

## NOTAT

<b>Sag:</b>	Trafiksikkerhedsvurdering af 18 tons forbudszone i København	Birkerød	03.11.2008
<b>Emne:</b>	Revisionsrapport	Sag nr.:	5405-001
<b>Notat nr.:</b>	1	Dir. tf.:	44576760 48209000
<b>Rev.:</b>	1	Reference:	ksc@moe.dk uvh@viatrafik.dk
<b>Fordeling:</b>	Københavns Kommune, Center for Trafik		

### 0 INDLEDNING OG FORMÅL

Der er fremstillet forslag om etablering af en forbudszone for lastbiler over 18 tons i den indre del af København. Formålet er at reducere andelen af tung trafik i de centrale dele af København, herunder specielt på Øster og Nørre Voldgade.

Derudover er der fremstillet et alternativt forslag til begrænsning af den tunge trafik i de centrale dele af København i form af den reducerede Nordhavsløsning.

Nærværende notat omfatter analyse og beskrivelse af de trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser ved at indføre en forbudszone eller alternativt den reducerede Nordhavsløsning for lastbiler over 18 tons i den indre del af København.

De trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser vurderes i forhold til:

- Flytning af tung trafik til andre veje
- Øget omvejskørsel
- Øget uheldsrisiko i kryds, pga. øget antal svingbevægelser
- Øget kørsel med flere mindre køretøjer

Notatet er udarbejdet af et rådgiverteam bestående af trafiksikkerhedsrevisorer fra Moe&Brødsgaard og Via Trafik.

Rådgiverteamet har haft drøftelser med trafiksikkerhedseksperter i ind- og udland, her i blandt Senior Konsulent Roger Johansson fra konsulentfirmaet SWECO i Sverige og Ing. Chris Schoon fra SWOV (det nationale forskningsinstitut for trafiksikkerhed i Holland). Derudover har Ph.d. Michael Sørensen fra TØI (Transportøkonomisk Institutt) i Norge foretaget litteraturstudier for at finde internationale erfaringer fra lignende projekter. Resultatet af sidstnævnte er vedlagt som bilag.

Beregningsgrundlaget for de vurderinger der er foretaget i nærværende notat er leveret af Tetraplan.

Der er vedlagt et bilag, som indeholder beskrivelser af hvilke trafiksikkerhedsfremmende tiltag, der kan implementeres i de vejkryds, som i fremtiden kan forvente en øget mængde lastbiltrafik.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

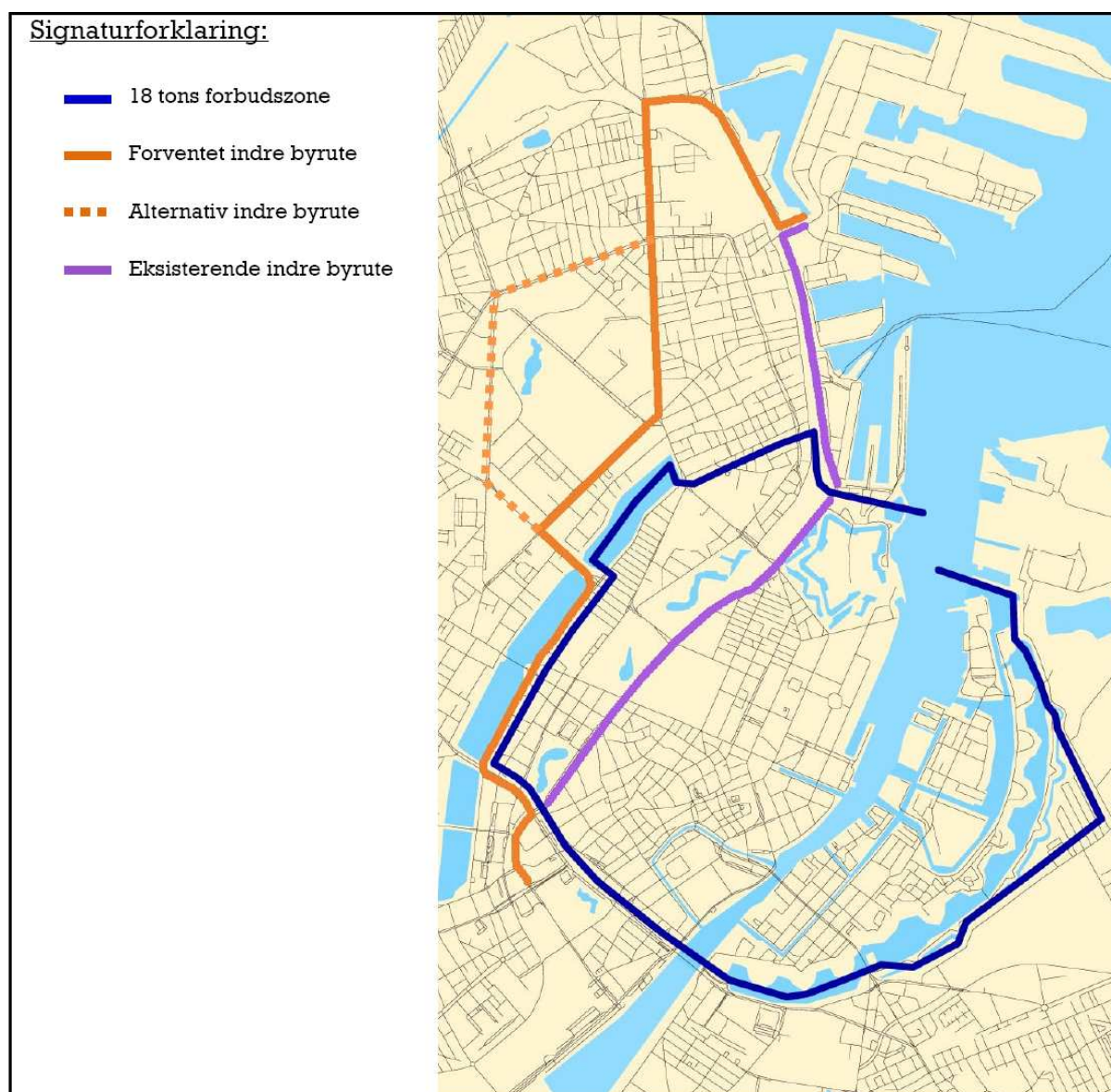
<b>0</b>	<b>Indledning og formål</b> .....	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Forslag til restriktioner</b> .....	<b>3</b>
1.1	Forbudszone	3
1.2	Reduceret Nordhavnsløsning	4
<b>2</b>	<b>Resumé</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Forslagenes betydning for trafikarbejdet</b> .....	<b>5</b>
3.1	Tetraplans rapport	5
3.2	Følsomhedsanalyse	6
3.2.1	Sololastbiler.....	6
3.2.2	Vogntog.....	7
3.2.3	Påvirkning af trafikarbejdet.....	7
<b>4</b>	<b>Nuværende trafiksikkerhedsforhold</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Vurdering af den trafiksikkerhedsmæssige effekt af tiltagene</b> .....	<b>10</b>
5.1	Konflikter i forbindelse med højresving	11
5.2	Reduceret Nordhavnsløsning	12
5.3	Vurdering	15
5.3.1	Forbudszone	15
5.3.2	Den reducerede Nordhavnsløsning – Forbud mod svingning	15
<b>6</b>	<b>Kryds og strækninger der påvirkes af ændringerne</b> .....	<b>16</b>
6.1	Valg af lokaliteter	16
6.1.1	Trafikale ændringer i de udvalgte kryds	17
6.2	Foranstaltninger til forbedring af trafiksikkerheden	17
6.2.1	Veldokumenterede fysiske tiltag:	18
6.2.2	Øvrige tiltag:	18
<b>7</b>	<b>Grundlag</b> .....	<b>19</b>

