

Københavns Kommune

CO₂ regnskab 2010

Kortlægning som geografisk område

April 2011

COWI

COWI A/S

Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Århus C

Telefon 87 39 66 00
Telefax 87 39 66 60
www.cowi.dk

Københavns Kommune
CO₂-regnskab 2010
Kortlægning som geografisk område

April 2011

Dokumentnr. P-074762-A-1
Version 04
Udgivelsesdato 13.04.2011

Udarbejdet UKBR, JAM, ANB
Kontrolleret CWN
Godkendt CWN

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	3
2	Sammenfatning af resultater	5
3	Elforsyning	8
3.1	VE elektricitet- produceret i Københavns Kommune	10
4	Fjernvarmeforbrug	13
5	Individuel opvarmning og procesvarme	16
5.1	Handel og service	16
5.2	Husholdninger	16
5.3	Individuel opvarmning og procesvarme i industrien	17
5.4	Individuel opvarmning landbrug og gartnerier	17
6	Bygas	18
7	Trafik	19
7.1	Vejtrafik	19
7.2	Togtrafik	20
7.3	Flytrafik	23
7.4	Skibstrafik (rutetrafik)	23
7.5	Fiskeri	23
7.6	Non-road industri	24
7.7	Non-road landbrug og skovbrug	24
7.8	Non-road have/hushold	24
8	Procesemissioner	26
8.1	Industrielle processer	26
8.2	Raffinaderier og flaring	26
8.3	Opløsningsmidler	26

9	Landbrug	28
10	Arealanvendelse	29
10.1	Etablering af vådområder	29
10.2	Parker og vejtræer	29
10.3	Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum	29
10.4	Skove	29
11	Affaldshåndtering	30
12	Spildevand	33

1 Introduktion

Københavns Kommune har udarbejdet denne kortlægning for 2010 af den samlede CO₂ emission fra kommunen, med henblik på at følge op på kommunens klimaplan. Københavns Kommune og COWI har indsamlet tal for kommunen som geografisk enhed.

For varmekonsum, trafik og procesemissioner er der kun foretaget en opgørelse af emissionen af drivhusgassen CO₂. Opgørelse af andre drivhusgasser som metan (CH₄) og lattergas (N₂O) er vanskelige at foretage for disse sektorer, og betyder ganske lidt i den samlede opgørelse.

Bidraget fra affaldsdeponering er opgjort som ren CH₄ emission fra lossepladsgas, der er omregnet direkte til den CO₂ emission der opstår ved omdannelse af CH₄ til CO₂ på lossepladsgassen.

Bidraget fra spildevand, der omfatter emission af CH₄ og N₂O er opgjort og omregnet til CO₂ ækvivalenter. CH₄ har en drivhusgasvirkning der svarer til 23 x CO₂, og N₂O har en virkning der svarer til 296 x CO₂.

Kortlægningen er gennemført på grundlag af den CO₂-beregner COWI og DMU har udviklet for Klimaministeriet og KL i 2008, revision februar 2011. Der er dog i en del tilfælde anvendt mere specifikke tal end dem der produceres af beregneren. Det drejer sig om følgende:

- For Fjernvarme er der direkte anvendt en CO₂ emissionsfaktor og et fjernvarmekonsum oplyst af Københavns Energi (KE), da de faktiske tal var tilgængelige.
- Data for landsemission, der anvendes på tier 1 er i de fleste tilfælde fra 2008. Der er brugt indbyggertal for Københavns Kommune og Danmark fra januar 2011. Hvilke udregninger det drejer sig om, fremgår af de enkelte afsnit.
- For individuel opvarmning er der beregnet en CO₂ emission på baggrund af et skønnet energikonsum og oplysninger om fordelingen af boliger på opvarmningsformer i Københavns Kommune.
- For CO₂ emissionen fra Non-road trafik i industrien (gravemaskine, trucks mv.) er beregningen udført ved at korrigere landsemissionen for

Non-road trafik, industri med et forholdstal mellem kvadratmeter byggeri i København og på landsplan som vurderes at være mere præcist. (I CO₂ beregneren anvendes et forholdstal mellem antal indbyggere, men det giver et urealistisk højt tal i Københavns Kommune).

- For CO₂ emissionen fra Non-road have/hushold er landsemissionen fordelt efter antal parcel-, række-, kæde-, dobbelthuse og døgninstitutioner i Københavns Kommune i forhold til antallet på landsbasis, i stedet for efter antal indbyggere.
- For 2010 kendes den overordnede sammensætning af affaldet tilført fra Københavns Kommune, og gasproduktionen kan således beregnes direkte ud fra denne med affaldsmodellen EASEWASTE. Der er således ikke brugt CO₂-beregneren for affald.

I denne kortlægning er der desuden sket nogle ændringer af beregningsmetoderne for CO₂ emission fra individuel opvarmning, eltog, vejtrafik og spildevand. Metoden for graddagekorrektion er også ændret og der er sket en opdatering af emissionsfaktorerne. På grundlag af de opdaterede metoder og de nyeste emissionsfaktorer er der lavet opdateringer af tidligere års kortlægninger og desuden er der givet en samlet oversigt over udviklingen af CO₂ emissionerne fra 2005-2010.

Samlet set er kortlægningen generelt baseret på pålidelige og detaljerede data for CO₂ emissionen, men der er stadig en række områder hvor kortlægningen med tiden bør forbedres. For at give en indikation af detaljeringsgraden af de indsamlede data, er der i den følgende Tabel 1 angivet et såkaldt Tier niveau for kortlægningen, hvor Tier 1 angiver en opgørelse på det mest basale niveau og Tier 3 på det mest detaljerede niveau, som følger:

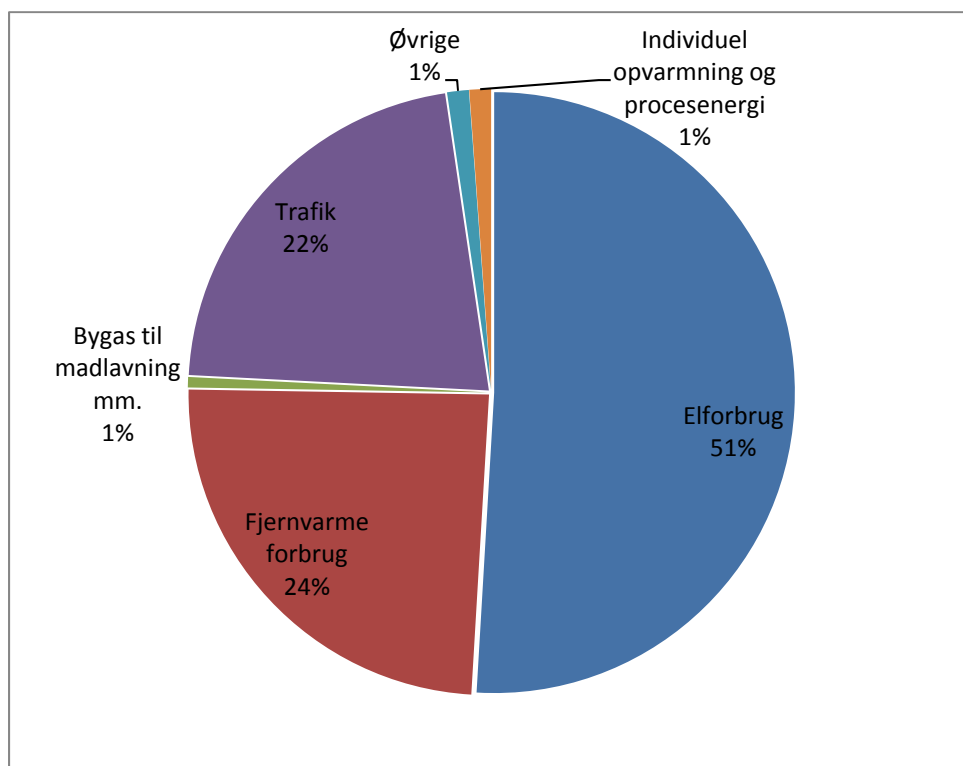
Tabel 1 Oversigt over de forskellige detaljeringsniveauer

<p>Tier 1: Typisk landsemission (fra DMU) x antal indbygger i kommunen/antal indbyggere i Danmark</p> <p>Tier 2: Forbrug (fra kommunen) x emissionsfaktor</p> <p>Tier 3: Som Tier 2, men baseret på konkrete oplysninger fra enkeltkilder</p>
--

2 Sammenfatning af resultater

Den samlede CO₂ emission fra Københavns Kommune er i 2010 opgjort til **2.515.250 tons**, fordelt som vist i Figur 1 og Tabel 1. Den samlede emission fra Københavns Kommune som samfund udgør derved **4,7 tons pr. indbygger**, ved et indbyggertal på 539.542 pr. 1. januar 2011¹.

