

JUNI 2018  
KØBENHAVNS KOMMUNE

# CO<sub>2</sub>-REGNSKAB FOR 2017

KORTLÆGNING FOR KOMMUNEN SOM SAMFUND



# INDHOLD

1	Introduktion	5
1.1	Formålet med kortlægningen	5
1.2	Afgrænsninger	5
1.3	Datanøjagtighed	6
1.4	Datakilder	7
2	Sammenfatning af resultater	8
3	Elforsyning	12
3.1	Elforbrug	12
3.2	VE produceret i Københavns Kommune	15
4	Fjernvarmeforbrug	19
5	Individuel opvarmning og procesvarme	22
5.1	Handel og service	22
5.2	Husholdninger	22
5.3	Individuel opvarmning og procesvarme i industrien	23
5.4	Individuel opvarmning landbrug og gartnerier	24
5.5	Bygas	24
6	Trafik	25
6.1	Vejtrafik	25
6.2	Togtrafik	27
6.3	Andre mobile kilder fra trafikken	28
7	Procesemissioner	33
7.1	Industrielle processer	33
7.2	Raffinaderier og flaring	33
7.3	Opløsningsmidler	34

8	Landbrug	35
9	Arealanvendelse	36
9.1	Etablering af vådområder	36
9.2	Parker og vejtræer	36
9.3	Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum	36
9.4	Skove	36
10	Affaldshåndtering	37
11	Spildevand	38

# 1 Introduktion

Københavns Kommune har udarbejdet den årlige kortlægning af CO<sub>2</sub>-emissionen for 2017 for det geografiske område (inden for kommunegrænsen) med henblik på at kunne følge op på kommunens klimaplan.

CO<sub>2</sub>-kortlægningen er gennemført efter de samme principper som ved tidligere CO<sub>2</sub>-kortlægninger og følger principperne for anvendelse af den tidligere CO<sub>2</sub>-beregner udviklet af COWI og DCE (DMU) for Klimaministeriet og KL i 2008.

Kortlægningen for 2017 inddrager emissionen af metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O), således at der opgøres CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og ikke kun CO<sub>2</sub>-emissionen. Det betyder, at CO<sub>2</sub>-regnskabet herved bliver mere præcist og retvisende. Dette gælder for opgørelsen af CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbruget, fjernvarmen og den individuelle opvarmning til husholdninger.

De anvendte data, der ligger til grund for beregningerne af opgørelserne, kan findes på [www.data.kk.dk](http://www.data.kk.dk).

## 1.1 Formålet med kortlægningen

Formålet med kortlægningen er at udarbejde et retvisende CO<sub>2</sub>-regnskab for Københavns Kommune som samfund (geografisk område) i 2017 efter de retningslinjer, som er anvendt ved tidligere CO<sub>2</sub>-regnskaber.

## 1.2 Afgrænsninger

For elforbruget er der medregnet emissionen af metan og lattergas, således at emissionen fra elforbruget opgøres som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter per år. Denne ændring betyder for 2017, at emissionen fra elforbruget øges med ca. 2 % i forhold til, hvis der som tidligere kun var medtaget CO<sub>2</sub>-emissionen.

For vejtrafikken er forskellen af Cowi tidligere skønnet til ca. 1 % baseret på anvendelse af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter frem for CO<sub>2</sub>-emissionen alene. I de anvendte transportøkonomiske enhedspriser indgår dog alene CO<sub>2</sub> og ikke de øvrige drivhusgasser som metan og lattergas.

Samme forhold gør sig gældende for de øvrige undersektorer under trafik. Det er DCE som foretager de årlige opgørelser på Tier 1, og trafikberegningerne omfatter ikke metan og lattergas.

Opgørelsesmetoden for fjernvarme for 2017 er regnet med emissionen af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Forskellen er på ca. 1,2 %.

For individuel opvarmning er der udregnet CO<sub>2</sub>-ækvivalenter for husholdninger, men for handel og service samt forbruget af individuel opvarmning og procesvarme og bygas er der kun regnet med CO<sub>2</sub>-emission, idet data for emission af lattergas og methan ikke findes umiddelbart tilgængelige og fordi det i praksis vil have meget lille betydning.

DCE leverer data på Tier 1 (detaljeringsniveau for data) for handel og service og her medtages kun emission af CO<sub>2</sub>.

Bidraget fra affald og spildevand, der omfatter emission af metan og lattergas samt arealanvendelsesområdet (N-gødning), er opgjort og omregnet til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Metan har ifølge den tidligere CO<sub>2</sub>-beregner en drivhusgasvirkning, der svarer til 23 x CO<sub>2</sub>, og N<sub>2</sub>O har en virkning, der svarer til 296 x CO<sub>2</sub>.

### 1.3 Datanøjagtighed

CO<sub>2</sub>-kortlægninger opgøres med forskellig datanøjagtighed afhængig af, hvilke data der umiddelbart findes tilgængelige, og hvilke ressourcer der er til indsamling af disse. Datadetaljeringsniveauet er foretaget på samme pålidelige niveau, som ved tidligere kortlægninger.

Detaljeringsniveauet eller præcisionsniveauet for data kaldes for Tier-niveauer. Der findes tre forskellige Tier-niveauer.

Tier 1 angiver en opgørelse på det mest overordnede niveau og Tier 3 på det mest detaljerede niveau. Nedenfor angives definitionen og udregningsmetoden på de tre Tier-niveauer, jævnfør vejledningerne om brugen af og dataindsamling til brug for CO<sub>2</sub>-beregningen.

De enkelte Tier-niveauer defineres som:

**Tier 1:** Typisk landsemission (oplysninger fra DCE) x antal indbygger i kommunen/antal indbyggere i Danmark.

**Tier 2:** Forbrug (kommunale data) x emissionsfaktor, som f.eks. antallet af boliger i kommunen med olie som energikilde og et gennemsnits varmeforbrug pr. bolig.

**Tier 3:** Som Tier 2, men baseret på konkrete oplysninger om enkeltkilder (som f.eks. trafiktællinger og kendte emissionsfaktorer for de forskellige typer af køretøjer).

De anvendte Tier-niveauer er beskrevet i hvert enkelt sektoraftsnit, men er også medtaget i den sammenfattende tabel over CO<sub>2</sub>-emissionen for at belyse detaljeringsgraderne mellem de forskellige sektorer.

## 1.4 Datakilder

Data til brug for kortlægningen er indhentet fra en række forskellige kilder:

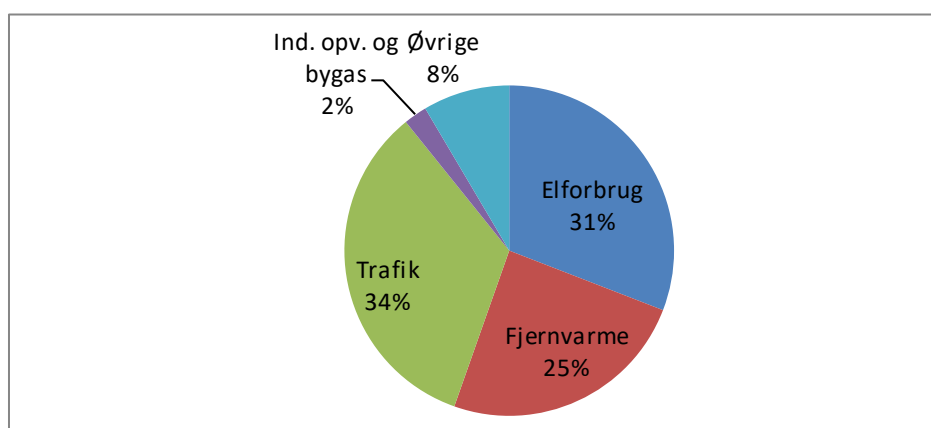
- › Københavns Kommune
- › HOFOR
- › Energi Data Service
- › Energinet.dk
- › Energistyrelsen
- › Amagerværket (HOFOR)
- › I/S Amager Ressourcecenter
- › Biofos
- › Danmarks Statistik, Statistikbanken
- › Metroselskabet
- › DSB-tog
- › Trafikstyrelsen
- › DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere DMU)

## 2 Sammenfatning af resultater

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra Københavns Kommune er for 2017 opgjort til **1.486.148 tons** og kan fordeles på sektorer, som vist i Figur 2-1 og Tabel 2-1. Den samlede emission fra Københavns Kommune som geografisk område udgør derved **2,4 tons pr. indbygger** ved et indbyggertal på 613.288 pr. 1. januar 2018.

