor på, at der specielt på motorveje forekommer en vis systematisk underberegning af trængselstimer netop ved tæt trafik og ved meget lave hastigheder. Betydningen af dette forhold er ikke nærmere vurderet.

6. Opregning til hele Hovedstadsområdet (2001)

Grundlæggende havde man i projektet to stikprøver vedr. trængsel. Den ene omfattede veje i Københavns Kommune, den anden omfattede de såkaldte TRIM motorveje. Herudover var der en mindre stikprøve med de såkaldte A-busser. Begge de to hovedstikprøver omfattede en morgenspidstime.

Opgaven var på baggrund af disse to hovedstikprøver at opregne trængselstimer henholdsvis tidsmæssigt til et helt døgn og geografisk til hele Hovedstadsområdet. Hovedstadsområdet bestod af daværende Roskilde, Frederiksborg og Københavns amter, samt de to centralkommuner København og Frederiksberg.

Det er ikke umiddelbart muligt ud fra hovedrapporten i detaljer at vurdere, hvordan denne opregning er foregået, men der indgik data bl.a. fra det såkaldte AKTA projekt, data fra OTM trafikmodellen og diverse data fra tællinger. AKTA projektet var et projekt til vurdering af roadpricing og var en del af et større EU projekt: PROGRESS.

I forbindelse med AKTA-projektet blev 500 biler udstyret med GPS enheder, der gav mulighed for at kortlægge alle kørte ture herunder tidsforbrug. Udvælgelsen af de 500 biler var ikke geografisk tilfældig. Man valgte i relation til AKTA's hovedformål, at bilerne skulle tilhøre personer, der enten boede eller havde arbejde i daværende Københavns Amt eller de to centralkommuner. Denne udvælgelse havde derfor betydning for, hvor hyppigt og på hvilke tidspunkter disse biler blev set på forskellige vejstrækninger i hele det daværende Hovedstadsområde.

Hovedparten af GPS målingerne blev koncentreret om de områder, hvor de to stikprøver for trængsel i øvrigt er taget dvs. Københavns kommune og de hårdest belastede motorvejsstrækninger.

I projektets hovedrapport omtales GPS dækningsgraden som følger:

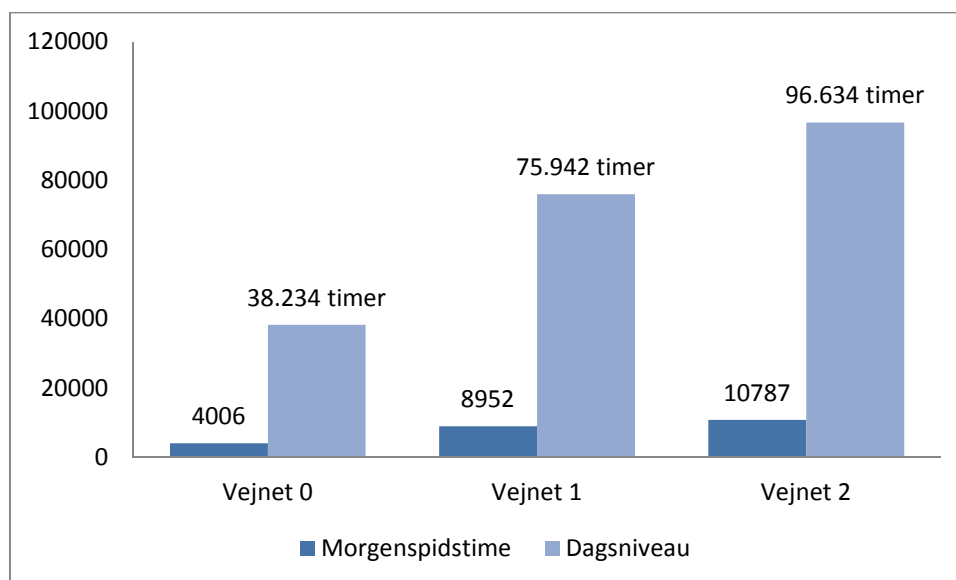
”Som det ses, er dækningsgraden meget høj inden for dækningsområdet, dvs. inden for Københavns Amt og centralkommunerne. Dette skyldes også kriteriet for udvælgelse af deltagere, nemlig at de skulle have bopæl eller arbejdsplads inden for dette område. I de to yderamter er dækningsgraden mindre god. Betragtes dækningsgraden fordelt på vejtyper i tabel 7.2 ses, at den for de største veje er meget høj. Også trafikveje er dækket – dog ikke så godt i morgenspidstimen i Københavns Amt. Dækningsgraden for store lokalveje er mindre god, idet det typisk kun er personer med ærinde på disse veje, der benytter dem.”