Figur 1 *Fordeling af den samlede CO₂ emission på kilder indenfor Københavns Kommune som geografisk område i 2010.*



"Trafik" i Figur 1 omfatter: Vejtrafik, Togtrafik, Flytrafik, Skibstrafik, Non-road industri og Non-road have/hushold.

"Øvrige" i Figur 1 omfatter: Procesemissioner, industri, opløsningsmidler, arealanvendelse, affaldsdeponering og spildevand.

¹ Hvis man yderligere foretager en korrektion for VE el, som beskrevet i afsnit 3, bliver den samlede CO₂ emission fra Københavns Kommune 2.244.657 tons/år, svarende til en samlet udledning per borger i Kbh. på 4,2 tons CO₂ pr. indbygger i stedet for 4,7 ton.

I Tabel 1 er CO₂ udledningen fra 2005 til 2010 sammenstillet.

Tabel 1 Fordeling på sektorer af den samlede CO₂ emission fra Københavns Kommune som geografisk område i 2005-2010.

Aktivitet	Datakvalitet udtrykt ved Tier niveau	CO ₂ emission i tons/år i 2005	CO ₂ emission i tons/år i 2008	CO ₂ emission i tons/år i 2009	CO ₂ emission i tons/år i 2010
Elforbrug	2	1.314.013	1.257.798	1.323.397	1.281.291
Fjernvarmeforbrug	2	611.315	569.458	622.666	611.830
Individuel opvarmning, Handel og Service samt husholdninger	1-2	31.232	29.811	37.294	26.602
Individuel opvarmning og procesvarme, Industri	2	7.000	181	165	2.682
Individuel opvarmning, landbrug og gartnerier	-	0	0	0	0
Bygas til madlavning	2	19.188	17.923	16.202	14.082
Vejtrafik	3	396.529	406.741	387.279	378.217
Togtrafik (inkl. eldrevne tog)	3	48.783	57.648	62.762	44.197
Flytrafik	1	11.918	10.039	15.258	16.141
Skibstrafik	1	43.670	42.678	42.146	44.640
Fiskeri	-	0	0	0	0
Non-road industri	1	30.797	36.723	50.856	62.880
Non-road land- og skovbrug	-	0	0	0	0
Non-road have/hushold	1	4.153	3.244	3.223	3.320
Procesemissioner, industri	2	3.743	3.095	2.447	205
Opløsningsmidler	1	3.082	8.193	6.233	8.421
Landbrug og skovbrug	-	0	0	0	0
Arealanvendelse	2	387	260	220	135
Affaldsdeponering	3	1.377	710	550	700
Spildevand	2	18.767	19.028	19.512	19.907
I alt		2.545.954	2.463.530	2.590.210	2.515.250

CO₂ udledningen er i 2010 faldet med ca. 75.000 tons, sammenlignet med 2009, svarende til et fald på knap 3% i forhold til 2009. Dette skyldes flere forhold som forklaret i det følgende:

- El-forbruget i Københavns Kommune er reelt steget fra 2009 til 2010, men på grund af en betydeligt lavere emissionsfaktor for el i 2010 end i 2009 er CO₂ emission fra elforbruget faldet med ca. 42.000 tons, eller 1,6 % af totalemissionen i 2009. Den lavere nationale emissionsfaktor skyldes ifølge Energinet.dk en større andel af biomassebaseret el, samt et større bidrag fra vindkraft end året før.
- På samme måde gælder det, at fjernvarmeforbruget er steget betydeligt i 2010 med det kolde vintervejr, men på grund af en betydeligt lavere emis-

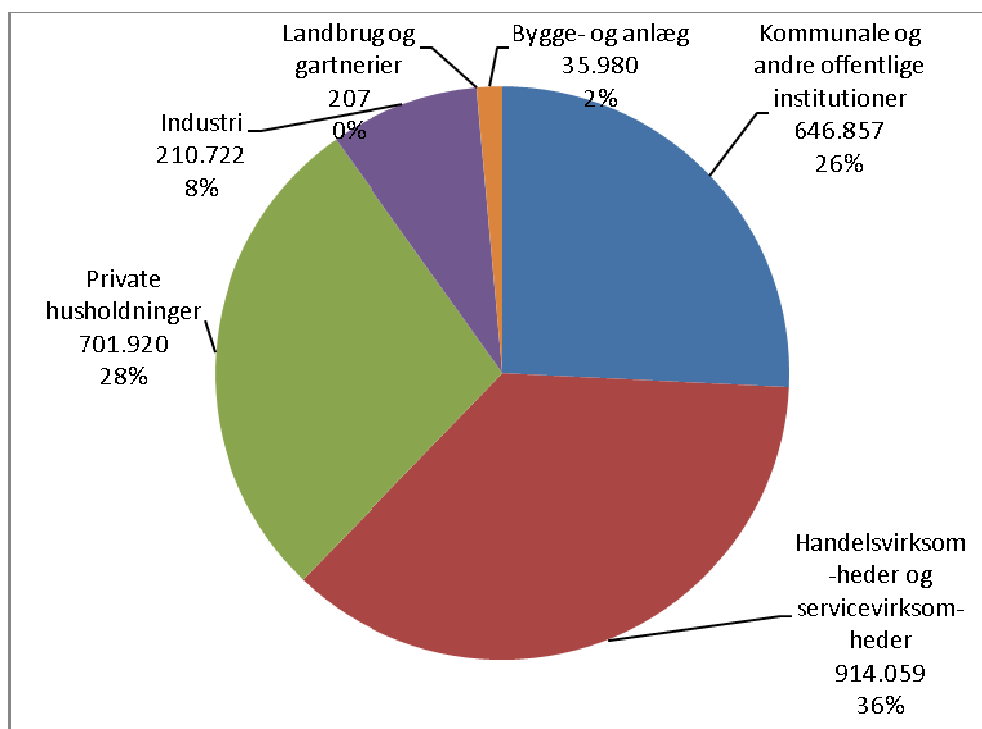
sionsfaktor er CO₂ emissionen faldet med ca. 11.000 tons, eller 0,4 % af totalemissionen i 2009. Den graddagskorrigerede emission fra fjernvarme-forbruget er faldet betydeligt fra 2009 (knap 100.000 tons eller ca. 15 %).