Når man yderligere foretager en korrektion for VE el (vedvarende energi) (se afsnit 3), bliver den samlede CO<sub>2</sub> emission fra Københavns Kommune **1.376.886 tons/år**, svarende til en samlet udledning per borger i Kbh. på **2,2 tons**.

Figur 2-1 Fordeling af den samlede CO<sub>2</sub>-emission på sektorer indenfor Københavns Kommune som geografisk område i 2017.



"Trafik" i Figur 2-1 omfatter: Vejtrafik, togtrafik, flytrafik, skibtrafik, non-road industri og non-road have/hushold. "Øvrige" i Figur 2-1 omfatter: Procesemissioner, opløsningsmidler, arealanvendelse, affaldsdeponering og spildevand.

Det fremgår af Figur 2-1, at CO<sub>2</sub>-emissionen fra trafikken er den væsentligste sektor (34 %), og at CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbruget, fjernvarme og trafik tilsammen udgør ca. 90 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission i Københavns Kommune i 2017.

Godskrivningen for VE-produceret el udgjorde 109.261 tons CO<sub>2</sub>/år i 2017, hvilket svarer til 20 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra elforbruget.

Tabel 2-1 Fordeling på sektorer af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra Københavns Kommune som geografisk område fra 2005-2017.

Aktivitet	Datakvalitet udtrykt ved Tier-niveau	CO <sub>2</sub> -emission i tons/år						
		2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Elforbrug <sup>1)</sup>	2	1.314.013	1.281.291	979.544	806.715	572.675	715.509	534.257
Fjernvarmeforbrug <sup>2)</sup>	2	611.315	611.830	475.198	384.200	409.300	410.880	337.931
Individuel opvarmning, handel og service samt husholdninger <sup>2)</sup>	1-2	31.232	26.602	22.239	17.616	12.246	14.335	13.434
Individuel opvarmning og procesvarme, industri <sup>3)</sup>	2	190	2.682	11.939	10.672	9.622	8.424	7.434
Individuel opvarmning, landbrug og gartnerier	-	0	0	0	0	0	0	0
Bygas madlavning m.v. <sup>3)</sup>	2	19.188	15.718	14.958	13.947	13.209	11.376	10.584
Vejtrafik	3	396.529	387.671	365.585	364.925	364.496	363.456	361.521
Togtrafik (inkl. eldrevne tog)	3	48.783	44.197	36.997	30.213	21.931	27.171	21.109
Flytrafik	1	11.918	16.141	13.500	14.400	14.200	13.400	14.100
Skibstrafik	1	43.670	44.640	29.300	40.300	37.800	39.200	68.600
Fiskeri	-	0	0	0	0	0	0	0
Non-road industri	1	30.797	62.880	47.900	59.100	72.300	70.900	78.300
Non-road land- og skovbrug	-	0	0	0	0	0	0	0
Non-road have/hushold	1	4.153	3.320	3.355	3.370	3.356	3.403	1.581
Procesemissioner, industri <sup>3)</sup>	2	3.743	205	4.696	3.733	3.090	3.850	2.932
Opløsningsmidler	1	3.082	8.421	14.600	19.500	19.200	18.000	17.400
Landbrug og skovbrug	-	0	0	0	0	-2.219	-2.315	-2.491

Arealanvendelse	2	387	135	44	25	24	42	7
Affaldsdeponering	3	1.377	700	750	750	750	750	750
Spildevand	2	15.360	16.725	14.900	19.200	17.600	18.000	18.700
I alt, ikke korrigeret for VE		2.535.737	2.523.158	2.035.506	1.788.666	1.569.580	1.716.380	1.486.148
I alt, korrigeret for VE		2.358.255	2.236.518	1.879.638	1.644.855	1.468.040	1.574.418	1.376.886

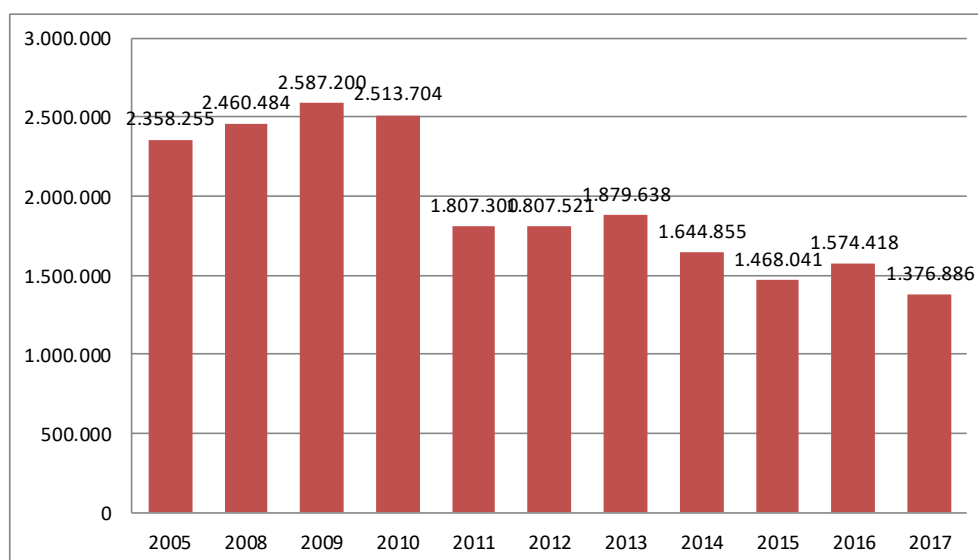
<sup>1)</sup> Forbruget er ikke korrigeret for VE-produceret el.

<sup>2)</sup> Ikke graddagekorrigering. Fra 2013 er CO<sub>2</sub>-ækvivalenter medtaget, dog ikke for Handel og Service.

<sup>3)</sup> Ikke graddagekorrigeret og uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Udviklingen af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra 2005-2017 er illustreret i Figur 2-2.

Figur 2-2 Udviklingen af den samlede CO<sub>2</sub>-emission (VE-korr.) fra 2005-2017



CO<sub>2</sub>-regnskabet for 2017 viser, at den samlede CO<sub>2</sub>-emission er faldet med ca. 198.000 tons sammenlignet med året før (med korrektion for VE), hvilket svarer til en reduktion på ca. 13 % i forhold til 2016.

Den væsentligste årsag til reduktionen i CO<sub>2</sub>-udledningen i 2017 er markant lavere emissionsfaktorer for fjernvarme og el. Emissionsfaktoren for el er faldet med godt 24 % ift. 2016 og emissionsfaktoren for fjernvarme er faldet med 19 %. Elforbruget er faldet med 1,5 % fra 2016 til 2017, og i samme periode har der været en befolkningstilvækst på 1,8 %. Fjernvarmeforbruget er faldet 0,1 % (steget 0,2 % ved en graddagekorrektion).

## 3 Elforsyning

### 3.1 Elforbrug

Oplysninger om elforbruget i Københavns Kommune er i 2017 (og som i 2016) ikke som tidligere år indhentet hos Dong Energy/Ørsted. Som følge af ny lovgivning hentes data nu hos Energi Data Service under Energinet. Det er indtil videre ikke muligt at opdele elforbruget på sektorer, hvorfor nedenstående tabeller 3-1 og 3-2 ikke er fuldt opdateret fsva. 2016 og 2017. Der arbejdes på en løsning, således at der også fremover vil kunne laves sektoropdelinger. Energinet meddeler, at der stadig arbejdes på sagen. De kan dog ikke sige, hvornår problemet forventes løst

Fordelingen mellem sektorerne er illustreret i Figur 3-1 vedrører året 2015.