Hovedrapporten er som nævnt relativt sparsom med detaljer om, hvordan selve opregningen er foretaget. Opregningen til hele Hovedstadsområdet er placeret under afsnit 6.1 Københavns kommune. Det fremgår således ikke tydeligt, hvordan Biltrafik på motorveje (afsnit 6.2) og Bustrafik (afsnit 6.3) er indregnet i den opregning, der er omtalt under Københavns Kommune.

Ved opregningen er der opereret med tre vejgrupperinger:

- [Vejnet 0]: Københavns Kommunes veje
- Vejnet 1: Alle veje i Københavns Amt + Københavns og Frederiksberg kommuner
- Vejnet 2: Alle veje i alle tre amter og centralkommunerne, dvs. hele Hovedstadsregionen

Opregningen er således foregået i flere trin begyndende med en opregning fra strikprøven til vejnet 1 for hhv. morgenspidstimens og dernæst for hele døgnets forsinkelser. Herefter opregnes der tilsvarende til vejnet 2 dvs. alle veje i hele det daværende Hovedstadsområde.



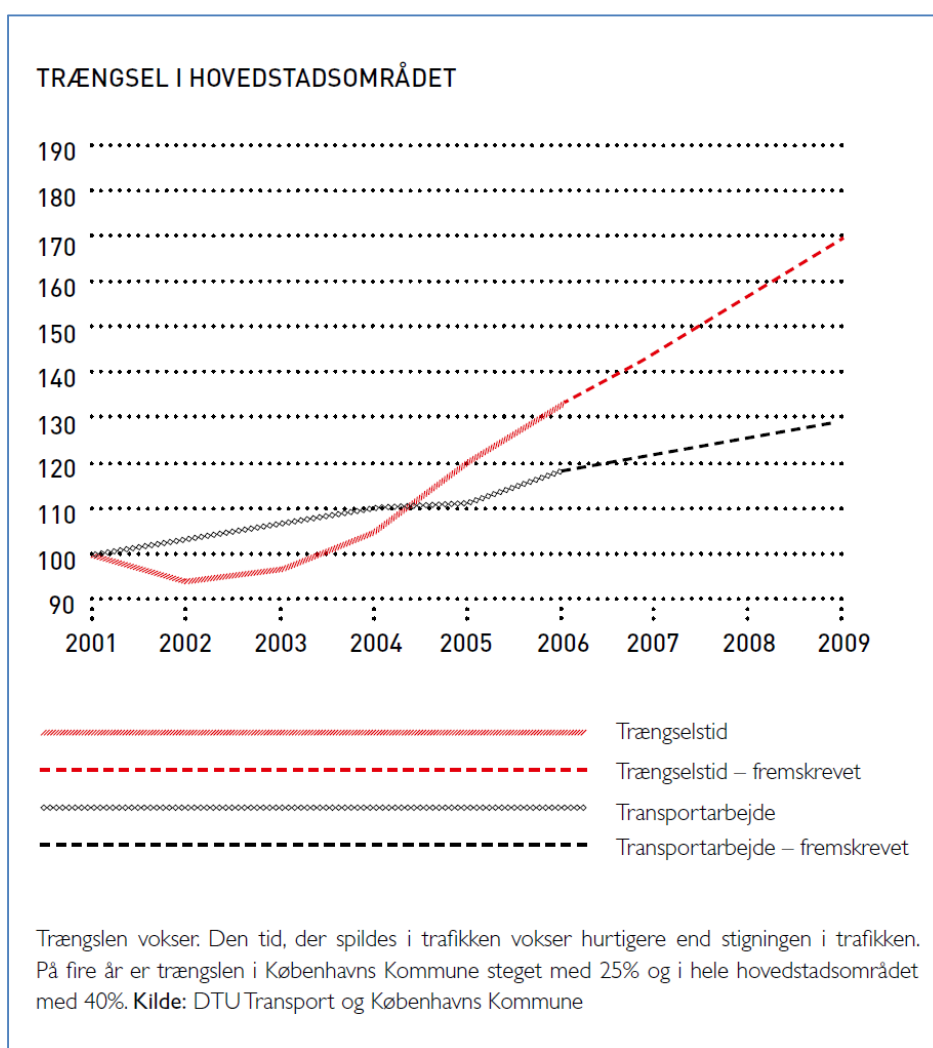
Figur 6.2 Opregning af forsinkelse fra stikprøver til morgenspidstime samt til døgnniveau