- Den beregnede CO₂ emission fra individuel opvarmning af husholdninger er faldet med ca. 11.000 tons, eller 0,4 % af totalemissionen i 2009, hvilket primært skyldes en præcisering af beregningsmetoden.
- CO₂ emissionen fra individuel opvarmning og procesvarme er steget, hvilket primært skyldes at en stor virksomhed er overgået fra fjernvarme til bygas.
- For vejtrafik er der udover beregning af CO₂ emissionen for 2010 også foretaget en genberegning af CO₂ emissionen fra vejtrafik for årene 2008 og 2009. Beregningen er nu baseret på de nyeste emissionsfaktorer fra DMU fra 2008, og for 2009 og 2010 er emissionsfaktorerne fremskrevet ud fra Københavns Kommunes basisfremskrivning fra 2008. Emissionen fra vejtrafik er faldet jævnt gennem årene 2008, 2009 og 2010, og er reduceret med ca. 9.000 tons fra 2009 til 2010.
- Den beregnede CO₂ emission fra togtrafik er faldet med 18.565 tons, eller 0,7 % af totalemissionen i 2009. Årsagen til reduktionen er et skift i dataleverandør. I tidligere kortlægninger er el-forbrug til togtrafik opgivet af Dong Energy, mens data i år er kommet direkte fra togdriftsselskaber. Årsagen til forskel i data værdi er sandsynligvis at Dong Energy opgør el-forbrug til stationsdrift under togtrafik, hvorimod driftsselskaberne kun opgør el-forbrug til direkte togtrafik. Forskellen mellem de to værdier, altså el-forbrug til stationsdrift er tillagt aktiviteten el-forbrug i offentlige institutioner. Den samlede udledning ændres ikke ved dette metodeskift.
- Stigningerne i non-road trafik i industrien (12.024 tons) kan bl.a. skyldes at beregningen for 2010 er baseret på forholdet mellem nybygget areal i København og Danmark, i stedet for som tidligere forholdet mellem byggeomkostningerne. Sidstnævnte har ikke været tilgængelige for 2010. Hvis man i stedet anvendte forholdet mellem byggeomkostninger i 2009 ville tallet være ca. 12.000 tons mindre.
- Emissioner fra industrien (processer og opløsningsmidler) er faldet med 2.242 tons fra 2009 til 2010. Dette skyldes at Amagerværket er overgået til delvis anvendelse af CaO og Ca(OH)₂ i stedet for CaCO₃. De nye kalktyper afgiver ikke CO₂ under processen og tilskrives derfor ikke CO₂ emissionen i kommunen.
- For spildevand er der udover beregning af CO₂ emissionen i 2010, også foretaget en genberegning af emissionen for alle årene 2005, 2008 og 2009. Det skyldes at DMUs nationale metode for beregning af CO₂ fra spildevand er ændret fra 2010. Dette er medtaget i den nyeste version af CO₂ beregneren (feb 2011). Der er en mindre stigning på ca. 400 tons CO₂ i emissionen fra spildevand i 2010 i forhold til 2009, pga. øgede mængder af kvælstof og organisk nedbrydeligt stof i udløbsspildevandet.

3 Elforsyning

Oplysninger for elforbruget i Københavns Kommune er indhentet hos Dong Energy, der oplyser et elforbrug som vist i tabel 2. Elforbrugets fordeling på sektorer er vist i Figur 2.

Figur 2 Fordeling af CO₂ emissionen i 2010 fra elforbrug på sektorer



Tabel 2 Elforbrug og CO₂ emission fra elforbrug i Københavns Kommune, 2010 (uden korrektion for VE elproduktion), fordelt på sektorer

Sektor, 2010	Elforbrug i MWh/år (eks. eldrevet togdrift og elopvarmning af private husholdninger)	CO ₂ emission beregnet efter 200 % metoden, tons/år
Kommunale og andre offentlige institutioner	646.857	330.238
Handelsvirksomheder og servicevirksomheder	914.059	466.651
Private husholdninger *1	701.920	358.349
Industri	210.722	107.579
Landbrug og gartnerier	207	106
Bygge- og anlæg	35.980	18.369
I alt 2010	2.509.745	1.281.291

¹Eksklusiv elopvarmning, som er medregnet under kap. 5 Individuel opvarmning og procesvarme.

Elforbrug til togdrift er medregnet i kap. 7.2 Togtrafik.

Der er ved beregning af CO₂ emissionen anvendt en Tier 2 i CO₂ beregneren, hvilket medfører at CO₂ udledningen fra elforbrug er fordelt på sektorer. Fordeling af CO₂ emissionen fra kraftvarme på el og fjernvarme er endvidere beregnet efter den såkaldte 200 % metode², der anvender en fast varmevirkningsgrad på 200 % i kommunens kraftvarmeforsyning. Det medfører at kun en mindre del af den samlede CO₂ emission tilskrives fjernvarme. Denne metode anvendes af Københavns Energi i deres opgørelser af emissionen fra fjernvarme og den opgøres også som en af metoderne der bruges af Energinet.dk i beregning af CO₂ emissionen fra elforbrug. Da det er vigtigt at der anvendes samme fordelingsmetode for el- og varmedelen, har vi fastholdt 200 % metoden i opgørelsen, ligesom tidligere år.

Et Alternativ til 200 % metoden er 125 % metoden, hvor fjernvarme tilskrives en lidt større del af CO₂ udledningen. 125 % metoden anbefales i dag af Energistyrelsen i forbindelse med kvoteopgørelserne, og bruges også af Energinet.dk til miljødeklarationen for el, men KE har dog valgt fortsat at benytte 200 % metoden, som tidligere var anbefalet af Energistyrelsen. Valget mellem disse 2 metoder er primært et politisk valg, men det skønnes at 200 % metoden giver en lidt bedre tilnærmelse til merbrændselsmetoden, som er den mest præcise metode til fordeling af emissionen på varme og el, men som kræver flere informationer om de enkelte værker. Merbrændselsmetoden indgår som Tier 3 i CO₂ beregneren, og anvendes af nogle fjernvarmeselskaber, især hvor produktionen sker på relativt få værker.

² 200 % metoden betyder at CO₂ emission fra el og varme i et kraftvarmeanlæg fordeles som følger:

$$\text{CO}_2 \text{ udledt varme} = (\text{Varmeproduktion}/2) \times \text{CO}_2 \text{ udledningsfaktoren brændslet}$$

$$\text{CO}_2 \text{ udledt elproduktion} = \text{CO}_2 \text{ total udledt} - \text{CO}_2 \text{ udledt varme}$$

CO₂ emissionen er beregnet ved at bruge en emissionsfaktor for hele Danmark fra Energinet.dk for 2010 på 485 kg CO₂/MWh, beregnet efter 200 % metoden (idet det Østdanske og det Vestdanske el-net nu er sluttet sammen). Denne faktor er korrigeret med et nettab på 5 % jf. Energinet.dk's vejledning, så emissionsfaktoren bliver 511 kg CO₂/MWh (i 2009 var emissionsfaktoren 544 kg CO₂/MWh). Energinet.dk bemærker, at den lavere emissionsfaktor skyldes øget andel af biomasse på bekostning af især kul og olie. Desuden steg den vindproducerede el med 16 % i forhold til 2009.

El-forbruget i Københavns Kommune er reelt steget fra 2009 til 2010, men på grund af en betydeligt lavere emissionsfaktor for el i 2010 end i 2009 er CO₂ emission fra elforbruget faldet.

3.1 VE elektricitet- produceret i Københavns Kommune

Efter aftale med kommunen er der manuelt foretaget en beregning af godskrivningen af VE-elektricitet produceret i Københavns Kommune. Købt grøn strøm er ikke medtaget i denne udredning. Denne beregnede godskrivning er dog ikke indregnet i den samlede opgørelse af CO₂ emissionen fra Københavns Kommune i Figur 1 og Tabel 1, men er medtaget for at have mulighed for at vurdere resultaterne af brugen af ikke fossile energikilder og at sammenligne med andre kommuner såfremt de foretager godskrivning. Godskrivningen sker ved, at kommunens VE-elproduktion efter inkludering af nettab modregnes kommunens elforbrug. Ved samtidig at trække kommunens VE-elproduktion ud af den gennemsnitlige emissionsfaktor for det samlede elnet³ undgås det, at VE-elproduktion i kommunen dobbeltkonteres. Dette er illustreret nedenfor, hvor der her er taget udgangspunkt i perioden 2009-2010, hvor Københavns Kommune vil være en del af det danske elnet.

$$CO_{2el,VEkorrig} = [Elf_{KK} - VEprod_{KK} (1 - nettab)] \cdot \left[\frac{Elf_{DK} \cdot EF_{DK,an\ forbr}}{Elf_{DK} - VEprod_{KK} (1 - nettab)} \right]$$

Hvor CO_{2el,VEkorrig} er CO₂-emissionen fra elforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-elproduktion, Elf_{KK} er elforbruget i Københavns Kommune, VEprod_{KK} er den samlede VE-elproduktion på anlæg inden for KK's grænser, nettab er det samlede transmissions- og distributionstab i elnettet opgjort af Energinet.dk (0,07 svarende til 2% transmissionstab og 5 % nettab), Elf_{DK} er det samlede elforbrug i Danmark opgjort af Energinet.dk (35.483 GWh/år i 2009) og EF_{DK,an forbr} er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Danmark.

