

SEPTEMBER 2020  
KØBENHAVNS KOMMUNE

# CO<sub>2</sub>-REGNSKAB FOR 2019

KORTLÆGNING FOR KOMMUNEN SOM SAMFUND



# INDHOLD

1	Introduktion	5
1.1	Formålet med kortlægningen	5
1.2	Afgrænsninger	5
1.3	Datanøjagtighed	5
1.4	Datakilder	7
2	Sammenfatning af resultater	7
3	Elforsyning	12
3.1	Elforbrug	12
4	Fjernvarmeforbrug	16
5	Individuel opvarmning	19
5.1	Bygas	20
6	Trafik	21
6.1	Vejtrafik	21
6.2	Togtrafik	23
6.3	Andre mobile kilder fra trafikken	24
7	Procesemissioner	28
7.1	Industrielle processer	28
7.2	Raffinaderier og flaring	28
7.3	Opløsningsmidler	28
8	Arealanvendelse	29
8.1	Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum	29
8.2	Skove	29

9	Affaldshåndtering	30
10	Spildevand	31
11	Vedvarende energi (VE) produceret i Københavns Kommune	32
11.1	VE-el	32
11.2	VE-fjernvarme	35
11.3	VE-bygas	37
11.4	Skovrejsning uden for kommunen	38

# 1 Introduktion

Denne rapport indeholder det årlige geografiske CO<sub>2</sub>-regnskab for Københavns Kommune. Regnskabet er en opgørelse af den drivhusgasudledning, der kan tilknyttes aktiviteter i Københavns Kommunes geografi.

CO<sub>2</sub>-kortlægningen er gennemført med beregningsmetoder, der bygger på KL's CO<sub>2</sub>-beregner fra 2008 og det metodiske grundlag bag denne, formuleret af Danmarks Miljøundersøgelser (nu DCE). Denne er baseret på en oversættelse af de metoder, der er formuleret af FN's Klimapanel (IPCC) som grundlag for nationalstaternes rapportering til FN's Klimakonvention (UNFCCC).

Metoderne fra CO<sub>2</sub>-beregneren er videreudviklet af Københavns Kommune på områder, hvor mere præcise og troværdige datasæt er blevet tilgængelige. De anvendte metoder, datakilder og fremgangsmåder er dokumenteret i en metodisk standard for Københavns Kommunes klima- og energiregnskaber.

Regnskabet udarbejdes af Teknik- og Miljøforvaltningen i Københavns Kommune. De anvendte data 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 geografisk område med henblik på at kunne følge op på målene i KBH2025 Klimaplanen. Regnskabet danner derudover grundlag for rapportering og formidling om Københavns Kommunes klimaindsats.

## 1.2 Afgrænsninger

CO<sub>2</sub>-regnskabet er udarbejdet for kommunens geografi og medtager drivhusgasudledning og -optag fra kilder, der fysisk befinder sig i Københavns Kommune (fx oliefyr, personbiler, busser, industrianlæg, træer – også omtalt scope 1) og udledninger, der forekommer som konsekvens af forbruget af netforsynet energi (elektricitet, fjernvarme, damp, fjernkøling – også omtalt som scope 2). Dertil medtages enkelte forbrugsbaserede udledningskilder (også omtalt scope 3), der er medtaget

som udledningskilde i KL's CO<sub>2</sub>-beregner og derfor også er medtaget her (fx indenrigsflyvning).

I KL's CO<sub>2</sub>-beregner indgår der desuden en mulighed for at medregne energiproduktion fra vedvarende energi (VE) anlæg, der er placeret i kommunen, eller som kommunens har en ejerskabsandel i. Den produktion af elektricitet, fjernvarme og biogas, der forekommer på disse anlæg, opgøres i et selvstændigt vedvarende energiregnskab og godskrives derefter i kommunens CO<sub>2</sub>-regnskab. Derfor præsenteres der to tal for kommunens samlede drivhusgasudledning: ét tal for udledningen med og uden denne VE-godskrivning. Målet om CO<sub>2</sub>-neutralitet i 2025 er fastsat for regnskabet, der er inklusiv VE-godskrivning.

Regnskabet dækker ét kalenderår (januar til december 2019) og medtager drivhusgasserne CO<sub>2</sub>, metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O), samt i det omfang det er muligt de industrielle gasser (HFC'er, PFC'er, SF<sub>6</sub> og NF<sub>6</sub>). Alle drivhusgasser konverteres til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter (CO<sub>2</sub>e) ud fra gassernes globale opvarmningspotentiale (Global Warming Potential eller GWP). Her anvendes GWP-værdier fra IPCC's femte vurderingsrapport.

### 1.3 Datanøjagtighed

CO<sub>2</sub>-kortlægninger opgøres med forskellig datanøjagtighed afhængig af, hvilke data der er tilgængelige, og hvilke ressourcer, der er til indsamling af disse. Data-detaljeringsniveauet 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>-beregneren.

**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 for de forskellige sektorer.

## 1.4 Datakilder

Data til brug for kortlægningen er indhentet fra en række forskellige kilder. Det tilstræbes altid at anvende data af den højest mulige kvalitet og fra de mest troværdige kilder. Der sker derfor løbende en tilpasning af dataleverandører til kommunens regnskab i takt med at mere detaljerede, dynamiske eller troværdige datasæt bliver tilgængelige. De primære dataleverandører til kommunens regnskab er:

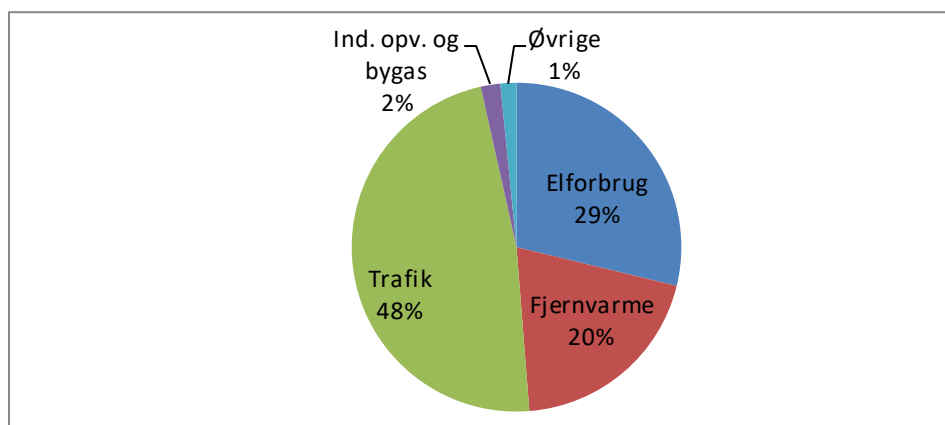
- Københavns Kommune
- HOFOR, BIOFOS og kommunens øvrige selskaber.
- Energinet, herunder deres datatjeneste EnergiDataService.
- Energistyrelsen
- Danmarks Statistik, herunder statistikbanken
- DSB, Trafikstyrelsen, Movia og Metroselskabet
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere DMU)

## 2 Sammenfatning af resultater

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra Københavns Kommune er for 2019 opgjort til **1.222.591 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 **1,9 tons pr. indbygger** ved et indbyggertal på 632.340 pr. 1. januar 2020.

