

KØBENHAVNS KOMMUNE

# TRAFIKSANERING AF PRINSESSEGADE

MILJØVURDERING

BILAG 4

ADRESSE COWI A/S

Parallevej 2  
2800 Kongens Lyngby  
Danmark

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

## INDHOLD

1	Resume	1
2	Indledning	2
3	Trafikafvikling	2
3.1	Bustrafik	3
4	Emissioner af CO <sub>2</sub> og giftige luftarter	4
4.1	Emissionsfaktorer	4
4.2	Forudsætninger om trafikken	5
5	Trafikstøj	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
6	Trafikstøj	8
7	Trafiksikkerhed og risiko for uheld	9

### 1 Resume

Dette notat indeholder en miljøvurdering af den foreslåede omlægning af Prinsessegade.

Hovedresultaterne er:

- › *Trafikafvikling:* Der er i dag en trafik på 6.500 biler/døgn på strækningen mellem Torvegade og Burmeistergade. På resten af strækningen hen til busslusen er trafikken 2.200 biler/døgn. Åbningen af busslusen skønnes at medføre en trafikstigning på 1.800 biler pr. døgn i Prinsessegade uden trafiksanering. Det

PROJEKTNR. 76xxx  
DOKUMENTNR. xxx  
VERSION 0  
UDGIVELSESDATO 21. februar 2012  
UDARBEJDET HEK  
KONTROLLERET MSD  
GODKENDT MSD

svarer til en stigning på 28 % på strækningen mellem Torvegade og Burmeistergade samt en stigning på 82 % på strækningen mellem Burmeistergade og busslusen. Stigningen skyldes, at der overflyttes biler fra ruten ad Kløvermarksvej til Holmen. Den planlagte trafiksanering vil reducere trafikstigning til ca. 300 biler pr. døgn, fordi ruten i så fald er mindre attraktiv som alternativ til Kløvermarksvej. En trafiksanering vil desuden medføre en udjævning af spidstimetrafikken som til gengæld vil blive fordelt over en længere periode.

- › *Klimapåvirkning (CO<sub>2</sub>-udslip):* Der sker et fald i det samlede CO<sub>2</sub>-udslip, som følge af overflytningen fra Kløvermarksvej til den kortere rute via Prinsessegade. Reduktionen er på ca. 657 kg CO<sub>2</sub> pr. døgn eller ca. 240 tons pr. år. Tallene skal ses i relation til, at en gennemsnitsdanske genererer et samlet årligt CO<sub>2</sub>-udslip i størrelsesordenen 10-12 tons.
- › *Emissioner:* Lokalt i Prinsessegade sker der en stigning i emissioner af partikler, kvælstofoxider og andre giftige udslip som følge af den øgede trafik. Der sker en reduktion af emissioner på Kløvermarksvej, og den samlede effekt er en reduktion. Ikke desto mindre vurderes effekten at være negativ, eftersom den øgede emission sker i Prinsessegade, som er et snævert gaderum, og hvor der er mange mennesker, som udsættes for emissionerne.
- › *Støj:* Den øgede trafik, selve med trafiksaneringen, vil medføre en stigning i støjen. Støjændringen er skønnet til 0,6 dB mellem Burmeistergade og busslusen og 0,2 dB på resten af strækningen. Derudover kommer et bidrag fra hastighedsændringen, som vurderes at være mindre, og som trækker i den modsatte retning.
- › *Sikkerhed og risiko for ulykker:* Hvis der ikke gennemføres trafiksanering, vil den øgede trafik i Prinsessegade føre til en forværring af alvorsgraden i uheldene. Det vurderes, at den øgede trafik ikke vil generere flere uheld. Uheldsbilledet vil svare til forholdene før etableringen af busslusen. En trafiksanering med bedre bump, vejindsnævninger mm. som foreslået i projektet vil medføre en reduktion af uheldstallet med maks. 17 uheld, svarende til ca. 28 % af de registrerede uheld.

## 2 Indledning

COWI har udarbejdet et projektforslag for forbedring af trafikafviklingen på Prinsessegade, når busslusen fjernes. Projektet omhandler strækningen fra Torvegade til Bodenhoffs Plads - Busslusen. Projektet skal sikre trafiksikkerheden, holde hastigheden nede og forbedre krydsningsmulighederne for de lette trafikanter. Projektet skal på en passende måde håndtere trafikken, når busslusen åbnes.

Dette notat indeholder en miljøvurdering af projektforslaget.