Det kan bemærkes, at hvis VE-elproduktionen sættes til nul, bliver udtrykket reduceret til CO_{2el,VEkorrig} = Elf_{KK} · EF_{DK,an forbr}, hvilket svarer til en beregning uden korrektion for VE-el i kommunen.

³ For Københavns Kommune vil det omgivende elnet være det Østdanske fra 2005-2009 og fra 2010 det samlede danske elnet som følge af etableringen af Storebæltskablet.

Produktionen af VE-electricitet i Københavns Kommune er opgjort til:

Tabel 3 VE-elproduktion i Københavns Kommune, 2010

Forsyningsform	Del af det samlede elforbrug i MWh/år
Solceller (2009)	750
Vindmøller	97.637
Affald (korrigeret for fossil andel)	109.215
Biomassebaseret el	395.995
I alt	603.598

I opgørelse af VE-elproduktionen er dels medtaget den produktion som ligger i Københavns Kommune og den produktion udenfor kommunen, men som Københavns Kommune har haft væsentlig indflydelse på etableringen af.

Det har ikke været muligt at få oplysninger om el-produktionen fra solceller for 2010. Det er derfor valgt at benytte tallet for 2009, opgjort af DONG Energy til 2009 kortlægningen. Elproduktionen fra vindmøller inkluderer Middelgrunden og øvrige vindmøller i Københavns Kommune, ud fra data fra Energistyrelsen (Stamdataregister for vindmøller). VE-el produktion fra affald er oplyst af Amagerforbrændingen.

Der er modtaget data til beregning af biomasse-baseret el for 2010 fra Vattenfall, der administrerer Amagerværket. De er beregnet ud fra den relative andel af biomasse-el (per indfyret energiindhold) i kombination med data for den samlede elproduktion fra Amagerværket i 2010.

Ved godskrivningen for affaldsbaseret VE medregnes kun den del af elproduktionen der kan regnes CO₂ neutral. Det betyder at der ikke kan korrigeres for den del af affaldet der er baseret på fossile brændsler som f.eks. plastik.

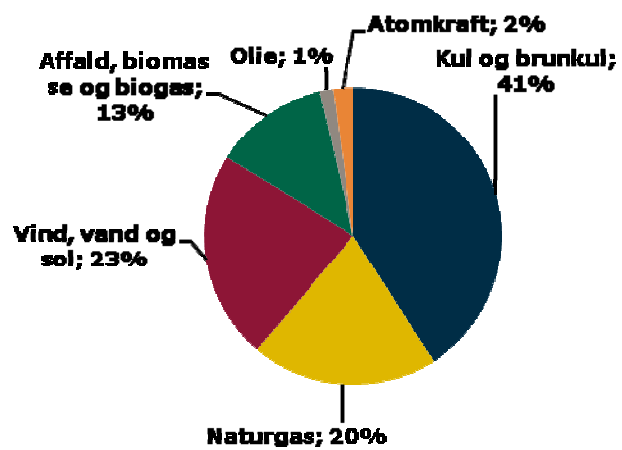
Fra 2008 er den ikke-CO₂ neutrale andel af affaldet skønnet højere end tidligere år på baggrund af nye undersøgelser, og DMU har derfor i den nationale opgørelser sat emissionsfaktoren til 32,5 kg CO₂/GJ ud af en samlet CO₂ emission fra affaldsforbrænding på 112,1 kg CO₂/GJ (jfr. DMUs emissionsfaktorer, www.dmu.dk).

Det betyder at $1 \div (32,5/112,1) \times 100 = 70 \%$ af el produktionen fra affald kan regnes som VE-el. Da den samlede elproduktion fra affald var 156.022 MWh i 2010, udgør VE-el 70 % heraf, svarende til 109.215 MWh.

Den samlede CO₂ emission fra elforbrug i Københavns Kommune, godskrevet for VE-elproduktion bliver hermed **1.010.698 tons CO₂/år, dvs. 270.593 tons CO₂/år mindre end uden godskrivning.**

Fordelingen af elforbruget på forsyningsform for Danmark i 2010 er vist i Figur 3. Fordelingen er modtaget (som figur) fra Energinet.dk.

Figur 3 Fordeling af elforbruget på produktionsform for Danmark, 2010.



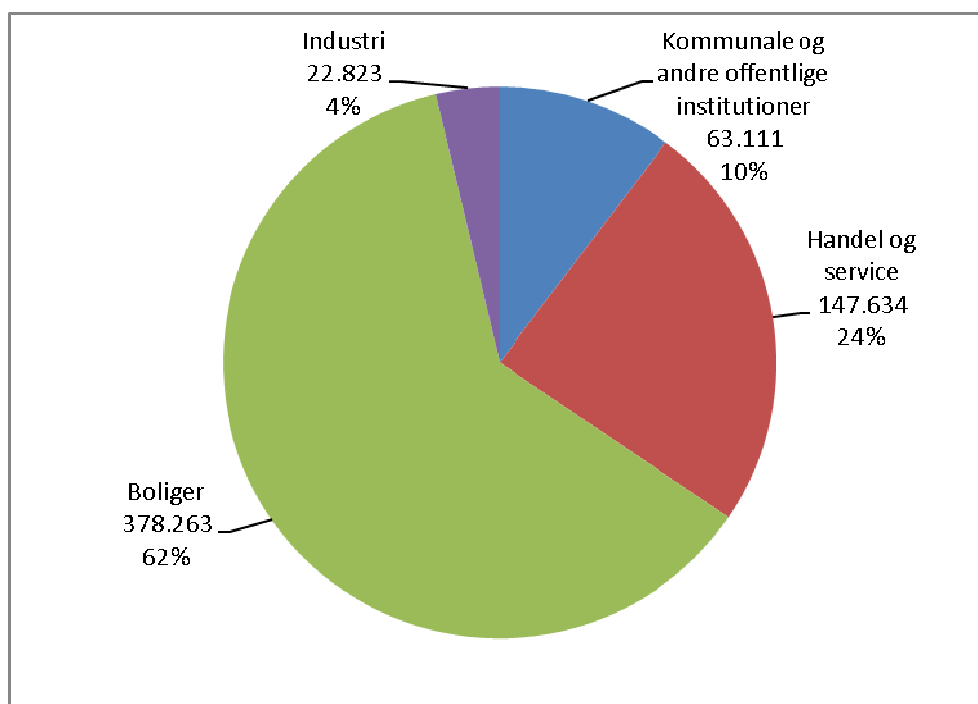
4 Fjernvarmeforbrug

Det samlede fjernvarmeforbrug og CO₂ emissionen fra fjernvarme er beregnet efter Tier 2. Fjernvarmeforbrug og emissionsfaktorer er oplyst af Københavns Energi, KE. Emissionen er ved brug af 200 % metoden i Københavns Kommune for 2010 opgjort til:

Tabel 4 Fjernvarmeforbrug og CO₂ emission fra fjernvarme i Københavns Kommune, 2010 beregnet efter 200 % metoden

Sektor, 2010	Fjernvarmeforbrug 2010, vand + damp, MWh	CO ₂ -emission, Tons
Kommunale og andre offentlige institutioner	517.301	63.111
Handel og service	1.210.112	147.634
Boliger	3.100.515	378.263
Industri	187.072	22.823
I alt	5.015.000	611.830

Den anvendte emissionsfaktor på 122 g CO₂/kWh er en vægtet emissionsfaktor for vand og damp for 2010, oplyst af KE, som beskriver emissionen per kWh forbrugt hos forbrugeren (emissionsfaktoren i 2009 var 143 g CO₂/kWh).