Når man yderligere foretager en korrektion for VE (vedvarende energi) (se afsnit 12), bliver den samlede CO<sub>2</sub> emission fra Københavns Kommune **1.021.820 tons/år**, svarende til en samlet udledning per borger i Kbh. på **1,6 tons**.

Figur 2-1 Fordeling af den samlede CO<sub>2</sub>-emission (VE-godskrevet) på sektorer indenfor Københavns Kommune som geografisk område i 2019.



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

Det fremgår af Figur 2-1, at CO<sub>2</sub>-emissionen fra trafikken er den væsentligste sektor (ca 48%) og at CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbruget, fjernvarme og trafik tilsammen udgør ca. 96,5 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission i Københavns Kommune i 2019.

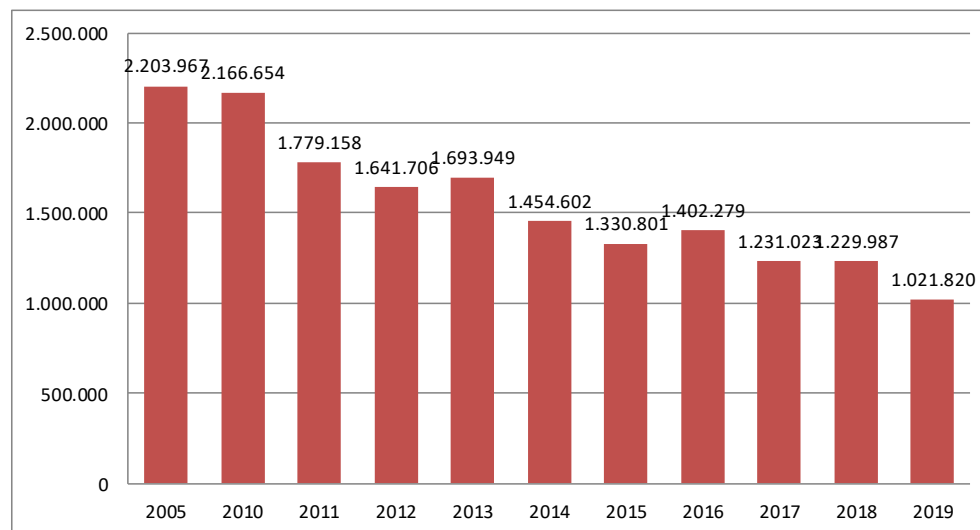
Godskrivningen for VE-produceret el udgjorde 126.851 tons CO<sub>2</sub>/år i 2019, hvilket svarer til 30 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra elforbruget. Godskrivningen for VE-produceret fjernvarme udgjorde 69.870 tons CO<sub>2</sub>/år svarende til 26 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra fjernvarmeforbruget. Endelig udgjorde godskrivningen for VE-produceret bygas 541 tons CO<sub>2</sub>/år i 2019 svarende til 3 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra bugasforbruget.

Tabel 2-1 Fordeling på sektorer af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra Københavns Kommune som geografisk område fra 2010-2019.

Aktivitet	Tier	CO <sub>2</sub> -emission i tons/år						
		2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Elforbrug	2	1.323.805	1.267.063	575.571	696.861	518.904	569.122	420.974
Fjernvarmeforbrug	2	565.257	626.875	409.300	410.880	337.931	343.432	273.917
Individuel opvarmning	2	21.440	2.941	1.686	1.769	1.738	1.426	1.426
Bygas	2	26.188	15.850	22.831	19.800	18.018	20.349	18.680
Vejtrafik	2	396.529	381.035	363.153	374.770	372.051	368.839	367.170
Togtrafik (inkl. eldrevne tog)	2	48.783	43.485	21.931	26.966	20.904	22.256	17.448
Flytrafik	1	11.918	16.141	14.200	13.400	14.100	14.700	14.400
Skibstrafik	3	43.670	44.640	37.800	39.200	68.600	24.589	27.020
Non-road industri	1	30.797	62.880	72.300	70.900	78.300	75.200	60.400
Non-road have/hushold	1	4.153	3.320	3.356	3.403	1.581	1.593	1.589
Opløsningsmidler	1	3.082	8.421	19.200	18.000	17.400	18.500	17.500
Skov og parker	2	-	-	-1.237	-1.291	-1.389	-1.624	-1.652
Arealanvendelse	3	387	135	24	42	7	34	28
Affaldsdeponering	2	1.377	700	750	750	750	750	750
Spildevand	3	2.939	3.156	3.166	3.236	3.433	4.349	2.942
Elforbrug - VE korr.		1.117.368	1.062.329	456.699	527.815	390.252	424.488	294.123
Fjernvarmeforbrug - VE korr.		495.423	522.811	317.692	307.208	248.960	258.544	204.046
Bygas VE korr.		26.188	15.850	22.483	19.380	17.705	19.797	18.139
Optag træer uden for KK		-86	-1.189	-2.403	-3.268	-3.368	-3.456	-3.509
I alt, ikke korrigeret		2.480.325	2.476.641	1.544.032	1.678.686	1.452.327	1.463.515	1.222.591
I alt, VE korrigeret		2.203.967	2.166.654	1.330.801	1.402.279	1.231.023	1.229.987	1.021.820

Udviklingen for den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra 2010-2019 er illustreret i Figur 2-2.