Tabel 3-1 Elforbrug i Københavns Kommune fra 2013-2017 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

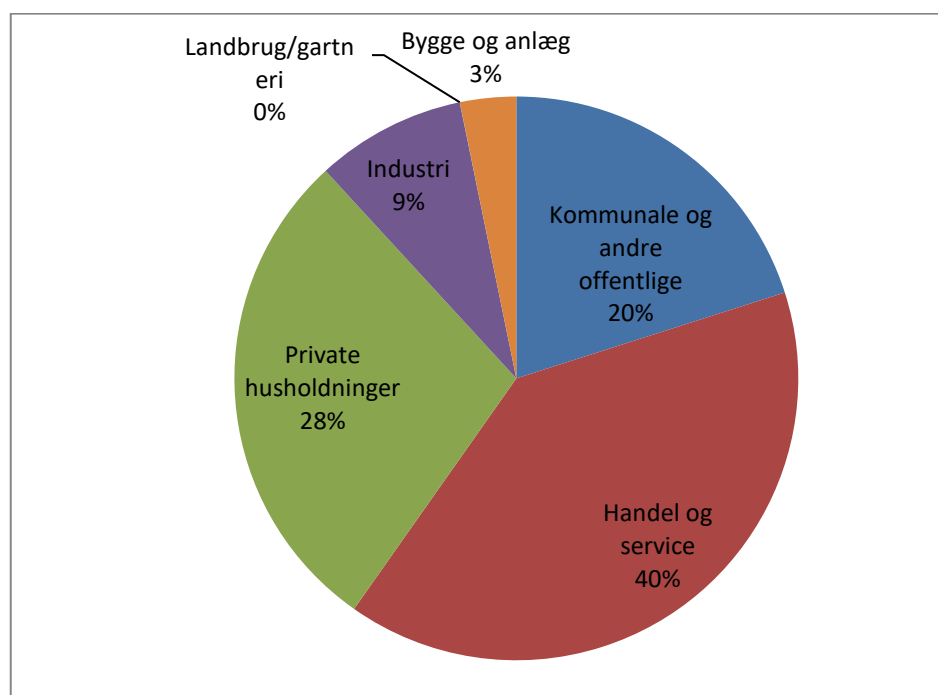
	Elforbrug i MWh/år (eks. el-opvarmning af private husholdninger) <sup>1)</sup>				
Sektor	2013	2014	2015	2016	2017
Kommunen og andre offentlige institutioner	482.976	486.587	468.065	Data ikke tilgængelige	Data ikke tilgængelige
Handels- og servicevirksomheder	945.429	940.328	925.440		
Private husholdninger <sup>2)</sup>	656.755	663.253	662.542		
Industri	152.144	179.228	200.709		
Landbrug og gartnerier	130	195	177		
Bygge- og anlægsvirksomheder	50.136	62.827	74.937		
I alt	2.287.570	2.332.418	2.331.869	2.371.871	2.336.486

<sup>1)</sup> Elforbrug til togdrift er medregnet i kap. 6.2 Togtrafik. Elforbruget til stationsdrift, som er opgjort som differencen mellem DONG data og data fra eltogsselskaberne (15.889 MWh), er medtaget under andre offentlige institutioner.

<sup>2)</sup> Eksklusiv el-opvarmning, som er medregnet under kap. 5.2 Individuel opvarmning og procesvarme for husholdninger.

Tabel 3-2 CO<sub>2</sub>-emission fra elforbrug fra 2013- 2017 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

Sektor	CO <sub>2</sub> -emission beregnet efter 200 %-metoden, tons/år.				
	2013	2014	2015	2016	2017
Kommunen og andre offentlige institutioner	206.812	168.296	114.950	Data ikke tilgængelige	Data ikke tilgængelige
Handels- og servicevirksomheder	404.835	325.232	227.275		
Private husholdninger <sup>2)</sup>	281.224	229.400	162.711		
Industri	65.149	61.990	49.291		
Landbrug og gartnerier	56	67	44		
Bygge- og anlægsvirksomheder	21.468	21.730	18.403		
I alt	979.544	806.715	572.675	715.509	534.257

Figur 3-1 Fordeling af CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbrug på sektorer, 2015.

## El emissionsfaktor

CO<sub>2</sub>-emissionen er beregnet ved at anvende en emissionsfaktor på 217 kg CO<sub>2</sub> ækvivalenter/MWh, beregnet efter 200 %-metoden. Denne faktor er korrigeret med et nettab på 5 % jf. Energinet.dk's vejledning, således at emissionsfaktoren for el-forbruget i 2017 bliver 229 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

Medtagelse af metan og lattergas ved udregningen af CO<sub>2</sub>-emissionensfaktoren for elproduktionen som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, som det blev gjort første gang i 2012 regnskabet øger emissionfaktoren med ca. 1,6 % i 2017, idet emissionsfaktoren uden metan og lattergas medtaget ville have været 224 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

Energinet.dk bemærker, at den lavere emissionsfaktor for 2017<sup>1</sup> skyldes, at produktionen fra vindmøller steg med ca. fem pct. fra 2016 til 2017; bl.a. pga., at vindens energiindhold i 2016 var på vindindeks 90, mens vindindekset for 2017 var på 102,3. Energinet.dk bemærker desuden, at der har været et fald i importen af el til Danmark i 2017 fra Norge og Tyskland, mens importen fra Sverige er steget. De danske elværker har produceret og importeret mindre kul- og naturgasbaseret el end året før (se Figur 3-2 om udviklingen i brændselsfordelingen til elproduktion fra 2013 til 2017).

Der er ved beregning af CO<sub>2</sub>-emissionen anvendt en manuel Tier 2-beregning ud fra de seneste emissionsfaktorer for 2017 fra Energinet.dk.

Fordelingen af CO<sub>2</sub>-emissionen fra kraftvarme på el og fjernvarme er endvidere beregnet efter den såkaldte 200 %-metode<sup>2</sup>. Metoden anvender en fast varmekoefficient på 200 % i kommunens kraftvarmeforsyning. Det medfører, at kun en mindre del af den samlede CO<sub>2</sub>-emission tilskrives fjernvarme. Denne metode, som har været anvendt en del år, anvendes fortsat af Københavns Energi (HOFOR) i deres opgørelser af emissionen fra fjernvarme. Metoden anvendes ligeledes som en af metoderne, der oplyses om i forbindelse med emissionsfaktorer på Energinet.dk's hjemmeside. Også for sammenlignelighedens skyld anvendes den oprindelige fordelingsmetode for el og varme (200 %-metoden).

---

<sup>1</sup> 229 kg CO<sub>2</sub>/MWh i 2017 mod 3026 kg CO<sub>2</sub>/MWh i 2016

<sup>2</sup> 200 %-metoden betyder at CO<sub>2</sub>-emission fra el og varme i et kraftvarmeanlæg fordeles som følger:

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

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

En alternativ opgørelsesmetode til 200 %-metoden er 125 %-metoden. I denne metode tilskrives fjernvarmen en lidt større andel af CO<sub>2</sub>-udledningen. 125 %-metoden anbefales i dag af Energistyrelsen i forbindelse med kvoteopgørelserne, og anvendes også af Energinet.dk til miljødeklarationen for el.

Valget mellem de 2 opgørelsesmetoder er primært et politisk valg. Overordnet set skønnes det, at 200 %-metoden giver en lidt bedre tilnærmelse til merbrændselsmetoden, som er den mest præcise metode til fordeling af emissionen på varme og el. Ulempen ved merbrændselsmetoden er, at der kræves flere informationer om de enkelte værker. Merbrændselsmetoden indgår som Tier 3 i CO<sub>2</sub>-beregneren, og anvendes af nogle fjernvarmeselskaber, især hvor produktionen sker på relativt få værker.

## 3.2 VE produceret i Københavns Kommune

### 3.2.1 VE-elektricitet

Der er manuelt foretaget en beregning af godskrivningen af VE-elektricitet produceret i Københavns Kommune. Den beregnede godskrivning er ikke indregnet i den samlede opgørelse af CO<sub>2</sub>-emissionen fra Københavns Kommune i Figur 2-1 og Tabel 2-1, men er medtaget separat for at have mulighed for, i CO<sub>2</sub>-regnskabet, at kunne belyse og vurdere resultaterne af brugen af ikke fossile energikilder.

Opgørelsen gør det samtidig muligt at sammenligne med andre kommuner, såfremt disse kommuner 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 elnet<sup>3</sup> undgås det, at VE-elproduktion i kommunen dobbeltkonteres. Dette er illustreret nedenfor, hvor der her er taget udgangspunkt i perioden 2013-2017, hvor Københavns Kommune er blevet en del af det samlede danske elnet.

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

hvor

---

<sup>3</sup> For Københavns Kommune var det omgivende elnet lig med det østdanske fra 2005-2009. Fra og med 2010 findes der et samlet danske elnet, som følge af etableringen af Storebæltskablet.

- › CO<sub>2el,VEkorrig</sub> er CO<sub>2</sub> emissionen fra elforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-elproduktion,
- › Elf<sub>KK</sub> er elforbruget i Københavns Kommune,
- › VEprod<sub>KK</sub> er den samlede VE-elproduktion på anlæg inden for KK's grænser, og som kommunen har haft væsentlig indflydelse på etableringen af,
- › nettab er det samlede transmissions- og distributionstab i elnettet opgjort af Energinet.dk (0,07 svarende til 2 % transmissionstab og 5 % nettab),
- › Elf<sub>DK</sub> er det samlede elforbrug i Danmark opgjort af Energinet.dk til 34.015 GWh i 2017 og
- › EF<sub>DK,an forbr</sub> er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Danmark.