Figur 4 Fordelingen af CO₂ emissionen fra fjernvarme i 2010 på sektorer

Graddagekorrektion

Da fjernvarmeforbruget er meget afhængig af klimaet kan man korrigere for variationer de enkelte år imellem ved at omregne fjernvarmeforbruget til et såkaldt normalår. Dette gøres ved hjælp af graddagekorrektion. En graddag er defineret som dage hvor døgnmiddeltemperaturen i skyggen udendørs er 1 grad under 17 °C (skyggegraddage). Hvis middeltemperaturen er 2 under 17, tæller denne dag som 2 graddage, osv. Der er anvendt EMO skyggegraddage oplyst af KE. KE har defineret deres normalår til 3.037 graddage, og det er anvendt her. Antallet af skyggegraddage i 2005, 2008, 2009 og 2010 er angivet i tabellen nedenfor. Graddagekorrektion gennemføres kun for en del af fjernvarmeforbruget, idet varmt brugsvand og nettab ikke er følsomt for temperatursvingninger og derfor ikke graddagekorrigeres. Her er der regnet med at 70% af fjernvarmeforbruget skal graddagekorrigeres, og dette tal er anvendt til graddagekorrektionen nedenfor.

Graddagekorrektionen er udført ved formlen:

Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug

$$= \text{fjernvarmeforbruget i året} \cdot \left[0,3 + 0,7 \cdot \frac{3.037}{\text{antal graddage i året}} \right]$$

Tabel 5 Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug og den normaliserede CO₂ emission i 2005, 2008, 2009 og 2010

År	2005	2008	2009	2010
Fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.187.092	4.127.600	4.339.166	5.015.000
Antal graddage	2.864	2.608	2.857	3.492
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.363.805	4.603.631	4.530.865	4.557.952
Emissionsfaktor, g CO ₂ /kWh	146	138	143	122
Emission, tons CO ₂ /år uden graddagekorrektion	611.315	569.458	622.666	611.830
Emission, tons CO ₂ /år med graddagekorrektion	637.116	635.133	650.175	556.070

Tabel 5 viser, at fjernvarmeforbruget har været stigende i perioden 2008-2010, på grund af de kolde vintre i 2009 og 2010. CO₂-emissionen har været nogenlunde den samme i 2010 som i 2009, men den graddagskorrigerede emission er faldet betydeligt fra 2009 til 2010. Hovedårsagen til faldet er den lavere emissionsfaktor i 2010.

5 Individuel opvarmning og procesvarme

5.1 Handel og service

CO₂ emissionen fra individuel opvarmning i Handel og Service er opgjort ved Tier 1 i CO₂ beregneren. Det betyder at landsemissionen fra Handel og Service som er opgjort af DMU for 2008 (tal for 2009 findes ikke endnu) er fordelt efter indbyggertal, korrigeret for fjernvarmedækningsgraden som følger:

Emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen (2008)} * N_{\text{indbyg,kbh}} (1-0,98)/N_{\text{indbyg,dk}}(1-0,46)$$

$$= 818.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 539.542 (1-0,98)/5.476.000(1-0,46)$$

$$= \mathbf{2.821 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune 1. januar 2011

$N_{\text{indb,dk}}$ = antal indbyggere i Danmark 1. januar 2011

Fjernvarmedækningsgraden i Københavns Kommune i 2008 = 0,98

Fjernvarmedækningsgraden i Danmark i 2008 = 0,46

5.2 Husholdninger

For at opnå et mere præcist tal end der kan opnås ved at beregne CO₂ emissionen ved en Tier 1 metode i CO₂ beregneren, er anvendt en metode foreslået af KE. CO₂ emissionen er opgjort ud fra et estimeret varmeforbrug til individuel opvarmning i husholdninger. Ifølge oplysninger fra KE er den samlede fjernvarmedækning i Københavns Kommune 98 %. Dvs. ca. 2 % af varmebehovet dækkes af individuel opvarmning. Da fjernvarmeforbrug til boliger var 3.100.515 MWh i 2010, udgør individuel opvarmning ca. $(3.100.515 / 0,98) \times (1-0,98) = 62.010$ MWh/år. Hvis dette forbrug fordeles procentvis på opvarmningsform ud fra data fra Danmarks Statistik, fås en CO₂ emission som vist i Tabel 6.

Tabel 6 CO₂ emission ved individuel opvarmning estimeret ud fra årets fjernvarmeforbrug per bolig

Opvarmningsform 2010	Antal boliger	Antal boliger inkl. relative andele af uoplyste*1	Andel af individuel opvarmning	Estimeret varmeforbrug MWh/år	Emissionsfaktor tons CO ₂ /MWh	Virkningsgrad	Beregnet CO ₂ emission tons/år
Naturgas	0	0	0 %	-	0,204	0,9	0
Olie	5.436	5.469	67 %	41.843	0,266	0,7	15.900
Elovn/elvarme	1.771	1.782	22 %	13.632	0,511	1	6.960
Andre ovne (brændeovne mv.)	849	854	11 %	6.535	0,141	1	921
I alt individuel opvarmning af boliger	8.056	8.105	100 %	62.010			23.781

*1: Ifølge statistikken var der 1.691 boliger, for hvilke opvarmningsformen ikke var oplyst; disse er fordelt efter den procentuelle andel af de øvrige former, inkl. fjernvarme.

5.3 Individuel opvarmning og procesvarme i industrien

CO₂ emissionen fra individuel opvarmning og procesvarme i industrien er også opgjort ud fra KE estimater, idet det vurderes at emissionen beregnet ved en Tier 1 metode i CO₂ beregneren giver et alt for højt resultat. I 2010 blev der totalt anvendt ca. 17,3 mio. m³ bygas med et samlet energiindhold på 80.600 MWh. Ifølge data modtaget fra KE var forbruget til industrielle anvendelser i 2010 ca. 16 % af det totale forbrug af bygas. Med en emissionsfaktor på 208 kg CO₂/MWh, oplyst af KE for 2010, bliver emissionen herfra i størrelsesordenen $0,16 \times 80.600 \text{ MWh} \times 208 \text{ kg CO}_2/\text{MWh} = \mathbf{2682 \text{ tons CO}_2}$.

Forbruget af bygas i industrien er ifølge KE steget meget fordi en stor virksomhed er blevet aftager af bygas.

5.4 Individuel opvarmning landbrug og gartnerier

Emissionen fra landbrug og gartnerier er 0 i Københavns Kommune.

6 Bygas

Bygas primært til madlavning, privat, i restauranter og institutioner, bidrager med en lille del af Københavns Kommunes CO₂ udledning fra individuelt brændselsforbrug. Forbruget i 2009 var ifølge KE 67.704 MWh (med 16 % til industrielle anvendelser fratrukket). Med en emissionsfaktor på 208 kg CO₂/MWh oplyst af Københavns Energi bliver emissionen **14.082 tons CO₂**.

7 Trafik

7.1 Vejtrafik

CO₂ emissionen fra vejtrafik er beregnet på baggrund af trafiktællinger foretaget af Københavns Kommune i 2010. Ved hjælp af OTM trafikmodellen er trafiktællingerne omsat til et trafikarbejde opgjort i mio. kørte km pr. hverdagstrafikdøgn for de forskellige køretøjskategorier. Trafikarbejdet er omregnet fra hverdagsdøgn til årligt trafikarbejde som anført nedenfor i Tabel 7. Trafikarbejdet er angivet i mio. kørte km/år fordelt på køretøjskategorier. På denne basis er CO₂ emissionerne beregnet i CO₂ Beregnerens Tier 3, idet al vejtrafik er regnet som bytrafik.

For 2010 er anvendt de nyeste emissionsfaktorer i CO₂ beregneren fra 2008, fremskrevet 2 år til 2010 ved hjælp af København Kommunes basisfremskrivning fra 2008. (I Københavns Kommunes basisfremskrivning er anvendt en lineær fremskrivning af emissionsfaktorerne baseret på datamateriale indsamlet i forbindelse med udvikling af Transportministeriets CO₂-model, juli 2008).