Figur 2-2 Udviklingen af den samlede CO<sub>2</sub>-emission (VE-korr.) fra 2005,2010-2019



CO<sub>2</sub>-regnskabet for 2019 viser, at den samlede CO<sub>2</sub>-emission er faldet med ca. 208.000 tons sammenlignet med året før (med korrektion for VE), hvilket svarer til en reduktion på ca. 17 % i forhold til 2018. I forhold 2010 er der tale om reduktioner på knap 53 %.

Tabel 2-2 Bevægelser i CO<sub>2</sub>-emissioner i forhold til 2005 og 2010

		2015	2016	2017	2018	2019
<b>2005</b>	Tons	- 873.166	- 801.688	- 972.944	- 973.981	- 1.182.147
	Pct.	- 39,6	- 36,4	- 44,1	- 44,2	- 53,6
<b>2010</b>	Tons	- 835.853	- 764.375	- 935.631	- 936.668	- 1.144.834
	Pct.	- 38,6	- 35,3	- 43,2	- 43,2	- 52,8

Den væsentligste årsag til reduktionen i CO<sub>2</sub>-udledningen i 2019 er noget lavere emissionsfaktorer for hhv. el og fjernvarme.

- Emissionsfaktoren for el er faldet fra 248 kg CO<sub>2</sub>/MWh i 2018 til 183 kg CO<sub>2</sub>/MWh i 2019 svarende til et fald på 26%. I forhold til 2010, hvor emissionsfaktoren var på 502 kg CO<sub>2</sub>/MWh, er faldet på 64%.
- Emissionsfaktoren for fjernvarme er faldet fra 81 kg CO<sub>2</sub>/MWh i 2018 til 66 kg CO<sub>2</sub>/MWh i 2019 svarende til et fald på 19%. I forhold til 2010, hvor emissionsfaktoren var på 125 kg CO<sub>2</sub>/MWh, er faldet på 47%.

- Elforbruget er stort set uændret fra 2018 til 2019 (stigning på under 0,02%) og i samme periode har der været en befolkningstilvækst på 1,4 %. Fjernvarmeforbruget er faldet 2,1 % (steget 0,7 % ved en graddagekorrektion).
- Derudover er der mindre fald for en række andre udledningskategorier og et større fald i udledningen fra ikke-vejgående maskiner. Sidstnævnte skyldes mindre byggeaktivitet i København i 2019, hvilket betyder, at Københavns andel af den samlede landsudledning er faldet.

## 3 Elforsyning

### 3.1 Elforbrug

Elforbrugsdata hentes fra Energidataservice (Energinet) mod tidligere direkte fra DONG (ikke muligt længere pga. lovgivning) og i 2018 Datahub Markedsrapport (Energinet). Data fra Energidataservice vurderes at have højere kvalitet end Markedsrapporten ligesom disse data giver mulighed for højere opløsning (flere kategorier) samt opdateringshyppighed.

Fordelingen mellem sektorerne er illustreret i Figur 3-1 vedrører året 2019.

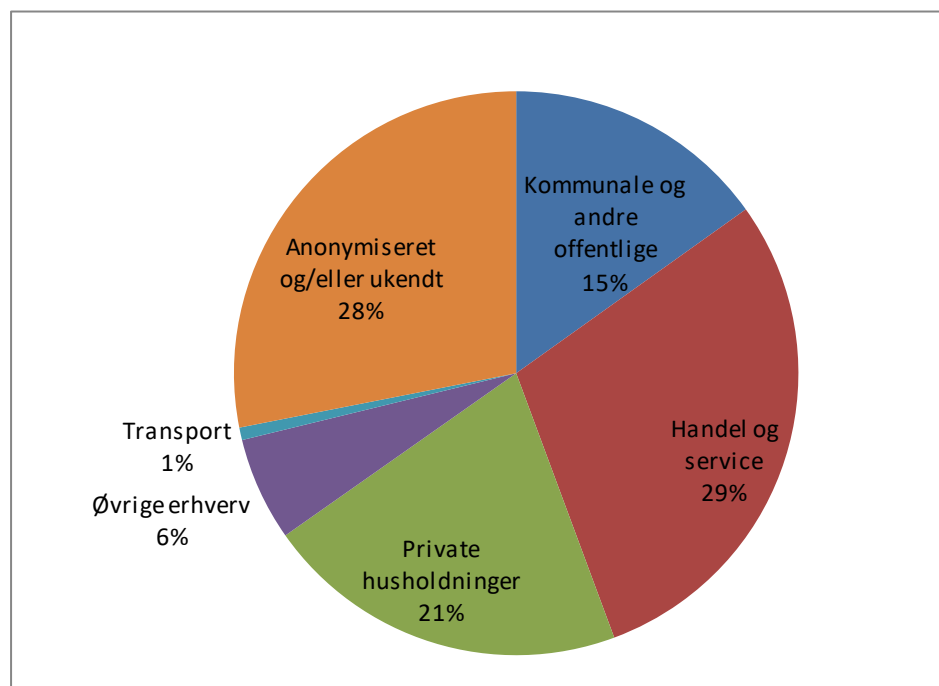
Tabel 3-1 Elforbrug i Københavns Kommune fra 2010-2019 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

	Elforbrug i MWh/år <sup>1)</sup>					
Sektor	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Kommunen og andre offentlige institutioner	646.857	450.173	216.397	361.238	360.801	347.688
Handels- og servicevirksomheder	914.059	925.440	383.471	678.716	691.574	671.684
Private husholdninger	715.552	674.336	629.945	555.933	545.095	480.200
Øvrige erhverv	246.909	275.823	104.903	168.582	149.157	136.688
Transport	-	17.892	-	-	3.876	16.510
Anonymiseret / ukendt	-	-	975.340	504.871	543.986	645.653
I alt	2.523.377	2.343.663	2.310.057	2.269.340	2.294.489	2.298.422

<sup>1)</sup> Elforbrug til togdrift er medregnet i kap. 6.2 Togtrafik. Elforbruget til transport, som er opgjort som differencen mellem Energidataservice data og data fra eltogsselskaberne.

Tabel 3-2 CO<sub>2</sub>-emission fra elforbrug fra 2010- 2019 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

Sektor	CO <sub>2</sub> -emission beregnet efter 200 %-metoden, tons/år.					
	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Kommunen og andre offentlige institutioner	324.806	110.556	65.279	82.600	89.493	63.682
Handels- og servicevirksomheder	458.976	227.275	115.679	155.194	171.537	123.024
Private husholdninger	359.300	165.608	190.032	127.119	135.205	87.952
Øvrige erhverv	123.980	67.738	31.645	38.548	36.997	25.035
Transport	-	4.394	-	-	961	3.024
Anonymiseret / ukendt	-	-	294.225	115.443	134.930	118.256
I alt	1.267.063	575.571	696.861	518.904	569.122	420.974

Figur 3-1 Fordeling af CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbrug på sektorer, 2019.