## 1 FORSLAG TIL RESTRIKTIONER

Der er behandlet to forslag til restriktioner. I afsnit 1.1 beskrives forslaget: Forbudszone og i afsnit 1.2 forslaget: Den reducerede Nordhavnsløsning. I de to afsnit fokuseres på den del af lastbiltrafikken, der kører gennem den indre by til Nordhavnen.

### 1.1 Forbudszone

Etableres forbudszone (se figur 1) må der forventes at lastbiler > 18 t, der kører gennem den indre by til Nordhavnen, vil tage den kortest mulige rute med færreste sving uden om zonen. Denne rute benævnes i det følgende den forventede indre byrute, og løber ad Søgaderne, Blegdamsvej og Østerbrogade.



Figur 1 Forbudszone og lastbilernes eksisterende og forventede indre byruter

Alternativt kan benyttes Tagensvej og Nørre Alle, i det følgende benævnt den alternativ indre byrute. Denne rute er ikke så attraktiv, idet den er længere og indeholder flere sving. Ruterne vil ikke blive skiltet. Det er kun selve forbudszone som markeres med færdselstavler.

I dagens situation er den primære rute til og fra Nordhavnen, gennem det indre København: Voldgaderne, Folke Bernadottes Allé og Kalkbrænderihavnsgade. Dette er på trods af, at Ring 2 går over Kgs. Nytorv. Her er der imidlertid en vægtgrænse på 12 t i retning mod Nordhavn i starten af Bredgade.

Ved indførelse af forbudszonen, der er fastlagt af Københavns Kommune, skal lastbiler > 18 t i stedet:

- Omlaste til flere mindre biler
- Benytte det overordnede motorvejsnet (Motorring 3 og Lyngbyvejen)
- Eller benytte den forventede eller alternative indre byrute udenom forbudszonen (se figur 1).

## 1.2 Reduceret Nordhavnsløsning

I dette forslag etableres ingen forbudszone. I stedet for omlægges lastbiltrafikken > 18 t i retning væk fra Nordhavnen til Tuborgvej, ved hjælp af venstresvingsforbud i krydsene Kalkbrænderihavnsgade/Sundkrogsgade og Strandvænget/Strandvejen.

Fra Tuborgvej vil en større andel af chaufførerne formentlig vælge Motorring 3 frem for at køre igennem byen.

De lastbiler som alligevel vil køre gennem byen i retning væk fra havnen vil dreje fra Tuborgvej ad Bernstorffsvej – Lyngbyvej, og køre videre ad Nørre Alle og Tagensvej frem til Nørre Søgade.

Trafikken i retning mod Nordhavnen forudsættes at køre som i dagens situation.

## 2 RESUMÉ

Indførelse af en forbudszone eller en reduceret Nordhavnsløsning medfører et ændret trafikarbejde for tunge køretøjer. Konsekvenserne af disse ændringer er tidligere estimeret og beskrevet af Tetraplan. I nærværende rapport er der foretaget følsomhedsanalyse på de parametre som indgår i det oprindelige estimat.

**Den overordnede konklusion på analysen er, at forbudszonen samlet set må forventes at forringe trafikikkerheden på vejnettet i Storkøbenhavn. Det skyldes primært at en del af lastbiltrafikken skal benytte nye ruter uden om forbudszonen, der er længere og som indeholder flere sving i forhold til den eksisterende rute ad Voldgaderne.**

I de primære scenarier, hvor uheldsantallet alene er baseret på estimeret trafikarbejde, og der ses bort fra et forøget antal svingbevægelser, vurderes det at etablering af forbudszonen vil kunne forbedre trafikikkerheden for de lette trafikanter. Der er dog opstillet et muligt scenarie hvor trafikarbejdet for lastbiler >18 t, og dermed uheldstallet, stiger. Til gengæld vil forbudszonen medføre et øget trafikarbejde på motorvejene og dermed flere uheld mellem lastbiler og personbiler her. Dvs uheldsbilledet "flyttes".

De lastbiler >18 t der kører ad de indre byruter flyttes ud af forbudszonen på nye ruter, der allerede i dag indeholder flere uheld mellem lastbiler og lette trafikanter end den eksisterende rute ad Voldgaderne. Dette på trods af at trafikarbejdet med lastbil er lavere her.

Medtages den markante forøgelse i antallet af svingbevægelser, estimeret til mere end 400.000 ekstra højresving med lastbil pr år i Københavns Kommune, må det forventes at trafikikkerheden samlet set vil forringes på vejnettet i Storkøbenhavn.

Det vurderes at trafikikkerheden i forbudszone-forslaget kan forbedres væsentligt såfremt antallet af nødvendige sving kan reduceres. En løsning til forbedring kunne være at beholde den eksisterende rute ad Voldgaderne som gennemfartsrute for de store køretøjer. Det kan sikres, at Voldgaderne kun anvendes

des til gennemkørsel ved f.eks. at etablere svingforbud for de store køretøjer, mens de er i forbudszo-  
nen.

### **Den reducerede Nordhavnsløsning vurderes heller ikke at medføre forbedret trafiksikkerhed i Storkøbenhavn.**

Ses på uheldstallene - beregnet alene på baggrund af trafikarbejdet, men uden det forøgede antal svingbevægelser - vurderes det at etablering af tvangsru-  
ten til Tuborgvej formentlig vil kunne forbedre trafiksikkerheden for de lette trafikanter.