Tabel 7 Trafikarbejde og CO₂ emission fra biltrafik og motorcykler i Københavns Kommune, 2010

Køretøjskategorie	Emissionsfaktor jf. CO ₂ beregner, fremskrevet til 2010 g CO ₂ /km	Trafikarbejde pr. hverdagsdøgn i mio. km/år	Antal hverdagsdøgn/år	Trafikarbejde i 2010, mio. km/år	CO ₂ emission, 2010 tons/år
Personbiler	211	3,66	329	1205	254.255
Varebiler	268	0,88	285	251	67.268
Lastbiler	849	0,12	259	30	25.470
Busser	867	0,11	310	34	29.478
Motorcykler	97	0,05	365	18	1.746
I alt		4,82		1.538	378.217

Den samlede emission fra den vejgående trafik i Københavns Kommune var i 2010 på **378.217 tons CO₂/år**.

Med udgangspunkt i den nyeste emissionsfaktor fra 2008 i CO₂ beregneren er der foretaget en genberegning af emissionen fra vejtrafik i 2008. Tilsvarende er tallene fra 2009 genberegnet ved at fremskrive emissionsfaktorerne fra 2008 til 2009 ved hjælp af Københavns Kommunes basisfremskrivning fra 2008. Tabel 8 giver en samlet oversigt over emissionerne fra 2005, 2008, 2009 og 2010 beregnet på denne måde.

Tabel 8 CO₂ emissioner fra vejtrafik 2005-2010

Køretøjskategori	2005 tons CO ₂ /år	2008 tons CO ₂ /år	2009 tons CO ₂ /år	2010 tons CO ₂ /år
Personbiler	279.123	285.362	265.360	254.255
Varebiler	49.594	50.320	64.800	67.268
Lastbiler	34.524	36.464	28.017	25.470
Busser	31.752	32.946	27.744	29.478
Motorcykler	1.536	1.649	1.358	1.746
I alt	396.529	406.741	387.279	378.217

7.2 Togtrafik

Beregningen af CO₂ emissionen fra togtrafik for 2010 er baseret på detaljerede beregninger af trafikarbejde med tog i Københavns Kommune. For diesel-drevne tog er data for trafikarbejdet indsat i CO₂ beregneren, hvori de resulterende CO₂ emissioner er beregnet. For eldrevne tog er anvendt emissionsfaktoren for el på 511 kg CO₂/MWh; se el-afsnit.

Metro

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2010 fra Metro-selskabet. Derefter er opmålt Metroens sporlængder i hhv. Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Tårnby Kommune. Desuden er antallet af afgang på de enkelte grene optalt relativt. Der er lavet en opdeling mellem Københavns Kommune og området udenfor. I de to områder er sporlængder og frekvens multipliceret for de enkelte delstrækninger. Summen af disse udgør derpå et samlet vægtet mål for andelen af El-forbruget til kørestrøm i og udenfor kommunen. Disse faktorer er multipliceret på årsforbruget i de enkelte år.

S-tog

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2010 fra DSB S-tog. Derefter er opmålt S-togsnettets sporlængder i hhv. Københavns Kommune og udenfor. Desuden er antallet af afgang på de enkelte grene optalt relativt (mod f.eks. Hillerød og Køge). Der er lavet en opdeling mellem Københavns Kommune og området udenfor. I de to områder er sporlængder og frekvens multipliceret for de enkelte delstrækninger. Den del af Ringbanen som udgør kommunegrænsen til Frederiksberg Kommune, vægter med 50 % udledning i København. Summen af disse udgør derpå et samlet vægtet mål for andelen af El-forbruget til kørestrøm i og udenfor kommunen.

len af el-forbruget til kørestrøm i og udenfor kommunen. Disse faktorer er multipliceret på årsforbruget i de enkelte år.

Passagertog

Trafikstyrelsen har tidligere leveret en opgørelse af antal tog per årsdøgn (i år 2007) på de enkelte grene. Desuden er der tidligere leveret oplysninger om togtyper (regional, fjern, international eller materieltog) samt andelen af el-drevne tog. Desuden er der leveret tal for gennemsnitlige toglængder. Trafikstyrelsen har per mail den 28/1-2011, oplyst at de ikke har nogen nyere versioner af de pågældende oplysninger.

Vi har opmålt togsnettets sporlængder i Københavns Kommune. Herefter er trafikarbejdet (TogKm) på de enkelte grene blevet beregnet. Der er beregnet drivmiddelforbrug (EL (KWh) på basis af "Nøgletalskataloget" fra Transport- og Energiministeriet). December 2004, rev. juni 2006, som beskriver forbruget for forskellige EL-togtyper. Det er forudsat, at der i gennemsnit er 2 togsæt per togstamme (vurderet ud fra gennemsnitslængderne). Undtagen for klassiske togvogne trukket af ét lokomotiv. Ved flere forskellige diesel-togtyper er disse vægtet gennemsnitlig sammen. Det er forudsat at alle fjerntog og internationale tog er dielseldrevne. Det er ud fra køreplanen vurderet, at de dieseldrevne regional-tog og materiel-tog, består af 2/4 IC3/Reg-tog, 1/4 Mereg81 og 1/4 Mereg78. Det er ud fra køreplanen vurderet, at de dieseldrevne fjerntog og Internationale tog består af 2/3 IC3/Int tog og 1/3 IC3/Lyn tog.

Endelig er det samlede forbrug blevet beregnet for el-tog. For dieseldrevne tog er beregnet den samlede kørte strækning per år.

Godstog

Trafikstyrelsen har tidligere leveret en opgørelse af antal 1000 ton / godstog per år (i år 2006) på de enkelte grene. Trafikstyrelsen har per mail den 28/1-2011 oplyst at de ikke har nogen nyere versioner af de pågældende oplysninger. Vi har opmålt togsnettets sporlængder i Københavns Kommune. Herefter er trafikarbejdet (TogKm) på de enkelte grene blevet beregnet.

Der er beregnet drivmiddelforbrug (EL (KWh) på basis af "Nøgletalskataloget" fra Transport- og Energiministeriet). December 2004, rev. juni 2006, som beskriver forbruget for forskellige EL-togtyper. Det er forudsat, at der i gennemsnit er 2 lokomotiver per tog (vurderet ud fra gennemsnitsvægten på 1000 tons). Det er forudsat at alle tog til Sverige er el-drevne. Alle andre godstog forudsættes at være dielsel-drevne.

Endelig er det samlede forbrug blevet beregnet for el-godstog. For dieseldrevne godstog er beregnet den samlede kørte strækning per år. Det er vurderet at 2006-tallene afspejler 2005-situationen.

Tabel 9 Trafikarbejde og CO₂ emission fra diesel tog i Københavns Kommune, 2010

Togkategori	Trafikarbejde i 2010 km/år	CO ₂ emission, tons/år
Persontog, fjerntog, diesel	750.591	3.094
Godstog, diesel	4.019	90
I alt		3.184

Elforbruget til tog er opgjort i Tabel 10, ud fra data for det samlede elforbrug til togdrift i 2010 leveret af el-togsselskaberne på i alt 80.260 MWh. Tidligere CO₂ kortlægninger er baseret på Dong Energy's opgørelse over el-forbrug fordelt på sektorer. I 2010 opgørelsen har Dong Energy opgjort el-forbrug til togdrift til 107.371 MWh. Forskellen mellem de to tal er el-forbrug til stationsdrift. I indeværende CO₂ opgørelse er forskellen dvs. 27.110 MWh derfor tillagt til el-forbrug i offentlig virksomhed.

Tabel 10 Elforbrug og CO₂ emissioner for eldrevne tog i 2010

Togkategori	Beregnete forbrug, kWh, 2010	Emissionsfaktor g CO ₂ /km	CO ₂ emission, tons/år
S-tog	46.505.030	511	23.764
Metro	12.415.056	511	6.344
Passagertog	19.924.970	511	10.182
Godstog	1.415.339	511	723
I alt	80.260.396		41.013

Den samlede CO₂ emission fra togtrafik (diesel- og eltog) kan hermed opgøres til **44.197 tons CO₂/år i 2010**. Den noget mindre emission i 2010 i forhold til 2009 skyldes sandsynligvis hovedsageligt ovenfor nævnte forskel i opgørelsen af elforbruget til togaktiviteterne, som alene er et spørgsmål om, hvor elforbruget til stationsdrift og lignende er indregnet. For 2010 er det som nævnt regnet under offentlige institutioner.