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

Den korrigerede emission for elforbruget i 2017 bliver  $CO_{2 el,VEkorrig} = 424.996$  tons CO<sub>2</sub>/år.

For året 2017 betyder det, at den ukorrigerede CO<sub>2</sub>-emission for elforbruget kan reduceres fra 534.257 tons til den korrigerede CO<sub>2</sub>-emission på 424.996 tons, således at reduktionen bliver på 109.261 tons CO<sub>2</sub>/år.

Produktionen af VE-el er opgjort og vist i Tabel 3-3.

Tabel 3-3 VE-elproduktion i Københavns Kommune, 2017.

Forsyningsform	Samlet elproduktion i MWh/år				
	2010	2014	2015	2016	2017
Solceller	750	751	736	760	676
Vindmøller	97.637	178.992	233.854	211.145	303.423
Affald (korrigeret for fossil andel)	109.215	118.024	94.203	108.417	59.332
Biomassebaseret el	395.995	176.480	142.695	215.678	180.070
I alt	603.598	474.247	471.487	536.000	543.501

I opgørelse af VE-elproduktionen er dels medtaget den produktion, som ligger i Københavns Kommune, og den produktion som ligger udenfor kommunen, men som Københavns Kommune har ejerandele i.

#### Solceller

Der er ikke korrigeret for el produceret fra solceller i 2017, hvilket er en metode-mæssig ændring fra tidligere opgørelser. Ændringen skyldes, at de oplyste data tidligere modtaget fra DONG Energy er solgte mængder (netto forbrug) og således allerede fratrukket den producerede el fra solceller ("målerne løber baglæns").

Dog er medregnet el produceret på Biofos' eget solcelleanlæg (forbrugt internt) på 676 MWh/år.

#### Vindkraft

Elproduktionen fra vindmøller inkluderer Middelgrunden og øvrige vindmøller (land og havmøller) i Københavns Kommune, og er opgjort for 2017 ud fra data fra Energistyrelsen (Stamdataregister for vindmøller). Der er ligeledes medregnet 23 vindmøller i Jylland og på Lolland, der er opført med kommunal lånegaranti.

Det fremgår af opgørelsen for 2017, at der er produceret ca. 44 pct. mere vindenergi end i 2016. Det skyldes, at der i 2017 blev opført nye vindmøller med kommunal lånegaranti, samt at energiindholdet i vinden i 2017 var højere end i 2016.

#### Biomassebaseret el

Biomassebaseret el produceres på Amagerværket og af Biofos på Renseanlæg Lynetten og på Renseanlæg Damhusåen.

Der er modtaget data for biomasse-baseret el for 2017 produceret af HOFOR. Amagerværket oplyser, at mængden af biomassebaseret el i 2017 udgjorde i alt 176.334 MWh. Det er 35.463 MWh (17 %) mindre end i 2016.

Lynettefællesskabet har i 2017 ligeledes produceret biomassebaseret el. BIOFOS oplyser, at der i alt er produceret 3.736 MWh.

*Tabel 3-4 Oversigt over biomassebaseret VE el i 2017.*

	Produktion i MWh
Amagerværket (HOFOR)	176.334
Lynettefællesskabet (BIOFOS)	3.736
I alt	180.070

Den samlede mængde biomasseproduceret el har derfor i 2017 været på i alt 180.070 MWh.

#### Affaldsbaseret el

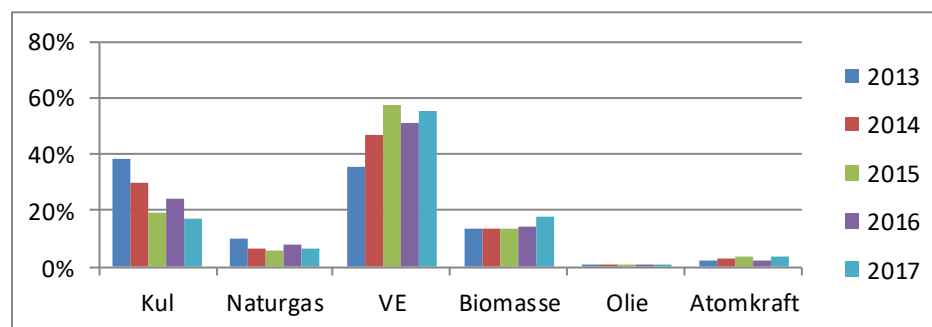
VE-elproduktion fra affald er oplyst af Amager Ressourcecenter. Ved godskrivningen for affaldsbaseret VE medregnes kun den del af elproduktionen, der kan regnes som CO<sub>2</sub>-neutral. Det betyder, at der ikke kan korrigeres for den del af affaldet, der

er baseret på fossile brændsler, som f.eks. plastik (kilde: DCE). Der godskrives derfor kun VE-el for 70 % af elproduktionen.

Amager Ressourcecenter har oplyst, at der i 2017 blev produceret 84.760 MWh affaldsbaseret el (solgt til nettet). Herfra kan der godskrives 70 % som VE-el, hvilket udgør 59.332 MWh i 2017.

**Brændselsfordelingen** Fordelingen af forbruget af brændsler til produktionen af el i Danmark i 2013-2017 er udregnet på baggrund af miljødeklarationen fra Energinet.dk og vist i Figur 3-2.

Figur 3-2 Fordelingen af brændsler til elproduktion i Danmark i 2013-2017.



Figuren illustrerer, at forbruget af kul og naturgas generelt løbende reduceres og at andelen af VE generelt øges.

### 3.2.2 VE-varme

**VE-fjernvarme**

Fordelingen af brændsler til produktion af fjernvarme på Amagerværket for 2016 er rapporteret i AMV's grønne regnskab og er vist i Tabel 3-5. Der er ikke modtaget data for 2017.

Tabel 3-5 Fordeling af brændsler på AMV (indfyret energindhold), 2016.

Brændsel	Procent
Kul	65 %
Fuelolie	1 %
Halmpiller	0 %
Træpiller	34 %
I alt	100 %

Det fremgår af tabellen, at 34 % af fjernvarmen på Amagerværket i 2016 blev produceret på VE-kilder, hvilket er et procentpoint mere end året før.

## 4 Fjernvarmeforbrug

Det samlede fjernvarmeforbrug og CO<sub>2</sub>-emissionen fra fjernvarme er beregnet efter Tier 2. Fjernvarmeforbrug og emissionsfaktorer er oplyst af Hovedstadsområdets Forsyningsselskab, HOFOR. CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme er ved anvendelse af 200 %-metoden i Københavns Kommune for 2017 opgjort, som vist i tabellen nedenfor. Emissionsfaktoren er inkl. CO<sub>2</sub>-ækvivalenterne metan og lattergas. 200 %-metoden er beskrevet i afsnit 3.

Fordelingen af fjernvarmeforbruget og CO<sub>2</sub>-emissionen mellem sektorerne er vist i Tabel 4-1. CO<sub>2</sub>-emissionen fra fjernvarmeforbruget er for 2017 opgjort til **337.931 tons**.

De to største sektorer, boliger og handel & service, udgør hhv. 70 % og 21 % af fjernvarmeforbruget i kommunen, som illustreret i Figur 4-1.

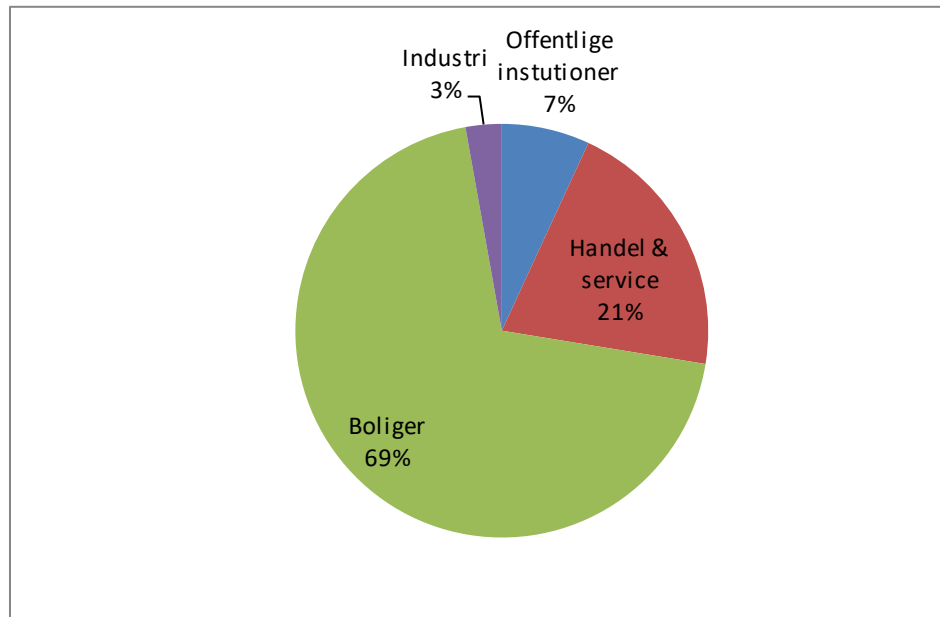
Tabel 4-1 Fjernvarmeforbrug og CO<sub>2</sub>-emission fra fjernvarme i Københavns Kommune, i 2016 og 2017 beregnet efter 200 %-metoden.