7. Opregning af trængsel til aktuelt trafikniveau

7.1 Opregning fra samarbejdet Kommuneforum

Samarbejdsorganet 'Kommuneforum' udgav i 2008 rapporten: "Trængselsafgifter i Hovedstadsområdet". Kommuneforum bestod af følgende 16 kommuner: Albertslund, Ballerup, Brøndby, Dragør, Gladsaxe, Glostrup, Helsingør, Herlev, Hillerød, Hvidovre, Ishøj, København, Lyngby-Taarbæk, Roskilde, Rødovre og Tårnby.

I rapporten opgøres trængslen som vist i nedenstående figur fra rapporten:



Figur 7.1 Kommuneforums opdatering af trængsel fra Projekt Trængsel

I Kommuneforums rapport anføres:

"Gennem de seneste år er trængslen i hovedstadsområdet steget med mere end 10 % om året. Nogle strækninger er så hårdt belastet, at rejsehastigheden er faldet til under 20

km/t i myldretiden. Dagligt spildes nu mere end 130.000 timer i køer i hovedstadsområdet svarende til et årligt samfundsmæssigt tab på 6 mia. i kroner og øre. Og trængslen ser ud til at fortsætte med at stige. Trængslen truer med at sætte den økonomiske udvikling i bakgear, og har samtidig en negativ effekt på klima, bymiljø, støjniveau og sundhed.”

7.2 Københavns Kommunes trængselsindeks

Københavns Kommune offentliggør løbende et trængselsindeks på sin hjemmeside. Nedenstående viser et screen dump af hjemmesidens indhold primo marts 2012:

Trængselsindeks

Trængslen er stigende og hvert år koster det både den enkelte og samfundet dyrt i mistet tid.

I 2010 spildes dagligt ca. 110.000 timer i Hovedstadsområdet alene. Ekspertur vurderer, at dette svarer til at samfundet hvert år mister 6-8 mia. kr.

Der findes forskellige løsninger på trængsel i trafikken, men for at kunne sætte bedst muligt ind og dokumentere problemerne, er det vigtigt for os at kunne følge med i, hvor trængslen er, og hvordan den udvikler sig.

Siden 2001 har en række bilister hjulpet Københavns Kommune med at måle trængslen. Udviklingen i niveauet af trængsel udtrykkes enkelt med et indekstal, som vist af nedenstående tabel og graf. Resultaterne er udarbejdet af DTU Transport.

Trængselsindeks for Hovedstadsområdet:

År	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Transportarbejde	85	88,5	90,8	93,5	95,3	100	100	99,2	96,6	95,7
Trængselstid	83,8	79,6	83	90,2	97,6	108,4	100	95,2	93,1	90,3

Transportarbejdet er udtryk for hvor mange kilometer der i alt køres af samtlige biler og køretøjer. På det københavnske vejnet blev der i 2010 kørt knap 5 mio. km på et døgn.