## El emissionsfaktor

CO<sub>2</sub>-emissionen er beregnet ved at anvende en emissionsfaktor på 174 kg CO<sub>2</sub> ækvivalenter/MWh. Denne faktor er korrigeret med et nettab på 5 % jf. Energinet.dk's vejledning, således at emissionsfaktoren for elforbruget i 2019 bliver 183 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. 2,4 % i 2019, idet emissionsfaktoren uden metan og lattergas medtaget ville have været 170 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

Der er tale om et markant fald i CO<sub>2</sub>-emissionensfaktoren for elproduktionen fra 2018 til 2019 svarende til godt 26 %. Energinet noterer, at mest markant er faldet i produktion fra kulkraftværkerne, der faldt med næste 40 % og denne er næsten erstattet af en højere produktion fra vindmøllerne, idet denne er steget med over 2000 MWh i forhold til 2018. Dette skyldes især idriftsættelsen af Horn Rev 3 vindmølleparken. Produktionen fra sol og vind på årsbasis producerer nu mere end 50 % af forbruget. Samlet set dækker grøn strøm ca. 75 % af det danske forbrug.

Der er ved beregning af CO<sub>2</sub>-emissionen anvendt en manuel Tier 2-beregning ud fra de seneste emissionsfaktorer for 2019 fra Energinet.dk.

Bemærk i øvrigt, at fra og med deklARATIONEN for 2018 anvendes nye principper for beregning af deklARATIONEN. Dels baseres det indenlandske produktionsmiks på de faktiske produktioner fordelt på primær og sekundær brændsler (for decentrale dog kun primær), og dels beregnes brændselsfordelingen på importeret el på timeniveau, i stedet for en samlet brændselsfordeling på årniveau. Dette betyder f.eks. at importen fra Tyskland er mindre CO<sub>2</sub>-holdig end årsgennemsnittet i Tyskland.

Hidtil er importen blevet håndteret igennem en "transitmodel", hvor kun nettoimporten havde betydning for miljødeklARATIONEN. I denne model blev importeret el direkte videreført til eventuel eksport, uden at det påvirkede brændselsmikset og emissioner. Fra og med opgørelsen for 2018 anvendes i stedet en såkaldt badekarsmodel, hvor import blandes med indenlandsk produktion, før det videreeksporteres. Dvs. deklARATIONEN for eksporteret el svarer til deklARATIONEN for forbrug.

Fordelingen af CO<sub>2</sub>-emissionen fra kraftvarme på el og fjernvarme er endvidere beregnet efter den såkaldte 200 %-metode<sup>1</sup>. Metoden anvender en fast varmeeffektivitetsgrad 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

<sup>1</sup> 200 %-metoden betyder, at CO<sub>2</sub>-emission fra el og varme i et kraftvarmeanlæg fordeles som følger:

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

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

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).

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.

## 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 2019 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 2019 opgjort til **273.917 tons**.

De to største sektorer, boliger og erhverv & industri, udgør hhv. 68 % og 23 % af fjernvarmeforbruget i kommunen, som illustreret i Figur 4-1. Det bemærkes, at HOFOR ift. 2018 har omdefineret sektorerne, så det er ikke umiddelbart muligt at sammenligne disse fra 2018 til 2019.

Tabel 4-1 Fjernvarmeforbrug og CO<sub>2</sub>-emission fra fjernvarme i Københavns Kommune, i 2018 og 2019 beregnet efter 200 %-metoden.

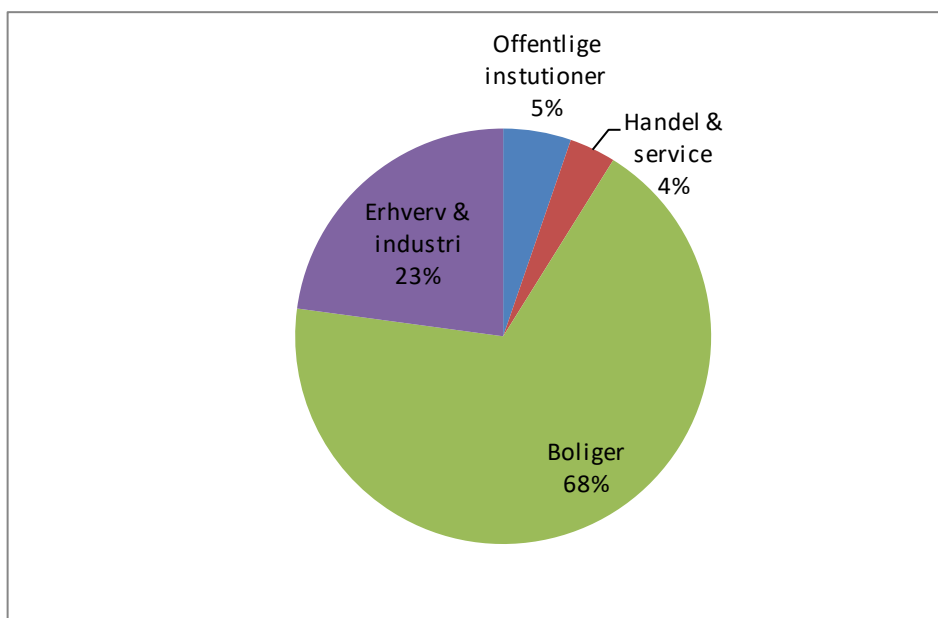
Sektor	Fjernvarmeforbrug vand + damp GWh		CO <sub>2</sub> -emission, tons (CO <sub>2</sub> ækvivalenter)	
	2018	2019	2018	2019
Kommunale og andre offentlige institutioner	288	219	23.355	14.458
Handel og service	931	150	75.431	9.869
Boliger	2.894	2.833	234.438	186.964
Erhverv & Industri	126	949	10.208	62.625
I alt	4.240	4.150	343.432	273.917

CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme var i 2018 på 80 ton/GWh uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og 81 ton/GWh med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. I 2019 var CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter 64 ton/GWh og med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter 66 ton/GWh.