Sektor	Fjernvarmeforbrug vand + damp GWh		CO <sub>2</sub> -emission, tons (CO <sub>2</sub> ækvivalenter)	
	2016	2017	2016	2017
Kommunale og andre offentlige institutioner	247	295	23.666	23.286
Handel og service	894	885	85.792	69.899
Boliger	3.018	2.977	289.708	235.202
Industri	122	121	11.714	9.543
I alt	4.280	4.278	410.880	337.931

CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme var i 2017 på 78 ton/GWh uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og 79 ton/GWh med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. I 2016 var CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter 96 ton/GWh og med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter 97 ton/GWh.

HOFOR oplyser, at det markante fald i 2017 ifht til forrige år, især skyldes konverteringen fra kul til træpiller på Avedøreværket, som for alvor slår igennem i 2017, hvor anlægget havde normal driftstid i forhold til 2016, hvor den nye blok pga. om-lægningen kørte meget lidt og på kul det meste af tiden.

De anvendte CO<sub>2</sub>-emissionsfaktorer er vægtede faktorer for henholdsvis vand og damp (oplyst af HOFOR), og beskriver CO<sub>2</sub>-emissionen per GWh forbrugt hos forbrugeren.

Figur 4-1 Fordelingen af CO<sub>2</sub>-emissionen fra fjernvarme i 2017 på sektorer.

### Graddagekorrektion

Da fjernvarmeforbruget er meget afhængigt 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 en dag, hvor døgnmiddeltemperaturen i skyggen uden-dørs 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 Dansk Teknisk Institut. For referenceåret defineres et normalår til 3.037 graddage, og det er anvendt her.

Antallet af skyggegraddage i perioden 2012-2017 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:

$$\text{Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug}_{2017} = \text{fjernvarmeforbruget}_{2017} \cdot \left[ 0,3 + 0,7 \cdot \frac{3037}{\text{graddage}_{2017}} \right]$$

Tabel 4-2 Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug og den normaliserede CO<sub>2</sub>-emission i perioden 2012-2017.

År	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.462.000	4.483.000	3.842.000	4.093.000	4.280.000	4.278.000
Antal graddage	2.918	2.890	2.479	2.613	2.715	2.705
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.589.376	4.642.621	4.447.359	4.557.910	4.635.327	4.645.112
Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> /kWh	109*	106*	100*	100*	97*	79*
Emission, t CO <sub>2</sub> /år uden graddagekorrektion	486.358*	475.198*	384.200 *	409.300 *	410.880 *	337.931 *
Emission, t CO <sub>2</sub> /år med graddagekorrektion	500.242*	492.118*	444.736 *	455.791 *	444.991 *	366.964 *

\* Med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Den samlede graddagekorrigerede CO<sub>2</sub>-emission (inkl. CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) fra fjernvarmeforbruget er opgjort til 366.964 tons i 2017.

Tabel 4-2 viser tillige, at fjernvarmeforbruget i 2017 har været relativt højt i forhold til 2014 og 2015, men på niveau med året før. Det graddagekorrigerede forbrug har været næsten ens gennem perioden 2012-2017, dog med et mindre fald i 2014.

Faldet i CO<sub>2</sub>-emission skyldes derfor i høj grad faldet i CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme. Sammenlignes CO<sub>2</sub>-emissionen for fjernvarme i 2012 og 2017 ses et fald i CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren på knap 28 %.

CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme graddagekorrigeres ikke. Fjernvarmeforbruget vil dog påvirke CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme, idet et lavt forbrug (i et varmt år) medfører at affald udgør en større brændselsandel samt at brugen af spidslastskedler (naturgas og olie) er lavere end i et år med et højt forbrug (koldt år).

Det graddagekorrigerede fjernvarmeforbrug i sektoren 'offentlige institutioner' er steget ca. 20 % - dette opvejes af den lavere emissionsfaktor, således at den emission faktisk falder marginalt. Derimod udviser de øvrige sektorer 'handel&service', 'boliger' og 'industri' – alle et nogenlunde konstant korrogeret forbrug ift. 2016 og dermed fald i samlede emissioner på 18-19 %.

## 5 Individuel opvarmning og procesvarme

### 5.1 Handel og service

CO<sub>2</sub>-emissionen fra individuel opvarmning indenfor Handel og Service er opgjort efter Tier 1-metoden med anvendelse af landsemissionen fra Handel og Service, fordelt efter indbyggertal og korrigeret for fjernvarmedækningsgraden. Beregningen er gennemført med følgende ligning:

CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen (2017)} * N_{\text{indbyg,kbh}} (1-0,986)/N_{\text{indbyg,dk}}(1-0,46)$$

hvor:

Landsemissionen (2016) = 651.000 tons CO<sub>2</sub>/år,

- ›  $N_{\text{indbyg, kbh}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune 1.januar 2018=602.481
- ›  $N_{\text{indb,dk}}$  = antal indbyggere i Danmark 1. januar 2017 = 5.781.190,
- › Fjernvarmedækningsgraden i Københavns Kommune for 2017 oplyst af HOFOR = 0,986,
- › Fjernvarmedækningsgraden i Danmark iht. 'Fjernvarmens rolle i den fremtidige energiforsyning' Energistyrelsen marts 2014 = 0,50. Den seneste opgørelse for landsemissionen er fra 2016 og opgjort af DCE.

Indbyggerantallet i Københavns Kommune var ifølge kommunens folkeregister 1. januar 2018 i alt på 613.288. Indbyggerantallet i Danmark var på det tilsvarende tidspunkt 5.781.190.

CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune (2016) beregnes derfor til:

$$\frac{651.000 \cdot 613.288 \cdot (1 - 0,986)}{5.781.190 \cdot (1 - 0,50)} = \mathbf{1.934 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

### 5.2 Husholdninger

CO<sub>2</sub>-emissionen er opgjort ud fra et estimeret varmeforbrug til individuel opvarmning i husholdninger.

Ifølge oplysninger fra HOFOR, er den samlede fjernvarmedækning i Københavns Kommune 98,6 %. Dvs. at ca. 1,4 % af varmebehovet dækkes af individuel opvarmning. Fjernvarmeforbruget til boliger var 2.977 GWh i 2017, hvorved individuel opvarmning (ikke-graddagekorrigeret) udgør ca.

$$\left(\frac{2.977}{0,986}\right) \cdot (1 - 0,986) = 42 \text{ GWh.}$$

Hvis dette forbrug fordeles procentvis på opvarmningsform ud fra data fra Danmarks Statistik, fås en CO<sub>2</sub>-emission (inkl. CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) som vist i Tabel 5-1.

CO<sub>2</sub>-emissionen fra husholdningers andel af den individuelle opvarmning var i 2017 på **11.500 tons CO<sub>2</sub>** (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og ikke-graddage korrigeret).

Tabel 5-1 CO<sub>2</sub>-emission ved individuel opvarmning i 2017 estimeret ud fra årets fjernvarmeforbrug per bolig.

Opvarmningsform 2017	Antal boliger	Antal boliger inkl. relative andele af uoplyste*	Andel af individuel opvarmning	Estimeret varmeforbrug MWh/år	Emissionsfaktor tons CO <sub>2</sub> /MWh**	Virknings-grad	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2016	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2017
Naturgas	-	-	0%	-	0,205	0	0	0
Olie	4.567	4.725	57%	22.039	0,267	0,7	8.512	8.406
Elovn/elvarme	1.710	1.769	21%	11.794***	0,229	1	3.558	2.697
Andre ovne (brændeovne mv.)	1.749	1.809	22%	8.440	0,047	1	411	397
I alt individuel opvarmning af boliger	8.026	8.303	100%	42.273	-	-	12.480	11.500

\*: Ifølge DS Statistikbanken var der 277 boliger i 2017, for hvilke opvarmningsformen ikke var oplyst; disse boliger (parcelhus, rækkehus og etageboliger) er fordelt efter den procentuelle andel af de øvrige opvarmningsformer.