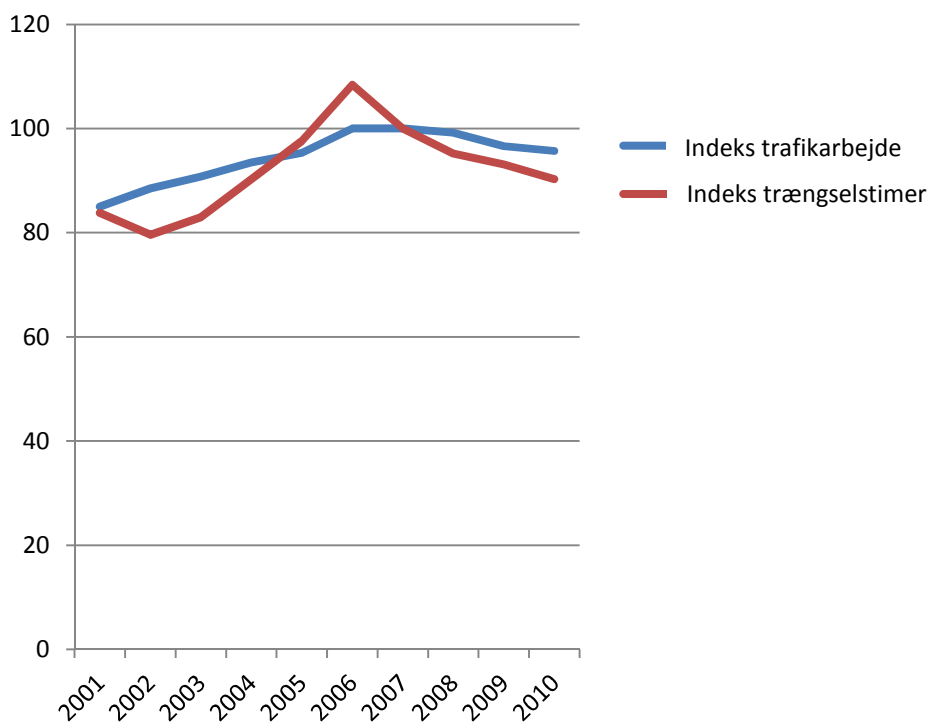
Trængselstiden er udtryk for, i hvor stor en del af den samlede rejsetid man som trafikant holder i kø eller forsinkes mærkbart som følge af trængsel på vejene.

Sidst redigeret 06/01 - 2012

Figur 7.2 Trængselsindeks fra Københavns Kommunes hjemmeside, marts 2012

Indekset for trængselstid viser en kraftig stigning fra 2001 til toppunktet i 2006. Herefter indtræder der et fald frem til 2010. Kommuneforums fremskrivning af trængsel var således baseret på en videreførelse af den kraftige udvikling frem til toppunktet i 2006 / 07.

I nedenstående figur 7.3 er indekset vist både for trafikarbejde og trængselstid. (det forudsættes, at kommunen med 'transportarbejde' reelt mener 'trafikarbejde' dvs. antal køretøjskilometer)



Figur 7.3 Københavns Kommunes trængselsindeks

Hvis man ser på perioden fra målingernes begyndelse i 2001 til trængslens højdepunkt i 2006 og ligeledes perioden fra højdepunktet i 2006 til seneste offentliggjorte måling i 2010, viser der sig en betydelig forskel mellem de to tidsperioder.

Trængselstidens elasticitet i forhold til trafikarbejdet er mere end dobbelt så stor i den sidste periode set i forhold til den første periode. Årsagen er ukendt, men er alligevel så stor, at den påkalder sig interesse. Forskellen mellem de to perioder kan evt. skyldes, at der i sidste periode har været andre forhold end trafikreduktion, der har påvirket faldet i trængsel.

	<u>2001</u>	01 -> 06	<u>2006</u>	06 -> 10	<u>2010</u>
Trafikarbejde (indeks)	85		100		95,7
Ændring (absolut - indekspoint)		15,0		-4,3	
Ændring (pct.)		17,6 %		-4,3 %	
Trængselstid (indeks)	83,8		108,4		90,3
Ændring (absolut - indekspoint)		24,6		-18,1	
Ændring (pct.)		29,4 %		-16,7 %	
Elasticitet trængselstid vs. trafikarbejde		1,7		3,9	

8. Sammenfattende vurderinger vedr. trængselsopgørelser

8.1 Nuværende metode (Projekt Trængsel)

Den nuværende metode baserer sig på et meget stort data- og analysearbejde, der blev udført tilbage i perioden fra 2000 – 2004.