7.3 Flytrafik

CO₂ emissionen fra flytrafik er opgjort ud fra Tier 1 i CO₂ beregneren, dvs. landsemissionen (for 2008) er fordelt efter indbyggertal som følger:

Emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2008)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} = 163.820 * 539.542 / 5.476.000 = \mathbf{16.141 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune 1. Januar 2011

$N_{\text{indb,dk}}$ = antal indbyggere i Danmark 1. januar 2011

Landsemissionen i ovennævnte beregning omfatter kun indenrigsrafik i overensstemmelse med den opgørelsesmetode der anvendes af DMU ved beregning af de nationale emissioner.

7.4 Skibstrafik (rutetrafik)

CO₂ emissionen fra skibstrafik er opgjort ud fra Tier 1 i CO₂ beregneren, dvs. landsemissionen 2008 er fordelt efter indbyggertal som følger:

Emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2008)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} = 453.164 * 539.542 / 5.476.000 = \mathbf{44.650 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune 1. januar 2011

$N_{\text{indb,dk}}$ = antal indbyggere i Danmark 1. januar 2011

Landsemissionen i ovennævnte beregning omfatter kun indenrigsrafik i overensstemmelse med den opgørelsesmetode der anvendes af DMU ved beregning af de nationale emissioner.

7.5 Fiskeri

CO₂ emissionen fra fiskeri er regnet som 0 i Københavns Kommune

7.6 Non-road industri

Non-road industri omfatter emissioner fra brændstofforbrug i ikke-vejgående maskiner som gravemaskiner, trucks etc. der anvendes i f.eks. byggeprojekter, metro arbejde mv.

CO₂ emissionen fra non-road industri er opgjort ud fra en modificeret Tier 1 metode i forhold til CO₂-beregneren det vil sige i stedet for at fordele landsemissionen efter indbyggertal er det fordelt efter antal byggede kvadratmeter i Københavns Kommunes i forhold til det totale antal byggede kvadratmeter i Danmark. I tidligere CO₂ kortlægninger er der foretaget en fordeling ud fra byggeomkostninger i København og i Danmark. Tal for byggeomkostninger har dog hverken været tilgængelige for år 2009 eller år 2010. Seneste år var 2007. Da 2007 var før finanskrisen vurderes det ikke at være repræsentativt længere. Derfor er der i dette regnskab valgt en fordelingsnøgle baseret på byggede kvadratmeter.

For den totale landsemission er anvendt de nyeste tilgængelige tal fra DMU, dvs. 2008 tal. Det bør bemærkes at byggeaktiviteten er væsentligt påvirket af finanskrisen og brug af tal fra andre år (henholdsvis 2007 for byggeaktivitet og 2008 for landsemission) giver en fejkilde i opgørelsen. Det vurderes totalt set, at det nedenfor beregnede tal for emissionen i 2009 kan være skønnet noget for højt.

Emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2008)} * N_{\text{byggekvad.,kbh}} / N_{\text{byggekvad.,dk}} = 1.118.642 * 312.141 / 5.553.020 = \mathbf{62.880 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{byggekvad., kbh}}$ = Københavns Kommunes kvadratmeter byggeri i 2010.

$N_{\text{byggekvad., dk}}$ = Danmarks kvadratmeter byggeri i 2010.

Oplysninger om antal byggede kvadratmeter er fundet i Danmarks Statistik.

7.7 Non-road landbrug og skovbrug

Non-road trafik for landbrug og skovbrug er 0 i Københavns Kommune.

7.8 Non-road have/hushold

Non-road trafik for have/hushold omfatter emissioner fra brændstofforbrug i ikke-vejgående maskiner som græsslåmaskiner, fræsere etc.

CO₂ emissionen fra non-road industri er opgjort ud fra en modificeret Tier 1 i CO₂ beregneren, idet landsemissionen er fordelt efter Københavns Kommunes andel af parcel-, række-, kæde-, dobbelthuse og døgninstitutioner i 2009, i stedet for efter indbyggertal. For den totale landsemission er anvendt det nyeste tilgængelige tal, nemlig 2008 (fra DMU):

Emissionen i Københavns kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2008)} * N_{\text{huse,kbh}}/N_{\text{huse,dk}} = 238.978 * 19.958/1.436.603 = \mathbf{3.320 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{huse,kbh}}$ = antal parcel-, række-, kæde-, dobbelthuse og døgninstitutioner i Københavns Kommune 1. januar 2009

$N_{\text{huse,dk}}$ = antal parcel-, række-, kæde-, dobbelthuse og døgninstitutioner i Danmark 1. januar 2009

8 Procesemissioner

8.1 Industrielle processer

Procesemissioner omfatter de CO₂ emissioner der fremkommer ved industrielle processer og som ikke skyldes et brændselsforbrug. CO₂ emissionen fra processer er opgjort efter Tier 2 i CO₂ beregneren.

I Københavns Kommune er der kun 1 virksomhed med procesemission, nemlig Amagerværket, som bruger kalk (CaCO₃) i røggasrensningen. Kalk afspalter CO₂ under processen. Emissionen beregnes som forbrugt mængde kalk * emissionsfaktor for CO₂ afgivelse fra kalk fra DMU. Amagerværket har i 2010 udskiftet en stor del af kalken til et kalkprodukt baseret på CaO og Ca(OH)₂, som ikke afgiver CO₂ i selve processen indenfor kommunens grænser. Det har medført at forbruget af kalk på Amagerværket er reduceret fra 5.561 tons i 2009 til 467 tons i 2010. Emissionen af CO₂ fra kalkforbrug er herved reduceret fra 2.447 tons i 2009 til 205 tons i 2010.

Tabel 11 CO₂ emission fra brug af kalk i røggasrensningen på Amagerværket

Kalkforbrug 2010, tons/år	Emissionsfaktor, tons CO ₂ /tons kalk	Emission, tons CO ₂ /år
467	0,44	205

8.2 Raffinaderier og flaring

Emissionen fra raffinaderier og flaring er 0 i København.

8.3 Opløsningsmidler

Flygtige opløsningsmidler, VOC'er er også en drivhusgasser og giver derfor et CO₂ ekvivalent bidrag.

CO₂ emissionen fra opløsningsmidler er opgjort ud fra Tier 1 i CO₂ beregneren, dvs. landsemissionen er fordelt efter indbyggertal som følger:

Emissionen i Københavns Kommune =

Landsemissionen i DK (2008) * $N_{\text{indbyg,kbh}}/N_{\text{indbyg,dk}}$ * Molforhold C/CO₂ * Mid-
del kulstof i VOC = $27400 * 539.542/5.476.000 * 3,67 * 0.85 = 8.421$ tons
CO₂/år

hvor:

$N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune i 1. januar 2011

$N_{\text{indb, dk}}$ = antal indbyggere i Danmark i 1. januar 2011

9 Landbrug

Emissioner fra landbrug og skovbrug er 0 i Københavns Kommune.

10 Arealanvendelse

10.1 Etablering af vådområder

Der er ikke regnet med etablering af nye vådområder i Københavns Kommune i 2010.

10.2 Parker og vejtræer

Der er ikke regnet med CO₂ emissioner fra parker og vejtræer i 2010.

10.3 Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum

Forbruget af handelsgødning, kalk og spagnum og den tilhørende CO₂ emission er opgjort på Tier 2 i CO₂ beregneren.

Tabel 12 CO₂ emission fra brug af handelsgødning, kalk og spagnum i kommunale anlæg.

	Forbrug i kommunale anlæg i 2010	CO ₂ emission i tons/år
Handelsgødning regnet som tons N	18,8	107
Kalk (CaCO ₃)	0,3	0
Spagnum m ³ (2009 data pga. ingen nye data i 2010)	135	28
I alt		135

10.4 Skove

Der er ikke regnet med skovrejsning af betydning i Københavns Kommune i 2010. Skovrejsning bidrager med et CO₂ optag af størrelsesordenen 18 tons CO₂/ha/år, dvs. der skal ske en betydelig skovrejsning før det har betydning for det samlede CO₂ regnskab i Københavns Kommune.