## 3 Trafikafvikling

Hvis der gennemføres trafiksanering i Prinsessegade svarende som anbefalet vurderes det at trafikstigningen bliver på ca. 300 biler pr. døgn, fordi ruten i så fald er mindre attraktiv som alternativ til Kløvermarksvej. En trafiksanering vil desuden medføre en udjævning af spidstimetrafikken som til gengæld vil blive fordelt over

en længere periode. Med andre ord vil en trafiksanering - på grund af de hastighedsdæmpende tiltag (og dermed kapacitetsbegrænsende tiltag) - medføre, at strækningen fremover ikke vil kunne afvikle lige så meget trafik i spidstimerne som i før situationen. Følgelig vil trafikken fordele sig over en længere periode. Dette er en kendt problemstilling i forbindelse med trafiksaneringer idet sikkerhedsinteresser i hovedregelen medfører en reduktion i kapaciteten, da en trafiksanering som oftest medfører, at man ønsker at styre hastigheden (holde denne på et lavere niveau), da høj hastighed er en af de primære grunde til alvorlige personskadeuheld.

En stigning på 300 biler svarer til en relativ stigning på 5 % på strækningen mellem Torvegade og Burmeistergade samt på 14 % på strækningen mellem Burmeistergade og busslusen.

### 3.1 Bustrafik

Prinsessegade betjenes i dag af linje 66 der kører mellem Operaen og Emdrup Torv. I 2013 er det planlagt, at denne linje erstattes af en ny linje 9A.

I myldretiden tager det i dag 176 sek. at køre fra Christianshavns St. til Arsenaløen ekskl. stoppestedsophold og ca. 206 sek. inkl. stoppestedsophold. For strækningen fra Arsenaløen til Christianshavns St. bruger linje 66 i dag 227 sek. i myldretiden ekskl. stoppestedsophold og 257 sek. inkl. stoppestedsophold.

Teoretisk burde køretiden i begge retning være 103 sek. ekskl. stoppestedsophold og 133 sek. inkl. stoppestedsophold.

Med andre ord bruger linje 66 i dag ca. 70 sek. mere tid i retning mod Operaen og næsten 120 sek. mere tid i retning mod Christianshavns St. En stor del af forsinkelsen opbygges i forbindelse med de to signalregulerede kryds ved henholdsvis Skt. Annæ Gade og Christianshavns Torv hvor busserne (og øvrig trafik) ofte skal vente mere end 1 (i ekstreme tilfælde 2) omløb.

Åbnes busslusen og der gennemføres en trafiksanering som foreslået betyder dette en forøgelse af bussernes rejsetid med yderligere 1 - 2½ min i myldretiden. Dette skyldes at de foreslåede ensidige vejindsnævninger reelt fungerer som vigepligtskryds med en gennemsnitlig forsinkelse på ca. 30 sek. (gældende for alle køretøjer). De hævdede flader i forbindelse med vejindsnævningerne vil således ikke have en yderligere forsinkende effekt.

Åbnes busslusen uden at der etableres en trafiksanering medfører dette markant øget trafik på Prinsessegade. Den øgede trafik vil ikke kunne afvikles i de signalregulerede kryds ved henholdsvis Skt. Annæ Gade og Christianshavns Torv. Især sidstnævnte kryds råder ikke over kapacitetsreserver så det vil være muligt at omfordele grøntiden i myldretiden. Et forsigtigt skøn er at samtlige køretøjer forsinkes med ca. 1 - 1½ min. i myldretiden på grund af ekstra ventetid ved de to signalanlæg. En ekstra ventetid der også vil påvirke linje 66.

## 4 Emissioner af CO<sub>2</sub> og giftige luftarter

Der er foretaget en overordnet vurdering af emissioner ved hjælp af Transportministeriets emissionsberegningsprogram TEMA2010.

Programmet beregner emissioner af CO<sub>2</sub> samt en række giftige luftarter (kulilte, kulbrinte, kvælstofoxider, svovldioxid) og sodpartikler ud fra forudsætninger om bilernes størrelse, brændstoftype og kørselsmønster.

### 4.1 Emissionsfaktorer

Der er beregnet emissionsfaktorer for følgende biltyper:

- › Benzindrevet personbil med en motorstørrelse mellem 1,4 og 2,0 liter og med EURO 4 norm (gældende fra 2006)
- › Dieseldrevet personbil med motorstørrelse på under 2 liter og med EURO 4 norm (gældende fra 2006)
- › Sololastbil på 14-20 tons (typisk distributionsbil) med EURO 4 motor.

Disse biler er valgt som de mest repræsentative biltyper ud fra alder og motorstørrelse. For lastbilernes vedkommende gælder, at Prinsessegade ligger inden for den københavnske miljøzone, hvorfor bilen mindst skal opfylde EURO 3-normen.

Endvidere er emissionsfaktorerne beregnet for rejsehastigheder på henholdsvis 20, 30, 40 og 50 km/t.

De beregnede emissioner pr. køretøjskilometer er angivet i Tabel 1.