Til gengæld vil mertrafikarbejdet på motorvejene, og uheld mellem lastbiler og personbiler medføre en forringet trafiksikkerhed i forhold til den eksisterende situation på motorvejene.

Medtages den markante forøgelse i antallet af svingbevægelser, estimeret til mere end 200.000 ekstra højresving med lastbil pr år i Københavns Kommune) vurderes det at en løsning med en tvangsroute fra Nordhavn til Tuborgvej samlet set ikke vil forbedre trafiksikkerheden i Storkøbenhavn.

## **3 FORSLAGENES BETYDNING FOR TRAFIKARBEJDET**

Tetraplan har tidligere udarbejdet en teknisk rapport med tilhørende tillægsnotat, som redegør for hvilke trafikale konsekvenser indførelsen af en 18 t forbudszone i København vil have. Nedenfor vurderes denne rapportes konklusioner vedrørende ændringer i kørselsmønstret.

### **3.1 Tetraplans rapport**

En række problemstillinger med hensyn til indførelsen af en forbudszone er gennemgået i Tetraplans rapport. I nærværende notat redegøres kun for de aspekter af Tetraplans rapport, som har relevans i forhold til en trafiksikkerhedsmæssig vurdering af tiltagene.

Tetraplans rapport forholder sig i begrænset omfang til de trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser, som forbudszo-  
nen vil have. Der er udelukkende beregnet trafiksikkerhedseffekter for Nordhavnsløsningen (tvangsroute i begge retninger), og der indgår således ikke en samlet konsekvensvurdering af forbudszo-  
nen. For Nordhavnsløsningen er der i Tetraplans rapport redegjort for, at indførelsen af en tung zone kan medføre både en samlet stigning og et fald i uheldsforekomsten. Den samlede påvirkning af Nord-  
havnsløsningen på uheldsforekomsten er vurderet at være på +/- 1 personskadeuheld om året. Til sammenligning sker der gennemsnitligt ca. 26 personskadeuheld med lastbiler involveret om året i Kø-  
benhavns Kommune. Af disse 26 personskadeuheld udgør uheld med fodgængere og cyklister ca. 60 % svarende til 16 personskadeuheld.

Ændringen i uheldsforekomsten er i Tetraplans rapport vurderet på beregninger af trafikarbejdet, som er opgjort i millioner køretøjskilometer. Derudover er en norsk undersøgelse fra 1996 anvendt til at vurdere antallet af personskadeuheld pr. millioner køretøjskilometer.

Udover beregninger af mertrafikarbejdet for Nordhavnsløsningen er det beregnet, hvad mertrafikarbej-  
det i hele Storkøbenhavn er. I tillægsnotatet til Tetraplans rapport gennemgås en række forudsætninger og antagelser, som Tetraplan har opstillet for at gennemføre disse beregninger. De væsentligste af dis-  
se gennemgås her. Der skelnes mellem sololastbiler og vogntog.



Figur 2. Eksempler på henholdsvis sololastbil og vogntog (sættevogn eller lastbil med anhænger).

I Tetraplans rapport er opstillet et Scenario A for **sololastbiler >18 t**, der fremgår af Tabel 1.

Disse forudsætninger betyder, at der samlet set vil være flere sololastbiler i Storkøbenhavn. Der vil endvidere ske et skifte, som medfører at der vil være flere sololastbiler <18 t og færre sololastbiler >18 t, end der er i dag. Antallet af sololastbiler i forbudszonen vil samlet set falde. Ud fra de opstillede forudsætninger for sololastbilerne fås således et øget trafikarbejde i Storkøbenhavn.

I Tetraplans rapport er ligeledes opstillet et scenario 0 for **vogntog >18 t**, der fremgår af Tabel 2. I dette scenarie forventes en meget stor andel af vogntog >18 t at vælge ruten ad motorvejsnettet, mens en mindre del af vogntogstrafikken benytter en ny rute igennem byen, udenom forbudszonen.

### 3.2 Følsomhedsanalyse

I nærværende rapport, der er udarbejdet af Møe&Brødsgaard og Via Trafik er foretaget en følsomhedsanalyse af Tetraplans oprindelige beregninger af konsekvenserne ved at indføre en forbudszone. De oprindelige beregninger er foretaget på baggrund af en række antagelser og vurderinger.

Formålet med følsomhedsanalysen er at se hvilken indflydelse variation i forudsætningerne har på beregningsresultaterne. Scenario A og 0 indeholder som nævnt de beregningsforudsætninger, som Tetraplan har anvendt i deres rapport.

#### 3.2.1 Sololastbiler

Der opereres i følsomhedsanalysen med to nye scenarier:

- B, hvor færre store sololastbiler >18 t omlægges til mindre sololastbiler <18 t, og flere store sololastbiler >18 t vælger at køre uden om forbudszonen.
- C, hvor der er færre store sololastbiler > 18 t, som kører uden om forbudszonen og flere store sololastbiler >18 t omlægges til mindre sololastbiler <18 t.

Fordeling af sololastbiler > 18 t	Scenario		
	A	B	C
Andel der fremover vælger en rute udenom forbudszonen via Lyngbyvej/Motorring 3	50 %	67,5 %	25 %
Andel der fremover vælger en rute udenom forbudszonen via den forventede indre byrute	25 %	20 %	25 %
Andel der erstattes af to mindre sololastbiler	25 %	12,5 %	50 %

Tabel 1. Scenarier for sololastbiler >18 t i følsomhedsanalysen.

### 3.2.2 Vogntog

Ikke alt lastbiltrafik kan omlastes til lastbiler < 18 t. Specielt transporter til/fra Nordhavn, der typisk kommer i containere som skal transporteres på vogntog over længere distancer, er ikke mulige at omlaste. Dvs. vogntog > 18 t skal benytte forventede indre byrute eller motorring 3.

Forudsætningerne vedrørende vogntog er ligeledes vurderet i følsomhedsanalysen. Der ses på følgende fem scenarier:

Fordeling af vogntog > 18 t	Scenario					
	0	1	2	3	4	5
Andel der benytter den forventede indre byrute	20 %	80 %	60 %	40 %	10 %	0 %
Andel der benytter Lyngbyvej og motorring 3	80 %	20 %	40 %	60 %	90 %	100 %

Tabel 2. Scenarier for vogntog >18 t i følsomhedsanalysen.

### 3.2.3 Påvirkning af trafikarbejdet

Tetraplan har udarbejdet beregningsgrundlag for vurdering af trafikarbejdet i de forskellige scenarier.

Der er i beregningerne benyttet de samme forudsætninger som Tetraplan har anvendt i deres rapport. Dette er nødvendigt for at kunne foretage følsomhedsanalysen.