\*\* <http://www.ens.dk/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/samfundsokonomiske-beregnings-forudsætninger> .

\*\*\*: Antages at være samme som i 2015.

Det har ikke for 2016 og 2017 været muligt at få oplyst elforbruget til opvarmning (elovn/elvarme). Ørsted (tidl. DONG Energy) har tidligere oplyst, at elforbruget til opvarmning (elovn/elvarme) i 2015 var 11.794 MWh, hvorfor det estimerede varmeforbrug er korrigeret herfor.

### 5.3 Individuel opvarmning og procesvarme i industrien

CO<sub>2</sub>-emissionen fra individuel opvarmning og procesvarme i industrien er også opgjort ud fra HOFOR-estimer, idet det vurderes, at emissionen beregnet ved en Tier 1-metode i CO<sub>2</sub>-beregneren giver et alt for højt resultat. HOFOR har oplyst at bygas-forbruget i industrien i 2017 var 10,7 mio. m<sup>3</sup> med et samlet energiindhold på 59 GWh. Med en CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor (uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, da det ikke har været muligt at få opgjort dette for bygas) på 126 ton CO<sub>2</sub>/GWh, oplyst af HOFOR for 2017, kan CO<sub>2</sub>-emissionen beregnes til ca. **7.434 tons CO<sub>2</sub>**.

Det store fald i emissionsfaktoren fra 210 ton CO<sub>2</sub>/GWh i 2013 til 184 ton CO<sub>2</sub>/GWh i 2014, 170 CO<sub>2</sub>/GWh i 2015, 144 CO<sub>2</sub>/GWh og 126 CO<sub>2</sub>/GWh i 2017 skyldes primært, at HOFOR er begyndt at bruge mere CO<sub>2</sub>-neutral biogas ved produktion af bygas.

Opgørelsesmetoden er hos HOFOR ændret i 2013 og der kan derfor observeres en stor ændring i fordeling af bygasforbrug sektorerne imellem.

## 5.4 Individuel opvarmning landbrug og gartnerier

Emissionen fra landbrug og gartnerier er i Københavns Kommune fastsat til at være 0.

## 5.5 Bygas

Bygas anvendes primært til privat madlavning, i restauranter og institutioner samt i industrien. Forbruget i 2017 var ifølge HOFOR 84,0 GWh (med 59,0 GWh til industrielle anvendelser fratrukket). Med en CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor på 126 tons CO<sub>2</sub>/GWh oplyst af HOFOR bliver CO<sub>2</sub>-emissionen **10.584 tons CO<sub>2</sub>** i 2017.

## 6 Trafik

Transportsektoren består af CO<sub>2</sub>-udledninger fra vejtrafik, togtrafik og andre mobile kilder. Emissionen af metan og lattergas indgår ikke emissionsfaktorerne.

Andre mobile kilder omfatter flytrafik, skibstrafik, fiskeri og non-road trafik.

Non-road trafik omfatter industri, private haver og husholdninger samt landbrug, skovbrug og gartnerier.

### 6.1 Vejtrafik

CO<sub>2</sub>-emissionen fra vejtrafik er beregnet på baggrund af trafiktællinger foretaget af Københavns Kommune i 2017.

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 tabellen. Trafikarbejdet er angivet i mio. kørte km/år fordelt på køretøjskategorier.

På denne basis er CO<sub>2</sub>-emissionerne beregnet ud fra det årlige trafikarbejde for 2017 ganget med den beregnede emissionsfaktor.

Emissionsfaktorerne er baseret på Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser.

Tabel 6-1 Trafikarbejde og CO<sub>2</sub>-emission fra vejtrafik i Københavns Kommune, 2017

Køretøjs-kategori	Emissions-faktor 2017. Transport-økonomiske Enhedspriser og CO <sub>2</sub> /km	Trafikarbejde pr. hverdagsdøgn i mio. km i 2017	Antal hverdagsdøgn/år i 2017	Trafikarbejde i 2017, mio. km/år	CO <sub>2</sub> -emission, 2017 tons/år
Personbiler	186,7	3,70	329	1.217	227.284
Varebiler	259,1	0,81	285	232	60.056
Lastbiler	1.455,6	0,11	259	28	40.808
Busser	1.301,4	0,08	310	25	32.346
Motorcykler	97,0*	0,03	365	11	1.028
I alt		4,73		1.512	361.521

\* baseret på de fremskrivninger, som er foretaget i forbindelse med kommunens CO<sub>2</sub>-fremskrivning for 2011 (foretaget i foråret 2012).

Den samlede emission fra den vejgående trafik i Københavns Kommune var i 2017 på **361.521 tons CO<sub>2</sub>/år**. Reduktionen af CO<sub>2</sub>-emissionen i forhold til 2017 skyldes hovedsageligt marginalt lavere beregnede emissionsfaktorer end året før pga., at andelen mellem benzin- og dieseldrevne biler er ændret. Det samlede transportarbejde er stort set uændret i forhold til året før. Der er dog samlet set ikke den store ændring i CO<sub>2</sub>-emissionen for vejtrafik.

En oversigt over CO<sub>2</sub>-emissionerne fra 2010 og frem til 2017 er samlet i tabellen.

Tabel 6-2: CO<sub>2</sub>-emissioner fra vejtrafik 2010-2017

Køretøjskategori	2010 t CO <sub>2</sub> /år	2014 t CO <sub>2</sub> /år	2015 t CO <sub>2</sub> /år	2016 t CO <sub>2</sub> /år	2017 t CO <sub>2</sub> /år
Personbiler	232.528	225.488	225.340	226.264	227.284
Varebiler	65.100	62.810	60.844	60.350	60.056
Lastbiler	43.612	40.953	43.063	43.480	40.808
Busser	44.724	34.289	33.937	32.096	32.345
Motorcykler	1.707	1.385	1.312	1.266	1.028
I alt	<b>387.671</b>	<b>364.925</b>	<b>364.496</b>	<b>363.456</b>	<b>361.521</b>

## 6.2 Togtrafik

### Metro

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2017 fra Metro-selskabet. Derefter er opmålt Metroens sporlængder i hhv. Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Tårnby Kommune. Desuden er antallet af afgange 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 elforbruget 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 2017 fra DSB S-tog (Miljørapport 2017, DSB). Det samlede forbrug af el til S-tog udgjorde i 2017 119.878 MWh. Fordelingen af forbruget i hhv. Københavns Kommune og udenfor hviler på samme forudsætninger som i 2013-2016; dvs. godt 35 % af elforbruget kan henføres til indenfor Københavns Kommune svarende til ca. 42,6 MWh (se i øvrigt Københavns CO<sub>2</sub>-regnskaber for 2013-2016).

### Passagertog og godstog

For de dieseldrevne tog baseres beregningen på en antagelse om et uændret trafikarbejde i forhold til de seneste år. Tidlige er anvendt emissionsfaktorer fra fremskrivningsmodel 2012 udarbejdet af COWI for Københavns Kommune. I dette regnskab (som i 2016) anvendes emissionsfaktorer fra 'Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samøkonomiske analyser' vers. 1.8 fra Transportministeriet feb. 2018. Tabel 2.1 er ligeledes tilrettet tilbage til 2011 med samme emissionsfaktor fsva. persontog, fjerntog.

I Tabel 6-3 vises trafikarbejdet og CO<sub>2</sub>-emissionen fra dieseltog i 2017.

Tabel 6-3 Trafikarbejde og CO<sub>2</sub>-emission fra dieseltog i Københavns Kommune, 2017.

Togkategori	Trafikarbejde i 2017 km/år	Emissionsfaktor, g/km og beregnet for 2017	CO <sub>2</sub> emission, tons/år, 2017
Persontog, fjerntog, diesel	750.591	4.396	3.299
Godstog, diesel	4.019	12.317	50
I alt	-	-	3.349

I 2013 blev el-forbruget fra eldrevne passager- og godstog i København beregnet til hhv. 19.925 og 1.415 MWh (for en nærmere gennemgang af beregningen henvises til 2013-regnskabet). DSB opgjorde det samlede El-forbrug fra el-drevne tog (ekskl. S-tog) til 125.557 MWh (Miljørapport 2013, DSB). I 2017 var det tilsvarende tal 137.834 MWh (posten 'fjern- og regionaltoget' tabel s.11 i Miljørapport 2017, DSB). Under en forudsætning om, at passager- og godstogene i København i

2017 udgjorde samme relative andel som i 2013-2016, kan el-forbruget beregnes til hhv. 21.873 og 1.554 MWh.