*Tabel 1: Emissionsfaktorer for benzin- og dieseldrevne personbiler samt lastbiler (g/km)*

Hastighed	Partikler	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
<b>Benzin:</b>						
20 km/t	0,0029	0,1192	0,0131	0,1765	0,0159	273,6
30 km/t	0,0034	0,0953	0,0110	0,1895	0,0153	228,9
40 km/t	0,0039	0,0772	0,0098	0,2063	0,0152	203,7
50 km/t	0,0045	0,0633	0,0091	0,2276	0,0154	189,1
<b>Diesel:</b>						
20 km/t	0,0356	0,8306	0,0104	0,1892	0,0270	216,1
30 km/t	0,0320	0,6932	0,0089	0,1280	0,0183	183,6
40 km/t	0,0290	0,5901	0,0080	0,0893	0,0132	166,0
50 km/t	0,0267	0,5189	0,0075	0,0647	0,0106	155,8
<b>Lastbil:</b>						
20 km/t	0,0625	6,4779	0,0569	0,2905	0,0607	1.180,3
30 km/t	0,0425	5,2156	0,0449	0,2043	0,0422	931,9
40 km/t	0,0330	4,5111	0,0384	0,1626	0,0332	796,3
50 km/t	0,0275	4,1102	0,0347	0,1395	0,0282	719,6

Emissioner for hastigheder på 25, 35 og 45 km/t interpoleres ud fra ovenstående.

## 4.2 Forudsætninger om trafikken

Det antages, at der inden omlægningen er en årsdøgntrafik på 6.500 biler i Prinsessegade mellem Torvegade og Burmeistergade, en strækning på ca. 600 meter. 5% af bilerne antages at være lastbiler.

Mellem Burmeistergade og busslusen (400 meter) er ÅDT 2.200 biler

Fordelingen mellem benzin- og dieseldrevne personbiler antages at være 77% benzindrevne og 23% dieseldrevne, svarende til landsgennemsnittet for bilparken.

Efter omlægningen antages det, at yderligere 1.800 biler pr. døgn vil vælge Prinsessegade i stedet for omvejen via Kløvermarksvej til Holmen. De pågældende biler sparer dermed en omvejskørsel på ca. 2,5 km.

Rejsehastigheden i Prinsessegade afhænger af tidspunktet på døgnet. I myldretiden er der tæt trafik og lav rejsehastighed, mens der i aften- og nattetimerne er meget få biler, hvorfor de alle kan køre den højst tilladte hastighed, som er 40 km/t.

Det antages, at årsdøgntrafikken er fordelt som følger:

Tabel 2: *Rejsehastigheder og fordeling af ÅDT*

Periode	Rejsehastighed før ombygning	Rejsehastighed efter ombygning	Andel af ÅDT
Myldretid	30 km/t	30 km/t	40 %
Nat og aften	40 km/t	40 km/t	20 %
Øvrig tid	35 km/t	35 km/t	40 %

#### 4.2.1 Åbning af bussluse samt trafiksanering

Efter omlægningen antages det, at yderligere 300 biler pr. døgn vil vælge Prinsessegade i stedet for omvejen via Kløvermarksvej til Holmen. De pågældende biler sparer dermed en omvejskørsel på ca. 2,5 km.

Rejsehastigheden i Prinsessegade afhænger af tidspunktet på døgnet. I myldretiden er der tæt trafik og lav rejsehastighed, mens der i aften- og nattetimerne er meget få biler, hvorfor de alle kan køre 50 km/t.

Det antages, at årsdøgntrafikken er fordelt som følger:

Tabel 3: *Rejsehastigheder og fordeling af ÅDT*

Periode	Rejsehastighed før ombygning	Rejsehastighed efter ombygning	Andel af ÅDT
Myldretid	30 km/t	25 km/t	40 %
Nat og aften	50 km/t	45 km/t	20 %
Øvrig tid	35 km/t	30 km/t	40 %

Med de nævnte forudsætninger fås følgende emissioner:

Tabel 4: Beregnede emissioner (gram/døgn)

	Partikler	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
<b>Prinsessegade:</b> Før åbning af bus- sluse og ombygning	54	2.124	55	857	79	1.143 kg
Efter åbning af bus- sluse og ombygning	59	2.465	63	913	89	1.306 kg
Forskel	+5	+341	+8	+56	+10	+163 kg
<b>Kløvermarksvej:</b> Ændring	-8	-441	-9	-137	-12	-182 kg
<b>Samlet ændring</b>	-3	-100	-1	-81	-2	-19 kg

Den primære årsag til ændringerne er den overflyttede trafik fra Kløvermarksvej til Prinsessegade.