Resultatet af indsatsen med beregning af trængsel fremstår i dag som en enkel og let kommunikerbar indikator, nemlig antallet af trængselstimer set for hele Hovedstadsregionen under ét.

Der er imidlertid tre problemområder ved den nuværende opgørelse af trængsel nemlig:

- a) Opgørelse af trængsel i form af et enkelt tal
- b) Selve definitionen på trængsel
- c) Det statistiske grundlag for datafangst og opregning

Opgørelse som et enkelt tal

Med et enkelt tal som indikator for trængsel er der en god baggrund for at vurdere den generelle udviklingsretning og styrken af udviklingen, hvad enten trængslen går op eller ned henover tid. Selv niveauet for trængselstimer er det sværere at forholde sig til. Er et bestemt antal tusinde timer gældende for et stort geografisk område acceptabelt, for meget eller helt uacceptabelt stort?

En ulempe ved at bruge et enkelt tal som indikator er, at tallet ikke afspejler trafikproblemernes forskellige fordeling på geografi, vejtyper, tidspunkter mv. Tidstab i transportsystemet er ikke en overgribende generel effekt, som fordeler sig jævnt henover hele Storkøbenhavns trafiksystem. Trafikvæksten er uens i de forskellige trafikkorridorer og kapacitetsoverskud eller -underskud er heller ikke fordelt geografisk ligeligt.

Definitionen af trængsel

Projekt Trængsel valgte den mest vidtgående definition på opgørelse af trængsel, som det er muligt at opstille dvs., at al transporttid udover tidsforbruget ved free flow rejsehastigheder er at betragte som trængselstid.

I referencesituationen kan en trafikant altid køre med den maksimalt lovlige rejsehastighed. Holder vedkommende for rødt lys, så er det altid som nr. ét ved stoplinien. I praksis svarer det til, at trafikanten er helt alene på vejnettet.

Definitionen indebærer, at der uanset hvor kapacitetsstærk et trafiksystem er, så vil der altid være trængsel. Det er spørgsmålet, om en så rigoristisk definition af trængsel er relevant som målestok i alle sammenhænge.

Det statistiske grundlag for datafangst og opregning

Grundliggende foreligger der to store og en lille stikprøver der er udført i 2001 og 2002 gældende for en spidstime i morgentrafikken. De to store stikprøver drejer sig om henholdsvis

vejene i Københavns Kommune og statens såkaldte TRIM motorveje. Den lille stikprøve omfatter A-busser på udvalgte strækninger. Stikprøven fra Københavns Kommunes vejnet er som tidligere nævnt ikke en egentlig målt stikprøve men en beregning foretaget ved hjælp af en model. Stikprøven fra motorvejene er målt ved brug af en lang række måledata fra detektoringsudstyr i vejbanen.

Den model der brugtes ved stikprøven på Københavns Kommunes veje og gader tog som nævnt hensyn til al forsinkelse - dog tilsyneladende undtagen visse svingbevægelser i trafik-kryds.

Den fremgangsmåde der anvendtes for motorvejene havde efter alt at dømme en systematisk fejlkilde, idet de helt lave hastigheder ikke i alle tilfælde kunne måles med udstyret. Det er bilens metaldele der i forbindelse med bilens bevægelse og jordens naturlige magnetfelt bevirker, at der sendes en strømpuls til tælleapparatet, når en bil passerer henover målesteds spoler. Hvis følsomheden af disse spoler blev hævet til et niveau, hvor der kan detekteres svagt rullende trafik ved f. eks. 5 – 10 km/t, så ville følsomheden til gengæld blive så stor, at spolerne ikke kan skelne bilerne fra hinanden ved lidt højere og mere normale hastigheder. Måleteknologien kan således ikke håndtere enhver trafiksituation, når det gælder tidsforbrug. Trafikfor-sinkelsen på TRIM motorvejene i 2002 er derfor højst sandsynligt underberegnet, men hvilken størrelsesorden, og hvilken betydning denne effekt i givet fald har, er ikke nærmere belyst.