HOFOR oplyser, at faldet skyldes et mildt år sammenholdt med få havarier på større produktionsanlæg, hvorfor der har været 35 % mindre fossil spidslastproduktion.

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 2019 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 f.eks. er 2 under 17, tæller denne dag som 2 graddage. Fra 2019-regnskabet anvendes HOFOR's erfaringsbaserede graddage for både normalår (pt. 2.801 graddage) og de aktuelle år. Desuden anvendes 33% graddageafhængigt forbrug mod før 30%.

Antallet af skyggegraddage i perioden 2010-2019 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 67% af fjernvarmeforbruget skal graddagekorrigeres jf. ovenfor, og dette tal er anvendt til graddagekorrektionen nedenfor.

Graddagekorrektionen er udført ved formlen:

$$\text{Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug}_{2019} = \text{fjernvarmeforbruget}_{2019} \cdot \left[ 0,33 + 0,67 \cdot \frac{2801}{\text{graddage}_{2019}} \right]$$

Tabel 4-2 Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug og den normaliserede CO<sub>2</sub>-emission i perioden 2010-2019.

År	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Fjernvarmeforbrug, MWh/år	5.015.000	4.093.000	4.280.000	4.278.000	4.240.000	4.150.000
Antal graddage	3.493	2.641	2.716	2.708	2.653	2.544
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.349.339	4.259.141	4.369.744	4.376.028	4.398.373	4.431.159
Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> /kWh	125	100	96	79	81	66
Emission, t CO <sub>2</sub> /år uden graddagekorrektion	626.875	409.300	410.880	337.931	343.432	273.917
Emission, t CO <sub>2</sub> /år med graddagekorrektion	543.667	425.914	419.495	345.706	356.268	292.456

Den samlede graddagekorrigerede CO<sub>2</sub>-emission (inkl. CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) fra fjernvarmeforbruget er opgjort til 292.456 tons i 2019.

Tabel 4-2 viser tillige, at fjernvarmeforbruget i 2019 har været lidt større i forhold til de foregående år. Det graddagekorrigerede forbrug har været ret konstant gennem perioden.

Det generelle fald 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 2010 og 2019 ses et fald i CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren på ca. 47 %.

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).

## 5 Individuel opvarmning

Individuel opvarmning er den del af opvarmningen, der ikke er baseret på fjernvarme. Det udgør omkring 1% af varmebehovet i København. Brændselsforbruget og drivhusgasudledningen bygger på indrapporterede energiforbrugsdata, der rapporteres til BBR via FIE-databasen (Forsyningsselskabernes Indberetningsmodel for Energidata). Herfra hentes forbrug af naturgas og fyringsolie, der kobles til en emissionsfaktor for at få CO<sub>2</sub>-udledningen. Til denne opgørelse har Viegang og Maagøe været behjælpelige med at fremskaffe nyere BBR-udtræk, hvor energiforbrugsdata er fordelt på varmekilder.

Tabel 5-1 CO<sub>2</sub>-emission ved individuel opvarmning i 2019.

Opvarmningsform	Emissionsfaktor (kg/MWh)	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2010	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2015	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2016	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2017	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2018	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2019*
Naturgas	205	0	0	0	0	0	0
Fyringsolie	267	2.941	1.686	1.769	1.738	1.426	1.426
I alt individuel opvarmning		2.941	1.686	1.769	1.738	1.426	1.426

\* Antages at være samme som i 2018.

## 5.1 Bygas

Forbruget af bygas har i de tidligere regnskaber været opdelt i to kategorier: procesvarme i industrien og bygas til madlavning mv. Det er nu lagt sammen i kategorien 'bygas'. Data hentes – som før – direkte hos HOFOR.

Bygas anvendes primært til privat madlavning, i restauranter og institutioner samt procesvarme i industrien. Forbruget i 2019 var ifølge HOFOR 139,4. Med en CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor på 134 tons CO<sub>2</sub>/GWh oplyst af HOFOR bliver CO<sub>2</sub>-emissionen **18.680 tons CO<sub>2</sub>** i 2019.

Tabel 5-2 Bygasforbrug og CO<sub>2</sub>-emission i Københavns Kommune, i 2018 og 2019.

Sektor	Bygasforbrug GWh		CO <sub>2</sub> -emission, tons	
	2018	2019	2018	2019
Offentlige institutioner	12,5	19,7	1.775	2.640
Handel og service	31,1	30,8	4.416	4.127
Boliger	41,8	34,8	5.936	4.663
Industri	57,9	54,1	8.222	7.249
I alt	143,3	139,4	20.349	18.680

Note: HOFOR oplyser, at der er ændret i brancheopdelingen i 2019.

## 6 Trafik

Transportsektoren består af CO<sub>2</sub>-udledninger fra vejtrafik, togtrafik og andre mobile kilder.

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 2019 samt opgørelser fra Movia fsva. kategorien 'busser i rute'.

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 2019 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, 2019

Køretøjs-kategori	Emissions-faktor 2019. Transport-økonomiske Enhedspriser og CO <sub>2</sub> /km	Trafikarbejde pr. hverdagsdøgn i mio. km i 2019	Antal hverdagsdøgn/år i 2019	Trafikarbejde i 2019, mio. km/år	CO <sub>2</sub> -emission, 2019 tons/år
Personbiler	210,7	3,69	329	1.214	255.759
Varebiler	274,8	0,77	285	221	60.668
Lastbiler	952,3	0,11	259	29	27.216
Busser i rute	872,3	0,06	310	20	17.156
Busser (andre)	868,2	0,02	310	6	5.358
Motorcykler	97,0*	0,03	365	10	1.014
I alt		4,69		1.500	367.170

\* 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 2019 på **367.170 tons CO<sub>2</sub>/år**. Der er 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 2019 er samlet i tabellen.