For overskuelighedens skyld gengives kun Tetraplans resultater samt bedste og værste mulige udfald af følsomhedsanalysen. Disse er gengivet i tabel 3 og tabel 4:

Område	Tetraplans rapport		
	Scenario A+0	Scenario B+5	Scenario C+1
Københavns Kommune ekskl. motorveje	-1,2	-1,8	0,3

Tabel 3. Mertrafikarbejdet i Københavns Kommune ekskl. motorveje som følge af indførelsen af forbudszonen. Trafikarbejdet er opgjort i mio. køretøjskilometer.

Område	Tetraplans rapport		
	Scenario A+0	Scenario B+5	Scenario C+1
Storkøbenhavn inkl. Kbhs Kommune og motorvej	0,7	0,7	0,9

Tabel 4. Mertrafikarbejdet i Storkøbenhavn som følge af indførelsen af forbudszonen. Trafikarbejdet er opgjort i mio. køretøjskilometer.

Scenario B+5 er den kombination af scenarier der giver det mindste trafikarbejde. Scenario B+5 angiver en situation, hvor flere lastbiler og vogntog vil anvende motorring 3 end antaget i Tetraplans rapport. Herudover omlastes færre store sololastbiler til mindre sololastbiler end antaget i samme rapport. Scenariet medfører en større reduktion i trafikarbejdet i Københavns Kommune ekskl. motorveje end Tetraplans rapport. For Storkøbenhavn inkl. Københavns Kommune og motorveje viser følsomhedsanalysen ingen ændring i trafikarbejdet i forhold til Tetraplans rapport.

Scenario C+1 angiver den modsatte situation. Her vil færre sololastbiler og vogntog benytte motorring 3 samtidig med at antallet af lastbiler, som skal omlastes er større. Scenariet medfører en samlet mindre stigning i trafikarbejdet i Københavns Kommune ekskl. motorveje, hvor der i Tetraplans oprindelige rapport er et fald i trafikarbejdet. For Storkøbenhavn inkl. Københavns Kommune og motorveje viser følsomhedsanalysen en lidt større samlet stigning i trafikarbejdet end i Tetraplans rapport.

Følsomhedsanalysen viser at forbudszonen både kan føre til fald eller stigninger i de tunge lastbilers trafikarbejde i Københavns Kommune når motorvejene ikke medtages. Det afhænger af hvor stor en del af lastbilerne der vælger den nye forventede indre byrute gennem byen.

Mængden af trafik der har ærinde i bymidten er baseret på skøn i Tetraplans oprindelige rapport. Det øger usikkerheden i forhold til at konkludere at trafikarbejdet vil falde.

Inkluderer den øgede kørsel på motorveje opnås der i alle scenarier stigninger i trafikarbejdet i Storkøbenhavn samlet set.

#### **4 NUVÆRENDE TRAFIKSIKKERHEDSFORHOLD**

Tetraplan og Københavns Kommune har (se baggrundsmaterialet) foretaget forskellige opgørelser over den nuværende uhedsstatistik i Københavns Kommune. Det primære har været at vurdere uheld med tunge køretøjer, hvor bløde trafikanter (primært cyklister) er modpart.

Uheld med lastbiler har i 5 års perioden 2002-2006 udgjort 1,3 % af det samlede antal uheld i Københavns Kommune. Uheldene ofte alvorlige.

Tetraplan vurderer i sin rapport, at uhedsrisikoen ved lastbiler større end 18 t. er markant større end ved lastbiler på 18 t. eller mindre. Det skal dog tages med et forbehold, idet der ikke er korrigeret for trafikarbejdet for de forskellige typer af lastbiler, pga. manglende statistisk mulighed.

I hele Københavns Kommune blev 15 personer dræbt i trafikken af lastbiler i perioden 2002-2006. Heraf blev 12 personer dræbt af lastbiler > 18 t.

I samme 5-års periode (2002-2006) har kommunen registreret 21 personskadeuheld mellem lastbiler og cyklister og fodgængere indenfor forbudszonen (herunder to dødsfald). Af de 21 uheld skete 6 uheld med lastbiler > 18 t, herunder begge dødsuheld. Det er således 6 uheld indenfor zonen med 2 dræbte der vil blive direkte påvirket af zonen over en 5-års periode.









Ved indførelse af forbudszonen for den tunge trafik vil en del af den nuværende tunge trafik til og fra Nordhavnen vælge en ny forventet indre byrute (se Figur 1). En vurdering af trafikikkerheden på denne forventede rute er væsentlig i forhold til tiltagets samlede påvirkning på trafikikkerheden. I kapitel 6 vurderes de vejkryds, som forventes at få øget lastbiltrafik som følge af indførelse af zonen.

På figur 3 er den eksisterende og den nye forventede indre byrute sammenlignet på baggrund af uhedsforekomsten for perioden 2002-2006. Opgørelsen over personskadeuheldene er for alle typer lastbiler, altså også dem under 18 t.



## Personskadeuheld med lastbiler 2002-2006 ad de to ruter

### Signaturforklaring:

-  Krydsuheld med cyklist/knallert hvor lastbil svinger
-  Krydsuheld med cyklist/knallert hvor lastbil ikke svinger
-  Strækningssuheld med cyklist/knallert og parkeret lastbil
-  Krydsuheld med 'Andre'\* hvor lastbil ikke svinger
-  Strækningssuheld med 'Andre'\*
-  Forventet indre byrute
-  Alternativ indre byrute
-  Eksisterende indre byrute

\*'Andre' omfatter ikke cyklister, knallerter og fodgængere



Figur 3. Personskadeuheld med lastbiler (både over og under 18 t) ad de to ruter. 2002-2006 i Københavns Kommune.

På den nuværende indre byrute er der indenfor forbudszonen sket to trafikuheld med lastbiler. Begge disse uheld har involveret cyklister. På den indre byrute er der sket tre uheld udenfor forbudszonen. På den forventede indre byrute er der samlet set sket syv trafikuheld med lastbiler. Der sker altså flere trafikuheld med lastbiler på den nye forventede indre byrute end på den eksisterende. Dette er på trods af, at lastbiltrafikken i dagens situation vurderes at være markant mindre på den forventede indre byrute end på den eksisterende.

Udviklingen på *landsplan* for konflikten mellem højresvingende lastbiler (alle størrelse lastbiler) og ligeudkørende cyklister, fremgår af tabellen nedenfor.