Elforbruget til tog er opgjort i Tabel 6-4, ud fra data for det samlede elforbrug til togdrift i 2017 leveret af eltogsselskaberne på i alt 77.670 MWh.

I 2015-opgørelsen (ingen data for 2016 og 2017) har Dong Energy opgjort elforbrug til togdrift til 93.558 MWh. Forskellen mellem de to tal er elforbruget til stationsdrift. I dette CO<sub>2</sub>-regnskab er forskellen, dvs. 15.889 MWh. Dette vil ved en sektoropdeling medtages under elforbrug i anden offentlig virksomhed.

Tabel 6-4: Elforbrug og CO<sub>2</sub>-emissioner for eldrevne tog i 2017

Togkategori	Beregnete forbrug, kWh, 2016	Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> / kWh	CO <sub>2</sub> -emission, tons/år
S-tog	42.550.953	229	9.730
Metro	11.691.649	229	2.673
Passagertog	21.873.239	229	5.002*
Godstog	1.553.731	229	355*
I alt	77.669.572		17.760

\* Baseret på en antagelse om, at KK's andel af DK's samlede CO<sub>2</sub>-udledning fra eldrevne passager- og godstog er den samme i 2017 som i 2013-16.

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra togtrafik (diesel- og eltog) kan hermed opgøres til **21.109 tons CO<sub>2</sub>/år i 2017**.

## 6.3 Andre mobile kilder fra trafikken

I dette afsnit redegøres for andre mobile kilder, som omfatter flytrafik, skibstrafik, fiskeri og non-road trafik.

### 6.3.1 Flytrafik

CO<sub>2</sub>-emissionen fra flytrafik opgøres på Tier 1, dvs. ud fra landsemissionen samt indbyggerantallet i Københavns Kommune i forhold til indbyggerantallet i Danmark. Ved denne beregningsmetode deles den danske befolkning om CO<sub>2</sub>-emissionen fra disse emissionskilder ud fra en beregning af, hvor stor en andel af landets indbyggere, som bor i kommunen.

Landsemissionen omfatter kun indenrigstrafik i overensstemmelse med den opgørelsesmetode, der anvendes af DCE ved beregning af de nationale emissioner.

Beregningerne foretages efter følgende ligning:

$$\text{Emissionen i Københavns Kommune} = \text{Emissionen i DK (2016)} * N_{\text{indbyg,KK}} / N_{\text{indbyg,DK}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune per januar 2018

$N_{\text{indb, DK}}$  = antal indbyggere i Danmark per januar 2018.

Emissionen i Københavns Kommune =

133.000 tons CO<sub>2</sub>/år \* 613.288/5.781.190 = **14.100 tons CO<sub>2</sub>/år**.

Landemissionen for flytrafikken i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017 vises i Tabel 6-5.

*Tabel 6-5 Landemissionen for flytrafikken i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017.*

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2016 (2017)	Tons CO <sub>2</sub> i 2013	Tons CO <sub>2</sub> i 2014	Tons CO <sub>2</sub> i 2015	Tons CO <sub>2</sub> i 2016	Tons CO <sub>2</sub> i 2017	Ændring i % fra 2013-2017
133.000	13.500	14.400	14.200	13.400	14.100	4 %

### 6.3.2 Skibstrafik (rutetrafik)

CO<sub>2</sub>-emissionen fra skibstrafik opgøres på Tier 1, dvs. ud fra landsemissionen fra DCE samt indbyggerantallet i Københavns Kommune i forhold til indbyggerantallet i Danmark. Ved denne beregningsmetode deles den danske befolkning om CO<sub>2</sub>-emissionen fra disse emissionskilder ud fra en beregning af, hvor stor en andel af landets indbyggere som bor i kommunen.

Landsemissionen omfatter kun indenrigstrafik i overensstemmelse med den opgørelsesmetode, der anvendes af DCE ved beregning af de nationale emissioner.

Beregningerne foretages efter følgende ligning:

Emissionen i Københavns Kommune =

Emissionen i DK (2016) \*  $N_{\text{indbyg, KK}}/N_{\text{indbyg, DK}}$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune per januar 2018

$N_{\text{indb, DK}}$  = antal indbyggere i Danmark per januar 2018.

Emissionen i Københavns Kommune =

647.000 tons CO<sub>2</sub>/år \* 613.288/5.781.190 = **68.600 tons CO<sub>2</sub>/år**.

Landemissionen for skibstrafik i 2016 CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017 vises i Tabel 6-6.

Som det kan bemærkes, er der en markant ændring i niveauet i forhold til tidligere år. Dette skyldes, at DCE har ændret i modelberegningerne af emissioner. For en

præcis forklaring på ændringerne henvises til seneste dokumentationsrapport: <http://dce2.au.dk/pub/SR272.pdf> (kap. 3.3.7).

Tabel 6-6 Landsemissionen for skibstrafikken i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017.

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2016 (2017)	Tons CO <sub>2</sub> i 2013	Tons CO <sub>2</sub> i 2014	Tons CO <sub>2</sub> i 2015	Tons CO <sub>2</sub> i 2016	Tons CO <sub>2</sub> i 2017	Ændring i % fra 2013-2017
647.000	29.300	40.300	37.800	39.200	68.600	34 %

### 6.3.3 Fiskeri

CO<sub>2</sub>-emissionen fra fiskeri er fastsat til at være 0 for Københavns Kommune.

### 6.3.4 Non-road trafikklider

I dette afsnit beskrives non-road trafik, som omfatter kilderne industri, private haver og husholdninger samt landbrug, skovbrug og gartnerier.

Som det kan bemærkes, er der - som for skibsfarten - en markant ændring i niveauet i forhold til tidligere år for non-road maskiner. Dette skyldes, at DCE har ændret i modelberegningerne af emissioner. For en præcis forklaring på ændringerne henvises til seneste dokumentationsrapport: <http://dce2.au.dk/pub/SR272.pdf> (kap. 3.3.7).

#### Non-road industri trafik

Non-road trafik for industri omfatter emissioner fra brændstofforbrug i ikke-vejgående maskiner som gravemaskiner, trucks etc. der anvendes i f.eks. byggeprojekter, metroarbejde m.v.

CO<sub>2</sub>-emissionen fra non-road industri er opgjort ud fra en modificeret Tier 1-metode i forhold til CO<sub>2</sub>-beregneren. Det vil sige, i stedet for at fordele landsemissionen efter indbyggertal, så er landsemissionen fordelt efter antal byggede kvadratmeter i Københavns Kommunes i forhold til det totale antal byggede kvadratmeter i Danmark. Derfor er der i dette CO<sub>2</sub>-regnskab, og som for 2010-2016, valgt en fordelingsnøgle baseret på den samlede byggede aktivitet (fuldførte byggeri, Statistikbanken BYGV11).

For den totale landsemission er anvendt de nyeste tilgængelige tal fra DCE, dvs. 2016-tal.

Emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2016)} * N_{\text{byggekvad.,kbh}} / N_{\text{byggekvad.,dk}} = 675.000 * 679.849 / 5.863.308 = \mathbf{78.300 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{byggekvad., kbh}}$  = Københavns Kommunes kvadratmeter byggeri i 2017.

$N_{\text{byggekvad., dk}}$  = Danmarks kvadratmeter byggeri i 2017.

Oplysninger om antal byggede kvadratmeter er fundet i Danmarks Statistik.

Landemissionen for non-road industritrafik i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017 vises i Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Landsemissionen for non-road industritrafik i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017.

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2016 (2017)	Tons CO <sub>2</sub> , 2013	Tons CO <sub>2</sub> , 2014	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Ændring i % fra 2013-2017
675.000	47.900	59.100	72.300	70.900	78.300	63 %

#### Non-road landbrugs- og skovbrugstrafik

Non-road trafik for landbrug og skovbrug er fastsat til at være 0 for Københavns Kommune.

#### Non-road have-/husholdtrafik

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

CO<sub>2</sub>-emissionen fra non-road have/hushold er opgjort ud fra en modificeret Tier 1 i CO<sub>2</sub>-beregneren, idet landsemissionen er fordelt efter Københavns Kommunes andel af beboede parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i 2016, i stedet for efter indbyggertal (Statistikbanken, BOL101).

For den totale landsemission er anvendt det nyeste tilgængelige tal fra DCE fra 2016.

Emissionen i Københavns kommune =

Landsemissionen i DK (2016) \*  $N_{\text{huse, kbh}}/N_{\text{huse, dk}}$  = 107.000 \* 23.057/1.560.274 = **1.581 tons CO<sub>2</sub>/år**

hvor:

$N_{\text{huse, kbh}}$  = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Københavns Kommune i 2017 og

$N_{\text{huse, dk}}$  = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Danmark i 2017.