Tabel 6-2: CO<sub>2</sub>-emissioner fra vejtrafik 2010-2019

Køretøjskategori	2010 t CO <sub>2</sub> /år	2016 t CO <sub>2</sub> /år	2017 t CO <sub>2</sub> /år	2018 t CO <sub>2</sub> /år	2019 t CO <sub>2</sub> /år
Personbiler	232.528	255.121	257.744	255.565	255.759
Varebiler	65.100	64.316	63.944	62.329	60.668
Lastbiler	43.612	28.447	26.698	27.001	27.216
Busser i rute	29.983	21.369	17.554	16.616	17.156
Busser (andre)	8.123	4.252	5.082	5.891	5.358
Motorcykler	1.689	1.266	1.028	1.436	1.014
I alt	<b>381.035</b>	<b>374.770</b>	<b>372.051</b>	<b>368.839</b>	<b>367.170</b>

## 6.2 Togtrafik

### Metro

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2019 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 2019 fra DSB S-tog (Miljørapport 2019, DSB). Det samlede forbrug af el til S-tog udgjorde i 2018 114.706 MWh. Fordelingen af forbruget i hhv. Københavns Kommune og udenfor hviler på samme forudsætninger som i 2013-2018; dvs. godt 35 % af elforbruget kan henføres til indenfor Københavns Kommune svarende til ca. 40,7 MWh (se i øvrigt Københavns CO<sub>2</sub>-regnskaber for 2013-2018).

### Passagertog og godstog

For de dieseldrevne tog baseres beregningen på en antagelse om et uændret trafikarbejde i forhold til de seneste år. Tidligere er anvendt emissionsfaktorer fra frem-skrivningsmodel 2012 udarbejdet af COWI for Københavns Kommune. I dette regnskab (som i 2018) anvendes emissionsfaktorer fra 'Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samøkonomiske analyser' vers. 1.91 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 2019.

Tabel 6-3 Trafikarbejde og CO<sub>2</sub>-emission fra dieseltog i Københavns Kommune, 2019.

Togkategori	Trafikarbejde i 2019 km/år	Emissionsfaktor, g/km og beregnet for 2019	CO <sub>2</sub> emission, tons/år, 2019
Persontog, fjerntog, diesel	750.591	4.128	3.099
Godstog, diesel	4.019	11.161	45
I alt	-	-	3.144

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 2019 var det tilsvarende tal 134.917 MWh (posten 'fjern- og regionaltog' tabel s. 9 i Miljøårsopgørelse 2019, DSB). Under en forudsætning om, at passager- og godstogene i København i

2019 udgjorde samme relative andel som i 2013-2018, kan el-forbruget beregnes til hhv. 21.410 og 1.521 MWh.

Elforbruget til tog er opgjort i Tabel 6-4, ud fra data for det samlede elforbrug til togdrift i 2019 leveret af eltogsselskaberne på i alt 78.098 MWh.

I 2019-opgørelsen er el-forbruget til 'elektriske baner' og 'øvrige transport' opgjort til 94.605 MWh. Forskellen mellem de to tal er elforbruget til stationsdrift. I dette CO<sub>2</sub>-regnskab er forskellen 16.510 MWh. Dette vil ved en sektoropdeling medtages under elforbrug til transport.

Tabel 6-4: Elforbrug og CO<sub>2</sub>-emissioner for eldrevne tog i 2019

Togkategori	Beregnete forbrug, kWh, 2019	Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> / kWh	CO <sub>2</sub> -emission, tons/år
S-tog	40.613.169	183	7.457
Metro	14.448.865	183	2.646
Passagertog	21.410.333	183	3.921*
Godstog	1.520.849	183	279*
I alt	78.098.187		14.304

\* 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 2019 som i 2013-18.

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra togtrafik (diesel- og eltog) kan hermed opgøres til **17.448 tons CO<sub>2</sub>/år i 2019**.

## 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:

$$\text{Emissionen i Københavns Kommune} = \text{Emissionen i DK (2018)} * N_{\text{indbyg,KK}} / N_{\text{indbyg,DK}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune pr januar 2020

$N_{\text{indb, DK}}$  = antal indbyggere i Danmark pr januar 2020.

Emissionen i Københavns Kommune =

133.000 tons CO<sub>2</sub>/år \* 632.340/5.822.763 = **14.400 tons CO<sub>2</sub>/år.**

Landemissionen for flytrafikken i 2018, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2019 vises i Tabel 6-5.

*Tabel 6-5 Landemissionen for flytrafikken i 2018, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2019.*

Landemission i tons CO <sub>2</sub> i 2018 (2019)	Tons CO <sub>2</sub> i 2010	Tons CO <sub>2</sub> i 2015	Tons CO <sub>2</sub> i 2016	Tons CO <sub>2</sub> i 2017	Tons CO <sub>2</sub> i 2018	Tons CO <sub>2</sub> i 2019
133.000	16.141	14.200	13.400	14.100	14.700	14.400

### 6.3.2 Skibstrafik (rutetrafik)

Den CO<sub>2</sub>-udledning, der er forårsaget af skibstrafik, er hidtil beregnet som en befolkningsandel af den samlede nationale opgørelse opgjort af DCE (tier 1). Rambøll har på vegne af kommunen foretaget en langt mere præcis beregning af emissionerne på basis af direkte opgjorte sejladsere fordelt på skibstyper. Det har medført en markant reduktion i emissionerne i forhold til tidligere. Rambølls beregning dækker årene 2018 og 2019.

CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2019 vises i Tabel 6-6.

*Tabel 6-6 CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2019 samt ændringen fra 2010 til 2019.*

Tons CO <sub>2</sub> i 2010	Tons CO <sub>2</sub> i 2016	Tons CO <sub>2</sub> i 2017	Tons CO <sub>2</sub> i 2018	Tons CO <sub>2</sub> i 2019
44.640*	39.200*	68.600*,**	24.589	27.020

\* Baseret på forholdsmæssig andel af landemissionen

\*\* DCE har ændret i modelberegningerne af emissioner ift. tidligere år. For en præcis forklaring på ændringerne henvises til seneste dokumentationsrapport: <http://dce2.au.dk/pub/SR272.pdf> (kap. 3.3.7).

### 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 en markant ændring i niveauet i forhold til 2016 og 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 2010-2018, 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. 2018-tal.

$$\begin{aligned} \text{Emissionen i Københavns Kommune} &= \\ \text{Landsemissionen i DK (2017)} * N_{\text{byggekvad.,kbh}} / N_{\text{byggekvad.,dk}} &= \\ 605.000 * 775.780 / 7.776.013 &= \mathbf{60.400 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

$N_{\text{byggekvad., kbh}}$  = Københavns Kommunes kvadratmeter byggeri i 2019.

$N_{\text{byggekvad., dk}}$  = Danmarks kvadratmeter byggeri i 2019.

Oplysninger om antal byggede kvadratmeter er fundet i Danmarks Statistik.