År	Personskadeuheld	Dræbte	Tilskadekomne
2000	38	8	30
2001	36	7	29
2002	37	7	32
2003	30	7	23
2004	38	10	28
2005	38	11	27
2006	24	6	18
2007	21	2	19
2008*	15	5	10

\* Foreløbige tal opgjort d. 23. maj 2008

Udviklingen på landsplan i 312-uheld (højresvingende lastbil og ligeudkørende cyklist). Bemærk at det er for alle typer lastbiler. Kilde: Havarikommissionen.

## 5 VURDERING AF DEN TRAFIKSIKKERHEDSMÆSSIGE EFFEKT AF TILTAGENE

Der er beregnet en sammenhæng imellem antallet af personskadeuheld med lastbiler involveret, hvor den primære modpart har været enten en cyklist, knallert eller fodgænger. Sammenhængen er beskrevet ved en lav og en høj uheldsfrekvens (antal personskadeuheld pr mio. km):

1. Den lave uheldsfrekvens er beregnet på baggrund af Københavns Kommunes opgørelse over det samlede trafikarbejde i kommunen for lastbiler, samt antallet af trafikuheld med ovennævnte parter i Københavns Kommune i perioden fra 2002-2006.  
Frekvensen er beregnet til 0,43 personskadeuheld pr. mio. km.
2. Den høje uheldsfrekvens er beregnet på baggrund af Tetraplans opgørelse af trafikarbejdet i forbudszonen, samt antallet af trafikuheld med de involverede parter i forbudszonen i perioden fra 2002-2006.  
Frekvensen er beregnet til 1,1 personskadeuheld pr. mio. km.

I nedenstående tabel 5 er på baggrund af ovenstående frekvenser og trafikarbejdet estimeret antallet af personskadeuheld. Disse er udelukkende beregnet på baggrund af antal kørte lastbil km. Der indgår således ikke noget bidrag til uheldsforekomsten på baggrund af ændringer i antallet af svingbevægelser. Dette forhold vil have væsentlig negativ betydning for trafiksikkerheden, da der sker mange uheld med svingende lastbiler i Københavns Kommune.

Samlet set må det således forventes at der vil ske flere uheld end angivet i nedenstående tabel 5. Dette forhold er behandlet yderligere i afsnit 5.1. Uheldstallene i tabel 5 skal derfor tages med forbehold.

Frekvens	Tetraplans rapport		Best Case		Worst Case	
	Lav	Høj	Lav	Høj	Lav	Høj
Københavns Kommune ekskl. motorveje	Scenario A+0		Scenario B+5		Scenario C+1	
	-0,5	-1,3	-0,8	-2,0	0,1	0,3

Tabel 5. Den estimerede ændring i antallet af personskadeuheld pr. år med cyklister, knallerter og fodgængere med lastbil som modpart, som følge af indførelsen af forbudszonen. Ændringen i antallet af svingbevægelser indgår ikke i beregningerne af værdierne, og antallet af uheld kan derfor være større end angivet i tabellen.

Benyttes denne simple beregningsmetode, hvor der udelukkende ses på antallet af kørte lastbil kilometer fås et lille fald i antallet af personskadeuheld ved uheld mellem lastbiler og lette trafikanter i Københavns

Kommune. Dette skal ses i relation til en forværring af trafiksikkerheden bl.a. på motorvejene jf. nedenstående tabel.

	Tetraplans rapport	Best Case	Worst Case
Motorvej	Scenario A+0	Scenario C+1	Scenario B+5
	0,3	0,3	0,4

Tabel 6. Estimeret ændringen i antallet af personskadeuheld pr. år på motorveje. Der er taget udgangspunkt i en uheldsfrekvens på 0,455 personskadeuheld pr. mio km jf. TS-håndbogen fra TØI, Norge.

Der er, som tidligere nævnt, ikke taget højde for ændringen i antallet af svingbevægelser. Derudover kan en række andre forhold også have indflydelse på ændringen i uheldsforekomsten. Vejene i forbudszonen har bedre trafiksikkerhed end vejene udenfor, da der f.eks. ofte er etableret særlige cyklistfaser mv. her. Herudover er hastigheden højere udenfor forbudszonen på grund af mindre trængsel.

Ved indførelse af forbudszonen vil lastbilerne endvidere blive flyttet ud på veje, hvor cyklisterne ikke forventer at møde dem. Dette kan påvirke trafiksikkerheden i negativ retning.

## 5.1 Konflikter i forbindelse med højresving

Langt hovedparten af uheldene mellem lastbilerne og de lette trafikanter sker i krydsområder. Det er derfor afgørende at inddrage antallet af svingbevægelser, når de forskellige ruter vurderes mht. trafiksikkerhed.

Antallet af svingbevægelser er opgjort for de tre ruter i tabel 7, og omfatter kørsel tur- retur mellem Kalvebod Brygge og Sundkrogsgade (Nordhavnen) for de to indre byruter. For Nordhavnsløsningen er antallet af sving opgjort for strækningen mellem Lyngbyvejen og Sundkrogsgade.

	Svingbevægelser
Eksisterende byrute	4
Eksisterende nordlig rute (Nordhavnsløsningen)	8
Forventet Indre Byrute	18

Tabel 7. Antal svingbevægelser (både højre- og venstresving).

Samlet set vil der med indførelse af forbudszonen jf. tabel 7 ske en væsentlig forøgelse af antallet svingbevægelser for trafikken til/fra Nordhavnen.

Det er ikke muligt at redegøre for hvilken påvirkning forbudszonen vil have på antallet af højresving i forhold til trafikken med ærinde i bymidten.

Specielt højresving med store køretøjer medfører ofte farlige situationer for lette trafikanter. I tabel 8 er antallet af højresvingende lastbiler beregnet for hver af de tre ruter pr år. Beregningerne omfatter kørsel tur-retur som beskrevet i ovenstående. Der er taget udgangspunkt i en retningsfordeling hvor 80 % af trafikken benytter Nordhavnsløsningen og 20 % benytter den forventede indre byrute i beregningen. I det tilfælde at trafikken i højere grad anvender den forventede indre byrute vil antallet af højresving stige.

	I dag	Med forbudszone
Eksisterende byrute	301.600	-
Eksisterende nordlig rute	-	426.400
Forventet Indre Byrute	-	292.500
<b>Total</b>	<b>301.600</b>	<b>718.900</b>

Tabel 8. Antal årligt forekommende højresving for eksisterende gennemkørende trafik ad den indre rute.

Det samlede antal højresving vil således blive mere end fordoblet hvis forbudszonen etableres. Dette vurderes i sig selv at kunne medføre en væsentlig forringelse af trafiksikkerheden for lette trafikanter i forhold til den eksisterende situation.

Benyttes den alternative indre byrute i stedet for den forventede rute fås et endnu højere antal svingbevægelser.