11 Affaldshåndtering

Der er for Københavns Kommune foretaget en detaljeret beregning af CO₂-emissionen fra affaldsdeponering ud fra detaljerede oplysninger om mængden af gasdannende affald, der er deponeret på AV Miljø.

Vurderingen omfatter dels det CO₂-udledning, der er knyttet til maskinanvendelsen m.m. på anlægget, dels CO₂-udledningen knyttet til opsvivning og omsætning af metan genereret af den organiske del af det deponerede affald. Som beskrevet i AV-Miljø's årsrapporter er gasgenereringen fra det affald, der deponeres på AV Miljø i dag, meget begrænset, og det vurderes ud fra de foretagne fluxkammermålinger, at den opsivende metangas vil blive omsat til CO₂ i afdækningslagene. Det er forudsat, at dette i princippet også har været tilfældet fra de tidligere års deponeringer, da mængden af gasgenererende affald til losseplads lovgivningsmæssigt har været begrænset i mange år.

De genererede gasmængder beregnes ud fra affaldsmængderne leveret til AV Miljø fra Københavns Kommune dette år ved hjælp af IPCC's lossepladsmodel, idet det antages at affaldsdeponeringen har været den samme som i 2010 i hele modellens 80 årige periode. Den årligt genererede gasmængde beregnes herved som den samlede gasmængde genereret ud fra de angivne affaldsmængder af hver af de relevante typer over modellens 80-årige periode. Det er selvfølgelig ikke korrekt, men ved at beregne det på denne måde tages der samtidigt højde for den gasmængde, der det pågældende år genereres som følge af affald deponeret i de foregående år (under forudsætning af stort set uændrede affaldsmængder og sammensætninger fra år til år).

For 2010 kendes den overordnede sammensætning af affaldet tilført fra Københavns Kommune, og gasproduktionen kan således beregnes direkte ud fra denne⁴. Således er metanproduktionen for 2010 på ca. 110 ton for Københavns Kommune, hvilket omsættes i afdækningslaget til ca. 300 tons CO₂. Herudover vil gassen i sig selv indeholde ca. 375 tons CO₂, i alt knap 675 tons CO₂. Sammen med den fra maskinerne producerede CO₂, se nedenfor, vil **deponiet således i alt give en årlig CO₂-emission på 700 tons**, der kan henføres til affald stammende fra Københavns Kommune.

⁴ Idet nogle tal dog er udregnet på basis af de totalt tilførte mængder og den andel Københavns Kommunes affald udgør af den samlede mængde

Oplysninger om mængder og sammensætning af det deponerede affald fra Københavns Kommune er hentet i AV Miljø's årsrapport fra 2010, mens nødvendige oplysninger om udformning af cellerne er hentet fra baggrundsrapporten.

I European Communities (2001) er samlet data om energiforbrug til de forskellige håndteringsprocesser på en losseplads. Det er anført, at dette vil afhænge af den konkrete praksis, men man har valgt at tage udgangspunkt i en stor engelsk losseplads, som håndterer godt 2 mio. tons affald per år. Her er det beregnet, at håndteringen af affaldet (som omfatter de i Tabel 12 anførte aktiviteter) medfører et CO₂-udledning svarende til 1,2 kg CO₂ per ton affald

Tabel 13 Energiforbrugende aktiviteter på en losseplads

Aktivitetsoversigt
Vejning af til- og fraført affald
Kørsel af affaldet til læssefronten
Indbygning af affaldet
Daglig afdækning af affaldet
Slutafdækning af de enkelte etaper/celler
Pumpning af perkolat, grund- og overfladevand samt evt. gas som relevant

På AV Miljø blev der i 2010 i alt håndteret lige over 80.000 tons, hvilket således vil svare til en årlig CO₂-emission på godt 95 tons. Heraf udgør Københavns Kommunes andel ca. 26 % svarende til knap 25 ton.

Der er i 2010 deponeret de i tabel 13 angivne typer og mængder af affald på AV Miljø fra Københavns Kommune. Heri er ikke indregnet den midlertidige opbevaring af forbrændingseget affald, der løbende tilbageføres til forbrændingsanlæggene.

Af de i tabel 13 nævnte affaldstyper er der på basis af oplysninger fra IPCC lossepladsmodel samt informationer fra livscyklusanalyseværktøjet EASEWASTE regnet med, at der er et potentielt om end lavt gasgenererende indhold i de affaldstyper, der i tabellen er markeret med fed skrift.

Der er regnet med, at der ikke sker en væsentlig indbygning af carbon i deponiet i forhold til den totale mængde, og der regnes med, at gassen består af ca. 55 % metan og ca. 45 % CO₂ inden oxidationen.

Tabel 14 AV Miljø. Affaldstyper og -mængder modtaget til deponering i 2010 fra Københavns Kommune

Affaldstype	Deponeret mængde, tons
Deponeringseget	4.582
Inert	3.206
Slam	416
Sandfangssand	3.514
Imprægneret træ	61
Forbrændingseget (idet det er ført ud af pladsen igen)	0
Gadefej	371
Skrot (shredderaffald)	13.110
I alt	25.260

Affaldsplan 2012 indeholder en oversigt over den forventede udvikling i en del af kategorierne beskrevet i tabel 13. Ifølge affaldsplan 2012 kan der ikke ventes nogen væsentlig udvikling i nogen af de nævnte kategorier.

12 Spildevand

CO₂ emissionen fra spildevand er opgjort ved Tier 2 i CO₂ beregneren ud fra følgende data oplyst af Lynettefælleskabet:

Tabel 12 Spildevandsaktiviteter der giver anledning til emission af drivhusgasser (metan og lattergas).

Parameter	2005	2008	2009	2010	Enhed
Totalt organisk nedbrydeligt materiale i indløbsspildevandet til kommunale, private og industrielle renselanlæg	32.920	29.442	29.084	30.741	tons BI5/år
Fraktion af indbyggere tilsluttet det kommunale spildevandssystem	100	100	100	100	%
Nitrogen i udløbsspildevandet fra renselanlæg	410.000	513.000	593.000	529.000	kg N/år
Nitrogen i udløbsspildevandet fra særskilt industri	0	0	0	0	kg N/år
Nitrogen i udløbsspildevandet fra spredt bebyggelse	0	0	0	0	kg N/år
Nitrogen i udløbsspildevandet fra regnvandsbetingede udløb	37.000	99.000	117.000	155.000	kg N/år
Nitrogen i udløbsspildevandet fra dambrug	0	0	0	0	kg N/år
Nitrogen i indløbsspildevand	3.610	4.081	4183	4145	ton N/år
Samlet emission fra CO₂ beregneren	18.767	19.028	19.512	19.907	tons CO₂/år

På baggrund af disse oplysninger er CO₂ bidraget fra spildevand i 2010 beregnet til **19.907 tons CO₂/år**. I kortlægningen for 2009 blev bidraget angivet til 93.501 tons CO₂/år. Den store forskel skyldes ændringer i CO₂ beregnerens metode i den nyeste version der er brugt her.

DMU har udviklet en ny forenklet beregningsmetode for beregning af CH₄ dannelse fra spildevand, hvor det antages at 90 % af den dannede CH₄ udnyttes til energiproduktion, og 10 % afdamper til luft på grund af delvist anarobe forhold i kloaksystem og septic tanke. I den tidligere version skulle der indsamles specifikke data for tons slam leveret henholdsvis til forbrænding, genbrug og biogas. Dette er ikke nødvendigt i den nye version. DMU har også udviklet en ny metode til beregning af N₂O bidraget fra renselanlæg. Tidligere blev det beregnet ud fra antal indbyggere gange en emissionsfaktor i kg N₂O pr. indbygger. Nu beregnes det ud fra kvælstofindholdet i spildevandsindløbet gange en

emissionsfaktor i kg N₂O pr. tons N i indløbet. DMU har desuden ændret emissionsfaktoren for metan-dannelse i indløb af spildevandsanlæg.

I tabellen ovenfor fremgår ligeledes emissionerne fra tidligere år, beregnet med den nye metode. Det ses, at der ikke har været den store ændring i emissionen mellem 2009 og 2010, men dog sket en gradvis stigning mellem 2005 og 2010.