Landsemissionen for non-road industritrafik i 2018, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2019 vises i Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Landsemissionen for non-road industritrafik i 2018, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2010-2019.

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2018 (2019)	Tons CO <sub>2</sub> , 2010	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Tons CO <sub>2</sub> , 2018	Tons CO <sub>2</sub> , 2019
605.000	62.880	72.300	70.900	78.300	75.200	60.400

### 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 2018, i stedet for efter indbyggertal (Statistikbanken, BOL101).

For den totale landsemission er anvendt det nyeste tilgængelige tal fra DCE fra 2018.

Emissionen i Københavns kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2018)} * N_{\text{huse, kbh}} / N_{\text{huse, dk}} = 106.000 * 23.552 / 1.571.338 = \mathbf{1.589 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{huse, kbh}}$  = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Københavns Kommune i 2019 og

$N_{\text{huse, dk}}$  = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Danmark i 2019.

Landemissionen for non-road have/husholdning trafik i 2018, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2015 - 2019 vises i Tabel 6-8.

*Tabel 6-8 Landsemissionen for non-road husholdninger trafik i 2018, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2010-2019.*

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2018 (2019)	Tons CO <sub>2</sub> , 2010	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Tons CO <sub>2</sub> , 2018	Tons CO <sub>2</sub> , 2019
106.000	3.320	3.356	3.403	1.581	1.593	1.589

## 7 Procesemissioner

### 7.1 Industrielle processer

Tidligere er der i CO<sub>2</sub>-regnskaberne indregnet to kilder til procesemissioner – nemlig Amagerværkets og ARC's brug af kalksten i røggasrensningen (kalk afspalter CO<sub>2</sub> i denne proces). Imidlertid har det vist sig, at disse udledninger allerede er indregnet i de emissioner de to værker oplyser til emissionsfaktoren for el- og fjernvarmenettet. Der har således tidligere været foretaget en dobbelttælling, der nu er rettet op på ved at sætte procesemissioner til nul.

### 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 drivhusgaspotentiale. 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 2018 og beregnet efter nedenstående formel.

$$\begin{aligned} \text{Emissionen i Københavns Kommune} &= \\ \text{Landsemissionen i DK (2018)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} &= \\ 161.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 632.340 / 5.822.763 &= \mathbf{17.500 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

Landsemissionen i Danmark for 2018 er lig med 161.000 tons CO<sub>2</sub>/år

$N_{\text{indbyg, kbh}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune i januar 2020

$N_{\text{indb,dk}}$  = antal indbyggere i Danmark i januar 2020.

## 8 Arealanvendelse

### 8.1 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 indhentet af Københavns Kommune. Forbrug og emissioner for årene 2017-2019 er vist i Tabel 8-1.

Tabel 8-1 CO<sub>2</sub> emission i tons/år fra brug af handelsgødning, kalk og spagnum i kommunale anlæg.

	Forbrug i 2017	CO <sub>2</sub> -emission i 2017	Forbrug i 2018	CO <sub>2</sub> -emission i 2018	Forbrug i 2019	CO <sub>2</sub> -emission i 2019
Handelsgødning regnet som tons N/år	1,3	7	6,0	34	4,9	28
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		7		34		28

### 8.2 Skove

Kommunen har for året 2019 registreret 165 hektar skov – skovareal på 108 ha samt 57 ha solitære træer (parker, kirkegårde, gadetræer).

Skovrejsning bidrager med et CO<sub>2</sub>-optag af størrelsesordenen 10 tons CO<sub>2</sub>/ha/år, dvs., at det samlede CO<sub>2</sub>-optag fra ”skov” kan estimeres til **-1.652 tons CO<sub>2</sub>** i 2019.

## 9 Affaldshåndtering

Der er ikke foretaget en detaljeret beregning af CO<sub>2</sub>-emissionen fra affaldsdeponering for 2019 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 9-1 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 - 2019.

*Tabel 9-1 Sammenstilling af CO<sub>2</sub>-emissionen for Københavns Kommune fra AV Miljø fra 2005-19.*

Årstal	2005	2009	2010	2011	2012	2013-2019
Tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter	1.377	550	700	830	Ca. 800	Ca. 750 pr.år

## 10 Spildevand

CO<sub>2</sub>-emissionen fra spildevand er i 2019 opgjort ved anvendelse af Tier 3 i CO<sub>2</sub>-beregneren ud fra data, som er oplyst af BIFOS.

Ved spildevandsbehandling frigøres der i processerne hhv. metan og lattergas, der begge er drivhusgasser. Praksis i tidligere CO<sub>2</sub>-regnskaber har været, at BIOFOS har rapporteret aktivitetsdata, der er viderebehandlet på basis af KL's CO<sub>2</sub>-beregner. Der er således anvendt lokale aktivitetsdata og nationale emissionsfaktorer. Fremover estimeres emissioner fra spildevandsbehandling på baggrund af BIOFOS's årlige drivhusgasregnskab, der er baseret på DANVA's vejledning om CO<sub>2</sub>-regnskab for forsyninger. Dette har medført en stor reduktion i de emissioner, der kan henføres til København – fra ca. 20.000 tons til ca. 3.000 tons.

En samlet oversigt over beregningerne frem til 2019 er vist i Tabel 10-1.

Tabel 10-1 Spildevandsaktiviteter fra Lynetten og Damhusåen, der giver anledning til emission af drivhusgasser (metan og lattergas), tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter

Parameter		2010	2015	2016	2017	2018	2019
Ressourcer (kemikalier og hjælpestoffer vand, slambehandling og forbrænding)	t CO <sub>2</sub>	1.979	1.516	1.675	1.662	1.680	1.400
Lattergas - vandbehandlingen	t CO <sub>2</sub>	3.563	4.088	4.418	4.256	5.611	3.876
CH <sub>4</sub> tab fra rådnetanke	t CO <sub>2</sub>	869	354	74	521	420	194
CH <sub>4</sub> udledt fra vandbehandlingen	t CO <sub>2</sub>	236	241	294	301	402	281
BIOFOS CO <sub>2</sub> -beregning	t CO <sub>2</sub>	6.647	6.199	6.461	6.740	8.113	5.751
<b>CO<sub>2</sub>-udledning Københavns ommunes andel (67,61 %)</b>	t CO <sub>2</sub>	<b>3.156</b>	<b>3.166</b>	<b>3.236</b>	<b>3.433</b>	<b>4.349</b>	<b>2.942</b>

På baggrund af de modtagne oplysninger fra Biofos er CO<sub>2</sub>-bidraget fra spildevand i 2019 opgjort til **2.942 tons CO<sub>2</sub>/år** (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter), hvilket er en reduktion på 32 % i forhold til året før.