Opregningen fra en spidstime i morgentrafikken til resten af døgnet for hele Hovedstadsregionens vejnet blev gennemført med brug af bl.a. tælldata, trafikmodeller og data fra det såkaldte AKTA projekt. Her var 500 biler udstyret med en GPS, der registrerede de pågældende bilers ture henover en tidsperiode. Disse biler var ikke tilfældigt udvalgte men skulle have en tilknytning til Københavns amt eller til centralkommunerne.

I forhold til den trafikudvikling og den infrastrukturudbygning der har fundet sted i løbet af de sidste 10 år bør det overvejes, om de oprindelige data stadig er dækkende for trafiksituationen. Endvidere bør metoden for opregning til aktuelt niveau være nærmere dokumenteret, så det kan vurderes, i hvilket omfang og til hvilke formål Projekt Trængsel stadig kan anvendes.

8.2 GPS løsninger

GPS er i dag vidt udbredt i mange sammenhænge. GPS teknologien giver mulighed for meget detaljerede registreringer af tid og sted og muliggør derfor indsamling af reelt gigantiske informationsmængder om aktuel fremkommelighed og trafik kvalitet. Systematisk opsamling og lagring af sådanne løbende indsamlede data foregår allerede og giver mulighed for mange forskellige måder at beskrive fremkommelighed og trængsel på.

Mange professionelle flådeejere opsamler GPS data i forbindelse med styring af logistikopgaver og -omkostninger. En af udfordringerne ved anvendelse af GPS data er bl.a. at etablere

automatiske filtre, der frasorterer data fra kortere eller længere bevidste stop undervejs. Sådanne stop må ikke kunne forveksles med en stillestående trafikkkø. Der er allerede udviklet avancerede programrutiner til netop at frasortere sådanne ikke-brugbare data.

En udfordring som gælder såvel GPS data som data fra registreringsudstyr på vejnettet er, at langsomt kørende eller stillestående trafik ikke i alle tilfælde skyldes, at trafikefterspørgslen er for stor i forhold til kapaciteten. Trafikhændelser så som trafikulykker, vejarbejde mv. kan også have betydelig indflydelse på rejsehastigheden. Vejrliget kan ligeledes have indflydelse. Der kan derfor være behov for at sondre mellem trængsel, der skyldes ubalance mellem kapacitet og efterspørgsel og trængsel der har andre årsager.

Vejdirektoratet har gennem flere år gennemført forsøg med anvendelse af GPS data fra flåde-ejere og har ved flere lejligheder på konferencer o. lign. redegjort for arbejdet og de perspektiver, der ligger i at anvende GPS data direkte til at beskrive fremkommelighed.

På trafiksiden er der lang tradition for løbende at opdatere databaser med trafiktællinger. Mange kommuner gennemfører tællinger på vejnettet og Vejdirektoratet udarbejder detaljerede strømkort over trafikken på statsvejsnettet. Der er endvidere et stort arbejde i gang med etablering af en landstrafikmodel. Alt i alt er der rigtige gode muligheder for at udnytte detaljeret viden om trafikmængder på vejstrækninger.

Det er derfor oplagt at kombinere GPS databaser med trafikdatabaser og herudfra beregne trafikforsinkelser. Det kan være opgørelser for enkeltstrækninger, for trafikkorridorer, for geografiske delområder og for den sags skyld landet som helhed. Mulighederne er legio, når der først er valgt en databaseløsning.

På omstående figur er der – alene for at vise den geografiske detaljerigdom i GPS data - vist en repræsentation af Vejdirektoratets GPS data for et udsnit af Københavns centrum.

Uanset at der formentlig resterer noget udviklingsarbejde mht. til direkte anvendelse af GPS data til vurdering af trængsel, så synes det oplagt at skifte til GPS som den primære datakilde. Der vil under alle omstændigheder komme et tidspunkt, hvor trafikdata helt tilbage fra 2001 og 2002 må skønnes for gamle som grundlag for aktuelle opgørelser af trængsel.



*Fig. 8.1 Eksempel på repræsentation af GPS data. Tidspunkt: juni 2010, 16.00 – 16.30.
Kilde: Vejdirektoratet*