Landemissionen for non-road have/husholdning trafik i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2012 - 2016 samt ændringen fra 2012 til 2016 vises i Tabel 6-8.

*Tabel 6-8 Landsemissionen for non-road husholdninger trafik i 2016, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017.*

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2016 (2017)	Tons CO <sub>2</sub> , 2013	Tons CO <sub>2</sub> , 2014	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Ændring i % fra 2013-2017
107.000	3.355	3.370	3.356	3.403	1.581	-53 %

## 7 Procesemissioner

### 7.1 Industrielle processer

Procesemissioner omfatter de CO<sub>2</sub>-emissioner, der fremkommer ved industrielle processer, og som ikke skyldes et brændselsforbrug. CO<sub>2</sub>-emissionen fra industrielle processer er opgjort efter Tier 2 i CO<sub>2</sub>-beregneren.

I Københavns Kommune er der 2 virksomheder med procesemission, nemlig Amagerværket (HOFOR) og Amager Ressourcecenter, som benytter kalk (CaCO<sub>3</sub>) i røggasrensningen.

Kalk afspalter CO<sub>2</sub> under processen. Emissionen beregnes som forbrugt mængde kalk \* emissionsfaktor for CO<sub>2</sub>-afgivelse fra kalk ud fra data fra DCE.

Amagerværket og Amager Ressourcecenter har i perioden 2010-2017 udskiftet en del af kalken til et kalkprodukt baseret på CaO og Ca(OH)<sub>2</sub>. Det alternative produkt afgiver ikke CO<sub>2</sub> i selve processen og indenfor kommunens grænser, som er det geografiske områdes afgrænsning. Emissionen fra kalk-alternativet Sorbacal kan derfor sættes lig med 0.

Substitutionen har medført, at forbruget af kalk på Amagerværket og Amager Ressourcecenter er ændret de sidste år.

Amagerværket har oplyst, at der er anvendt 5.511 tons kalk i 2017, mens Amager Ressourcecenter oplyser at have anvendt 1.152 tons kalk i samme periode.

CO<sub>2</sub>-emissionen fra anvendelse af kalk til røggasrensning i 2017 er beregnet med en emissionsfaktor på 0,44 tons CO<sub>2</sub> pr. tons kalk (jf. den tidligere CO<sub>2</sub>-beregner) og resultatet vist i Tabel 7-1.

Forbruget af kalk varierer mellem årene. Emissionen var i 2016 ca. 25 % højere end året før.

*Tabel 7-1 CO<sub>2</sub>-emission fra brug af kalk i røggasrensningen på Amagerværket og Amager Ressourcecenter, tons CO<sub>2</sub>/år.*

Forbrugsstoffer	Emissionsfaktor, tons CO <sub>2</sub> /ton kalk	Forbrug, 2016, tons/år	Emission, 2016	Forbrug, 2017, tons/år	Emission, 2017
Kalk	0,44	8.749	3.850	6.663	2.932

### 7.2 Raffinaderier og flaring

Emissionen fra raffinaderier og flaring forekommer ikke i København og derfor sat til at være 0.

### 7.3 Opløsningsmidler

Flygtige opløsningsmidler eller VOC'er er også drivhusgasser, som har et drivhusgaspotential. Den emitterede mængde skal derfor udregnes som et CO<sub>2</sub>-equivalent bidrag.

CO<sub>2</sub>-emissionen fra opløsningsmidler er opgjort manuelt på Tier 1 ud fra DCE data for 2016 og beregnet efter nedenstående formel.

$$\begin{aligned} \text{Emissionen i Københavns Kommune} &= \\ \text{Landsemissionen i DK (2016)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} &= \\ 164.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 613.288 / 5.781.190 &= \mathbf{17.400 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

Landsemissionen i Danmark for 2016 er lig med 164.000 tons CO<sub>2</sub>/år

$N_{\text{indbyg, kbh}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune i januar 2018

$N_{\text{indb,dk}}$  = antal indbyggere i Danmark i januar 2018.

## 8 Landbrug

Emissionen fra landbrug og skovbrug er fastsat til at være nul i Københavns Kommune.

## 9 Arealanvendelse

### 9.1 Etablering af vådområder

Der er ikke regnet med etablering af nye vådområder i Københavns Kommune i 2017.

### 9.2 Parker og vejtræer

Der er ikke regnet med CO<sub>2</sub> emissioner fra parker og vejtræer i 2017.

### 9.3 Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum

Forbruget af handelsgødning, kalk og spagnum og den tilhørende CO<sub>2</sub>-emission er opgjort på Tier 2 i CO<sub>2</sub>-beregneren og udregnet som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Forbruget er oplyst af Københavns Kommune. Forbrug og emissioner for årene 2015-2017 er vist i Tabel 9-1.

Tabel 9-1 CO<sub>2</sub> emission i tons/år fra brug af handelsgødning, kalk og spagnum i kommunale anlæg.

	Forbrug i 2015	CO <sub>2</sub> -emission i 2015	Forbrug i 2016	CO <sub>2</sub> -emission i 2016	Forbrug i 2017	CO <sub>2</sub> -emission i 2017
Handelsgødning regnet som tons N/år	4,2	24	7,4	42	1,3	24
Kalk (CaCO <sub>3</sub> ), kg/år	0	0	0	0	0	0
Spagnum, m <sup>3</sup> /år	0	0	0	0	0	0
I alt, tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter		24		42		7

### 9.4 Skove

Kommunen har i efteråret 2017 registreret 1.383.936 m<sup>2</sup> skov.

Skovrejsning bidrager med et CO<sub>2</sub>-optag af størrelsesordenen 18 tons CO<sub>2</sub>/ha/år, dvs., at det samlede CO<sub>2</sub>-optag fra "skov" kan estimeres til **-2.491 tons CO<sub>2</sub>** i 2017.

## 10 Affaldshåndtering

Der er ikke foretaget den sædvanlige detaljerede beregning af CO<sub>2</sub>-emissionen fra affaldsdeponering for 2017 ud fra detaljerede oplysninger om mængden af gasdannende affald, der er deponeret på AV Miljø.

Det skyldes dels, at de detaljerede beregninger har vist meget lille variation i CO<sub>2</sub>-emissionerne, dels at mængden af gasgenererende affald til losseplads lovgivningsmæssigt har været begrænset i mange år. Samtidig vurderes det, ud fra foretagne fluxkammermålinger, at den opsvivende metangas vil blive omsat til CO<sub>2</sub> i afdækningslagene.

Desuden er det vurderet, at metodeændringen kan retfærdiggøres ud fra at ressourcerne til detaljerede beregninger ikke står mål med emissionens størrelse.

Ved tidligere beregninger af CO<sub>2</sub>-emissionen har maskinanvendelsen m.m. på anlægget indgået i udregningerne og vurderes at udgøre den væsentligste andel af emissionen fra deponiet på AV Miljø.

I Tabel 10-1 vises de detaljerede CO<sub>2</sub>-emissionsberegninger af Københavns Kommunes andel af emission fra deponiet på AV Miljø fra 2005 til 2011. I tabellen medtages samtidig skøn for emissionerne for 2013 - 2017.

*Tabel 10-1 Sammenstilling af CO<sub>2</sub>-emissionen for Københavns Kommune fra AV Miljø fra 2005-17.*

Årstal	2005	2009	2010	2011	2012	2013-2017
Tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter	1.377	550	700	830	Ca. 800	Ca. 750 pr. år

## 11 Spildevand

CO<sub>2</sub>-emissionen fra spildevand er opgjort manuelt på Tier 1 ud fra DCE data for 2016 og beregnet efter nedenstående formel.

$$\begin{aligned} &\text{Emissionen i Københavns Kommune} = \\ &\text{Landsemissionen i DK (2016)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} = \\ &176.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 613.288 / 5.781.190 = \mathbf{18.700 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

Landsemissionen i Danmark for 2016 er lig med 172.000 tons CO<sub>2</sub>/år

$N_{\text{indbyg, kbh}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune i januar 2018

$N_{\text{indb,dk}}$  = antal indbyggere i Danmark i januar 2018.

*Tabel 11-1 Spildevandsaktiviteter, der giver anledning til emission af drivhusgasser (metan og lattergas), tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2013-2017 samt ændringen fra 2013 til 2017*

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2016 (2017)	Tons CO <sub>2</sub> , 2013	Tons CO <sub>2</sub> , 2014	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Ændring i % fra 2013-2017
176.000	14.900	19.200	17.600	18.000	18.700	26 %