I beregningen indgår ikke de store sololastbiler med ærinde i bymidten. En andel af disse forventes i fremtiden at blive omlagt til flere mindre sololastbiler. Dette vil bidrage med en yderligere forøgelse af antallet af højresving. Dette antal er imidlertid ikke muligt at opgøre.

## 5.2 Reduceret Nordhavnsløsning

Et scenario hvor forbudszonen ikke etableres er beregnet. I dette scenario tvinges lastbiltrafikken > 18 t i retning væk fra Nordhavnen til Tuborgvej. Dette kan opnås ved at etablere venstresvingsforbud i vejkrydsene ved Strandvænget og Sundkrogsgade.

Fra Tuborgvej vil en større andel af chaufførerne formentlig vælge Motorring 3 frem for at køre igennem byen.

De lastbiler som alligevel kører gennem byen i retning væk fra havnen vil dreje fra Tuborgvej ad Bernstorffsvej – Lyngbyvej og køre videre ad Nørre Alle og Tagensvej frem til Nørre Søgade.

Trafikken i retning mod Nordhavnen forudsættes at køre som i dagens situation.

Der anvendes tre variationer på retningsfordeling for lastbilernes > 18 t:

Område	Scenario		
	X	Y	Z
Procentfordeling mellem den andel der benytter ruten gennem byen og den andel der benytter Lyngbyvej og motorring 3	10-90	20-80	30-70
Københavns Kommune, ekskl. Motorveje	-0,6	-0,5	-0,4
Motorvej	0,9	0,8	0,7
Total	0,3	0,3	0,3

Tabel 9. Mertrafkarbejdet som følge af indførelsen af svingforbud ved Strandvænget og Sundkrogsgade. Trafikarbejdet er opgjort i mio. køretøjskilometer.

Det fremgår af tabel 9, at etablering af svingforbud ved Strandvænget og Sundkrogsgade samlet set medfører en stigning i trafikarbejdet i Storkøbenhavn. Stigningen opnås primært på motorvejsnettet.

I det følgende er der på tilsvarende vis beregnet trafikikkerhedsmæssig effekt på denne løsning:

	Tvangsrute fra Nordhavn					
	Scenario X		Scenario Y		Scenario Z	
	Lav	Høj	Lav	Høj	Lav	Høj
Københavns Kommune ekskl. Motorveje	-0,3	-0,7	-0,2	-0,5	-0,2	-0,4

Tabel 10. Estimeret ændring i antallet af personskadeuheld pr. år med cyklister, knallerter og fodgængere som følge af indførelsen af en tvangsrute fra Nordhavn til Tuborgvej. Ændringen i antallet af svingbevægelser indgår ikke i beregningerne af værdierne og antallet af uheld kan derfor være større end angivet i tabellen.

	Tvangsrute fra Nordhavn		
	Scenario X	Scenario Y	Scenario Z
	Motorveje	0,4	0,4

Tabel 11. Estimeret ændring i antallet af personskadeuheld pr. år på motorveje. Der er taget udgangspunkt i en uheldsfrekvens på 0,455 personskadeuheld pr. mio km jf. TS-håndbogen fra TØI, Norge.

Antallet af højresving vil i dette forslag stige i forhold til benyttelse af den eksisterende indre rute. Ved kørsel fra Nordhavnen til Kalvebod Brygge ad den eksisterende indre rute skal foretages to sving. Ved kørsel fra Nordhavnen til Lyngbyvej via Tuborgvej skal anvendes fire sving. Vælges det at køre gennem byen ved at dreje fra Tuborgvej ad Bernstorffsvej – Lyngbyvej, og køre videre ad Nørre Alle og Tagensvej frem til Nørre Søgade skal anvendes i alt 9 sving fra Nordhavnen.

Antallet af svingbevægelser er opgjort for de tre ruter i tabel 12, som omfatter kørsel fra Sundkrogsgade til henholdsvis Kalvebod Brygge og Lyngbyvejen.

	Svingbevægelser (Heraf højresving)
Eksisterende byrute	2 (1)
Eksisterende nordlig rute (Nordhavnsløsningen)	4 (3)
Rute gennem byen fra Tuborgvej	9 (5)

Tabel 12. Antal svingbevægelser for de eksisterende byruter og ruten gennem byen ved indførelse af svingforbud.

Specielt højresving med store køretøjer medfører farlige situationer for lette trafikanter. I Tabel 13 er antallet af højresvingende lastbiler beregnet for hver af de tre ruter pr år for kørsel fra Sundkrogsgade. I beregningen er der taget udgangspunkt i en retningsfordeling hvor 90 % af trafikken benytter Nordhavnsløsningen og 10 % benytter ruten gennem byen. I det tilfælde at trafikken i højere grad anvender ruten gennem byen vil antallet af højresving stige.

	I dag	Reduceret Nordhavnsløsning (svingforbud)
Eksisterende indre byrute	108.000	-
Eksisterende nordlig rute	-	291.000
Rute gennem byen	-	54.000
<b>Total</b>	<b>108.000</b>	<b>345.000</b>

Tabel 13. Antal årligt forekommende højresving for eksisterende gennemkørende trafik fra Nordhavnen.

	I dag	Reduceret Nordhavnsløsning (svingforbud)
Eksisterende indre byrute	216.000	-
Eksisterende nordlig rute	-	430.000
Rute gennem byen	-	100.000
<b>Total</b>	<b>216.000</b>	<b>530.000</b>

Tabel 14. Antal årligt forekommende højre- og venstresving for eksisterende gennemkørende trafik fra Nordhavnen.

Antallet af højresving vil således blive mere end tredoblet hvis svingforbuddet etableres. Dette vurderes i sig selv at kunne medføre en væsentlig forringelse af trafiksikkerheden for lette trafikanter i forhold til den eksisterende situation.

### 5.3 Vurdering

I det nedenstående foretages en kortfattet samlet konsekvensvurdering mht. trafikssikkerheden af de to forslag: Forbudszonen samt den reducerede Nordhavnsløsning, hvor der ikke etableres en zone, men hvor lastbilstrafik > 18 t i retning væk fra havnen tvinges til Tuborgvej ved hjælp af svingforbud.

I begge vurderinger indgår det forøgede antal svingbevægelser som en parameter. De fleste uheld mellem lastbiler og lette trafikanter sker netop ved svingning med lastbil og parameteren er derfor yderst vigtig. Imidlertid foreligger ikke tilgængeligt materiale hvorfra konsekvenserne af et vist antal sving kan estimeres. Derfor er nedenstående vurderinger baseret på kvalitative skøn.