#### 4.2.2 Åbning af bussluse uden trafiksanering

Hvis der ikke gennemføres trafiksanering, vurderes det, at den overflyttede trafik fra Kløvermarksvej til Prinsessegade vil være i størrelsesordenen 1.800 biler pr. døgn.

I så fald fås de emissioner, der er vist i Tabel 5.

Tabel 5: Beregnede emissioner uden trafiksanering (gram/døgn)

	Partikler	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
<b>Prinsessegade:</b> Før åbning af busluse	54	2.124	55	857	79	1.143 kg
Efter åbning af busluse	77	3.193	81	1.182	116	1.692 kg
Forskel	+23	+1.069	+26	+325	+37	+549 kg
<b>Kløvermarksvej:</b> Ændring	-52	-2.646	-53	-820	-72	-1094 kg
<b>Samlet ændring</b>	-29	-1.577	-27	-495	-35	-545 kg

### 4.2.3 Ændringer af CO<sub>2</sub>

En åbning af busslusen med trafiksanering vil reducere det samlede CO<sub>2</sub>-udslip marginalt med 19 kg i døgnet eller knap 7 tons om året. Det har ikke nogen lokal effekt, men derimod en global effekt som bidrager til klimaforandringer.

Hvis der ikke gennemføres trafiksanering, bliver reduktionen større - 545 kg. pr. døgn eller knap 200 tons pr. år.

### 4.2.4 Emissioner af giftige luftarter

For de giftige luftarter sker der en stigning i emissionerne i Prinsessegade og et fald på Kløvermarksvej, hvilket primært skyldes den overflyttede trafik. Da den overflyttede trafik sparer en betydelig omvejskørsel bliver det samlede resultat en reduktion i emissionerne.

Der er ikke foretaget beregninger med spredningsmodeller, men det vurderes, at Prinsessegade er et mere følsomt område end Kløvermarksvej, eftersom Prinsessegade er et snævert gaderum med en stor befolkningsskoncentration, mens Kløvermarksvej ligger i mere åbent terræn, hvor færre mennesker eksponeres for forureningen.

## 5 Trafikstøj

Støj er en væsentlig gene fra trafik, navnlig i byrum, hvor mange mennesker udsættes for støjen.

Støj måles i decibel (forkortet dB). Støjskalaen er logaritmisk, hvilket bl.a. betyder, at man ikke opfatter to biler som dobbelt så støjende som én bil. Mindre ændringer i trafikmængder vil derfor kun have ringe indflydelse på støjen. Som tommelfingerregel kan man regne med, at en fordobling af trafikken giver en ændring af støjen på 3 dB. En trafikstigning på 25 % øger støjen med 1 dB, og 10% svarer til en stigning på 0,4 dB. Ændringer mindre end 1 dB kan ikke opfattes af det menneskelige øre.

Hastigheden har også betydning for støjen, idet højere hastighed giver øget støj, primært på grund af dækstøj. Også her gælder, at små hastighedsændringer ikke giver hørbare ændringer af støjen.

Efter åbning af busslusen og uden trafiksanering vil der næsten blive registreret en fordobling af trafikken mellem Burmeistergade og busslusen, hvilket ud fra ovenstående giver en stigning i støjniveauet på 3dB og dermed en hørbar ændring. På strækningen mellem Torvegade og Burmeistergade er stigningen være på 28 %, svarende til en stigning i støjniveauet på godt 1 dB, hvilket er på kanten af en hørbar forskel.

Med trafiksanering reduceres trafikstigningen i Prinsessegade til omkring 14 % på strækningen mellem busslusen og Burmeistergade og ca. 5 % mellem Burmeistergade og Torvegade. Ud fra ovenstående tommelfingerregel kan støjændringen som følge af trafikstigningen skønnes til 0,6 dB mellem Burmeistergade og busslusen og 0,2 dB på resten af strækningen. Derudover kommer et bidrag fra hastighedsændringen, som vurderes at være mindre, og som trækker i den modsatte retning.



## 6 Trafiksikkerhed og risiko for uheld

Hvis der ikke gennemføres trafiksanering vurderes det, at uheldsbilledet vil svare til forholdene før busslusen blev etableret. Det vil med andre ord sige, at antallet af uheld stort set vil svare til dagens niveau, men at der vil blive tale om en forværring af alvorsgraden i i uheldene. I en femårig periode før busslusen blev åbnet kunne der blandt andet registreres 1 dødsuheld, mens der af uheldsregistreringerne ikke fremgår dødsulykker efter åbningen af slusen.

Ved at gennemføre de foreslåede trafiksaneringstiltag - svarende til den alternative løsning - kan sikkerhed imidlertid forbedres og medføre en reduktion af uheldstallet med 17 uheld, svarende til ca. 28 % af de registrerede uheld.