#### 5.3.1 Forbudszonen

I de primære scenarier, hvor uheldsantallet alene baseres på estimeret trafikarbejde, vurderes det at etablering af forbudszonen vil forbedre trafikssikkerheden for de lette trafikanter. Der er dog opstillet et muligt scenarie hvor trafikarbejdet og dermed det forventede uheldstal for lastbiler >18 t stiger.

Til gengæld vil forbudszonen medføre et øget trafikarbejde på motorvejene og dermed flere uheld mellem lastbiler og personbiler her. Dvs uheldsbilledet "flyttes".

En andel af de store lastbiler ad den indre byrute flyttes ud på en ny forventet indre byrute (Søgaderne, Fredensbro, Østerbrogade). Denne rute indeholder allerede i dag flere uheld mellem lastbiler og lette trafikanter end den eksisterende rute ad Voldgaderne, på trods af at trafikarbejdet med lastbil er lavere her.

Medtages den markante forøgelse i antallet af svingbevægelser (estimeret 400.000 ekstra højresving med lastbil pr år i Københavns Kommune), vurderes det **at trafikssikkerheden samlet set må forringes på vejnettet i Storkøbenhavn.**

Den primære årsag til dette resultat er, at den nye forventede indre byrute indeholder for mange sving i forhold til den eksisterende rute ad Voldgaderne.

Det vurderes at trafikssikkerheden i forslaget med etablering af forbudszone kan forbedres væsentligt såfremt antallet af nødvendige sving kan reduceres. En løsning til forbedring kunne være at beholde den eksisterende rute ad Voldgaderne for de store køretøjer til gennemkørsel af zonen. Det kan sikres, at Voldgaderne kun anvendes til gennemkørsel f.eks. ved at etablere svingforbud for de store køretøjer, mens de er i zonen.

#### 5.3.2 Den reducerede Nordhavnsløsning – Forbud mod svingning

Ses på uheldstallene - beregnet kun på baggrund af trafikarbejdet - vurderes det at etablering af tvangs-ruten til Tuborgvej formentlig vil kunne forbedre trafikssikkerheden for de lette trafikanter.

Til gengæld vil mertrafikarbejdet på motorvejene og uheld mellem lastbiler og personbiler medføre en forringet trafikssikkerhed i forhold til den eksisterende situation på motorvejene.

Medtages den markante forøgelse i antallet af svingbevægelser (estimeret 200.000 ekstra højresving med lastbil pr år i Københavns Kommune), vurderes det samlet set at: **En løsning med en tvangsroute fra Nordhavn til Tuborgvej vil ikke forbedre trafikssikkerheden i Storkøbenhavn samlet set.**

## 6 KRYDS OG STRÆKNINGER DER PÅVIRKES AF ÆNDRINGERNE

### 6.1 Valg af lokaliteter

Der er en række kryds og strækninger uden for forbudszonen, som bliver påvirket af øget lastbiltrafik, herunder flere svingmanøvrer i forhold til den nuværende situation. Vælges det – trods konklusionen om at forbudszonen vil medføre dårligere trafiksikkerhed – alligevel at indføre forbudszonen, bør der af hensyn til trafiksikkerheden iværksættes foranstaltninger til forbedring af de berørte kryds.



Figur 4. Oversigtskort med kryds uden for forbudszonen, som vil blive påvirket af øget lastbiltrafik.

Der vurderes også at være behov for mere detaljerede analyser vedr. andel af og placeringen af den svingende lastbiltrafik



I disse kryds anbefales at der rettes særlig fokus på de trafikikkerhedsmæssige forhold som følge af den øgede lastbiltrafik ved etablering af 18 t zonen. I forbindelse med løsning af nærværende opgave er der foretaget følgende:

- Uheldsudtræk for de seneste 5 års politiregistrerede uheld (2003-2007) i hvert kryds (fremgår af teknisk baggrundsbilag).
- Optegning af kollisionsdiagram for hvert kryds (fremgår af teknisk baggrundsbilag).
- Overordnet vurdering af nuværende krydsudformning i forhold til ændrede svingbevægelser for lastbiler. Vurderingen er foretaget på baggrund af oversigtsfotos for de enkelte kryds (vedlagt i teknisk baggrundsbilag) og er således ikke baseret på egentlige besigtigelser eller vurderinger ud fra fx signalgruppeplaner eller lignende.
- Overordnede forslag til forbedringer.

Forslag til forbedringer er overordnede betragtninger der skal detailvurderes nærmere. Krydsvurderinger er udelukkende baseret ud fra luftfoto og ikke besigtigelser. Det kan ikke udelukkes, at et eller flere tiltag allerede er implementeret i de enkelte kryds. Det vil kræve detailgennemgang af hvert kryds for at af- eller bekræfte dette, hvilket ikke har været muligt indenfor rammerne af nærværende opgave.

Københavns Kommune har givet oplysninger om planlagte/udførte større krydsombygninger (fremgår af teknisk baggrundsbilag).

#### 6.1.1 Trafikale ændringer i de udvalgte kryds

Der foreligger ikke en præcis opgørelse for ændring af trafikmængder i de enkelte kryds, men der er bl.a. taget udgangspunkt i Tetraplans oplysninger om følgende markante trafikale ændringer (citater fra Tetraplans rapport):

- *Nørre Voldgade, hvor der forventes en markant reduktion i trafikken.*
- *Søgaderne, hvor der forventes nogen forøgelse i trafikken på Nørre Søgade, idet denne strækning nu skal opsamle trafik fra Nørre Voldgade og Farimagsgade.*
- *H.C. Andersens Boulevard, som vil blive påvirket af ændringer fra Voldgaderne og Søgaderne, samt muligvis i mindre omfang af trafik fra Nordhavnsruten, der eksempelvis via Lyngbyvej eller Lersø Park Alle søger tilbage mod den indre by. Samlet set vurderes trafikken på H.C. Andersens Boulevard dog at falde.*
- *Bernstorffsgade, som formentlig vil opleve en aflastning især pga. den omlagte havnetrafik.*
- *Tietgensgade, som omvendt vil kunne opleve en vis vækst i trafikken, idet en del den nuværende trafik til/fra Kalvebod Brygge vil anvende denne strækning.*
- *Farimagsgade vil opleve en reduktion for de helt tunge køretøjer, som dog udgør under 1 % af den totale trafik.*
- *Knippelsbro og Torvegade mv. må forventes at opleve en reduktion i de helt tunge lastbiler, som samlet udgør under 1 % af trafikken. Sololastbilerne, der i dag udgør 2,9 % af trafikken vil kunne opleve en mindre stigning i den lokale forsyningstrafik, men samtidig kan der forventes en reduktion i transittrafikken. Fordeling mellem disse to trafikker kendes dog p.t. ikke.*

## 6.2 Foranstaltninger til forbedring af trafikikkerheden

Forebyggende foranstaltninger kan opdeles på tiltag, som primært er rettet mod henholdsvis trafikanten, køretøjet og vejen/omgivelserne. Der er i denne opgave primært fokuseret på veldokumenterede fysiske tiltag, men der er kort beskrevet vedr. andre mulige foranstaltninger der vurderes at have en trafikikkerhedsmæssig effekt.

De beskrevne fysiske tiltag har alle en veldokumenteret trafikikkerhedsmæssig effekt.

### 6.2.1 Veldokumenterede fysiske tiltag:

Ved udvælgelse af foranstaltninger vil der blive lagt vægt på costeffektive foranstaltninger for at opnå de tiltag, hvor den trafikikkerhedsmæssige effekt er størst i forhold til de økonomiske omkostninger. Foranstaltningerne er primært rettet mod konflikten mellem svingende bilister/lastbiler og lette trafikanter.

Mulige velkendte effektive foranstaltninger er eksempelvis:

- Tilbagetrukket stopstreg (5 m) for bilister og cyklister før signalanlæg. Det er Københavns Kommune ved at etablere i 117 kryds i byen.
- Førgønt for cyklister.
- Tidlig rødt for cyklister, så biler/lastbiler kan få ekstra sekunder til at afvikle højresving.
- Afkortet cykelsti der fortsætter i højresvingbane.
- Overkørsel i kryds med ubetinget vigepligt.
- Separat regulerede svingfaser, så der ikke opstår konflikter mellem svingende køretøjer og ligeudkørende cyklister (dvs. ikke grønt for cyklister og biler/lastbiler samtidigt).
- Cykelsti eller -bane helt frem til kryds kombineret med tilbagetrukket stopstreg.
- Blå cykelfelter og anden tilsvarende markering af cykelareal.
- Forbedring af oversigtsforhold (fx beskæring af beplantning eller flytning af vejudstyr).
- Forbedring af signaludstyr, herunder anvendelse af LED-signaler (primær driftsbesparende tiltag - der er ikke påvist stor trafikikkerhedsmæssig effekt).

Anvendelsen af tiltag afhænger af den konkrete krydsudformning og det konkrete uheldsbillede. Anvendelsen skal også ses i sammenhæng med den trafikale kapacitet på strækninger og i kryds. Fx kan det være nødvendigt at forlænge svingbaner og/eller grøntider for svingende trafik i kryds. Dette skal detailvurderes nærmere i forhold til trafikikkerheds- og kapacitetsmæssige konsekvenser.

### 6.2.2 Øvrige tiltag:

Der er en række tiltag af anden karakter der vurderes at have en trafikikkerhedsmæssig effekt. Flere af de beskrevne tiltag er bl.a. behandlet i Havarikommissionens rapport om uheld med højresvingende lastbiler.

Eksempelvis følgende tiltag, som Københavns Kommune kan have indflydelse på:

- Trafikkerhedsvurdering/revision af samtlige krydsombygninger inkl. vejarbejdssituationer, herunder med særlig fokus på højresvingproblematik.
- Information til kortudbydere til rutevejledningssystemer via GPS og Internettet om ønsket rutevalg for tunge køretøjer.
- Planlægning af vejvisning så (lastbil)trafik afvikles på de mest egne ruter. Herunder hensigtsmæssig placering af vejvisnings- og forbudstavler. Københavns Kommune har oplyst, at der ikke er planlagt opsætning af forvarsling før de aktuelle kryds. Vi vil imidlertid anbefale, at der etableres forvarsling som vurderes at være en stor fordel mht. såvel trafikafvikling (rutevalg) og trafikikkerhed.
- Kampagner. Fx for indstilling af spejle; adfærd i kryds; undlade mobiltelefoni under cykling, opmærksom i forhold til cyklisters og fodgængeres brug af musikafspiller for at kunne følge med i trafikken, brug af cykelhjelm, skolebørn vedr. farer ved lastbiltrafik etc.
- Diverse tiltag af forsøgsagtig karakter der ikke er veldokumenteret, eksempelvis løsninger med akustisk eller optisk signal, når der er ved at opstå konfliktsituationer.

Andre tiltag som Københavns Kommune *ikke* har direkte indflydelse på:

- Krav til udformning af lastbilers førerhus mht. lav placering af chauffør/godt udsyn, lav siderudekant, lav forrudeunderkant, nye spejle, kamera etc.
- Øget politikontrol for indstilling af spejle.
- Forbud mod brug af håndholdt mobiltelefon under cykling.
- Lovmæssigt krav om orienteringsstop før højresving for lastbiler.

## 7 GRUNDLAG

Der har ligget følgende materiale til grund for den trafiksikkerhedsmæssige vurdering:

- Konkurrencebetingelser, trafiksikkerhedsrevision, 27.6.08.
- Notat. Anbefalinger til forbedringer af sikkerhed og tryghed for de bløde trafikanter i de indre byområder. Københavns Kommune, Center for Trafik, 14.5.08.
- Rapport. Tung zone. Kørsel og miljøeffekter. Tetraplan. Ingen dato.
- Rapport. Tung trafik zone i Københavns Kommune. En række vurderinger af effekterne af en 18 (12) tons zone og en nordlig tvangsrute fra Nordhavnen. Tetraplan. 22.5.08.
- Kortbilag, Afgrænsning af den Centrale Tunge Zone. Tetraplan, 22.5.08.
- Kortbilag. Personskadeuheld med lastbiler 2002-2006 i Københavns Kommune.
- Dagsorden for møde 11. juni 2008 inkl. oversigt over politisk behandling. BR 334/08. Borgerrepræsentationen, Københavns Kommune.
- Forbudszone mod tung trafik. Forslag til kommuneplantillæg. Københavns Kommune, 2008.
- Hvidbog om forudgående høring om tung trafik zone. 21.5.08. Center for Byudvikling, Københavns Kommune.
- Brev (udkast) fra Københavns Kommune til Justitsministeren, ingen dato, 2008.
- Afklarende møder med Center for Trafik, Københavns Kommune.
- Drøftelser med Tetraplan vedr. de udførte trafikberegninger, herunder har Tetraplan udført følsomhedsanalyser/nye trafikmodelkørsler.

Rapporten er udført af:

Kim Schwartzlose  
Afdelingsleder, Moe & Brødsgaard A/S  
Uddannet trafiksikkerhedsrevisor

Ulrik Valentin Hansen  
Partner, Via Trafik.  
Uddannet trafiksikkerhedsrevisor