## 11 Vedvarende energi (VE) produceret i Københavns Kommune

CO<sub>2</sub>-emissionen i kommunen kan yderligere korrigeres for den el, der produceres på vedvarende energikilder (VE), således at kommunen godskrives de VE-indsatser, kommunen ejer eller på anden måde er ansvarlige for.

Opgørelsen af VE-indholdet i hhv. el er primært foretaget på baggrund af Energi-styrelsens energiproducenttællinger.

### 11.1 VE-elektricitet

Der er manuelt foretaget en beregning af godskrivningen af VE-elektricitet produceret i Københavns Kommune. Den beregnede godskrivning 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>2</sup> undgås det, at VE-elproduktion i kommunen dobbeltkonteres. Dette er illustreret nedenfor, hvor der her er taget udgangspunkt i perioden 2013-2019, hvor Københavns Kommune er blevet en del af det samlede danske elnet.

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

hvor

- › CO<sub>2el,VEkorrig</sub> er CO<sub>2</sub> emissionen fra elforbruget i Københavns Kommune korri-  
geret 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,

---

<sup>2</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.

- › 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 til 34.254 GWh i 2019 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  $CO_{2el,VEkorrig} = Elf_{KK} \cdot EF_{DK,an\ forbr}$ , hvilket svarer til en beregning uden korrektion for VE-el i kommunen.

Den korrigerede emission for elforbruget i 2019 bliver  $CO_{2el,VEkorrig} = 308.427$  tons CO<sub>2</sub>/år.

For året 2019 betyder det, at den ukorrigerede CO<sub>2</sub>-emission for elforbruget kan reduceres fra 420.974 tons til den korrigerede CO<sub>2</sub>-emission på 308.427 tons, således at reduktionen bliver på 126.851 tons CO<sub>2</sub>/år.

Produktionen af VE-el er opgjort og vist i tabel 11-1.

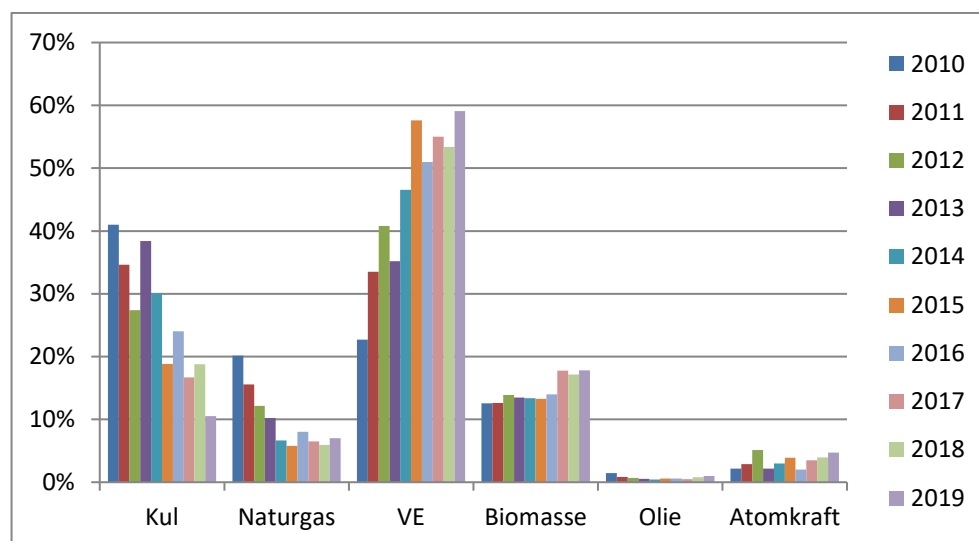
Tabel 11-1 VE-elproduktion i Københavns Kommune, 2019.

	Samlet elproduktion baseret på VE i MWh/år				
<b>Forsynings- selskab/ -form</b>	<b>2010</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
ARC	106.142	121.427	70.816	115.098	150.109
HOFOR	222.550	251.824	209.701	97.822	80.378
BIOFOS	2.665	7.195	7.460	4.200	5.316
Vestforbrænding	38.709	36.605	37.841	26.229	42.789
Solceller	750	8.625	9.241	12.691	13.202
Vindmøller	97.637	211.145	303.423	405.595	491.414
I alt	468.454	636.821	638.481	661.635	783.209

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

Solceller	<p>Data for el produceret af solceller i Københavns Kommune hentes Energinet: <a href="https://www.energidataservice.dk/dataset/communityproduction">https://www.energidataservice.dk/dataset/communityproduction</a> og <a href="https://www.energidataservice.dk/dataset/capacitypermunicipality">https://www.energidataservice.dk/dataset/capacitypermunicipality</a>. Datasættet publiceres månedligt opdelt på kommunenumre og er lagt frem for perioden fra januar 2016. Det er dermed muligt at følge udviklingen i både kapacitet og produktion på månedsbasis. Energinet har bekræftet at datasættet er retvisende og kan anvendes til det opstillede formål.</p> <p>Herudover medregnes elproduktion fra solceller ejet af HOFOR Vand udenfor København.</p>
Vindkraft	<p>Elproduktionen fra vindmøller inkluderer Middelgrunden og øvrige vindmøller (land og havmøller) i Københavns Kommune, og er opgjort for 2019 ud fra data fra Energistyrelsen (Stamdataregister for vindmøller). Der er ligeledes medregnet 34 vindmøller i Jylland og på Lolland, der er opført med kommunal lånegaranti.</p> <p>Det fremgår af opgørelsen for 2019, at der er produceret ca. 21 pct. mere vindenergi end i 2018.</p>
Anlæg	<p>Amager Ressourcecenter har i 2019 produceret 150.109 MWh el baseret på VE-brændsler. Der er primært tale om affald, der indgår med en VE-faktor på 68 %.</p> <p>HOFOR - hvor Amagerværket udgør langt størstedelen fsva Københavns Kommune – har produceret 80.378 MWh el baseret på VE-brændsler (træpiller). Det store fald i forhold til tidligere år skyldes havari på en turbine samt udfasningen af Blok 3 og indfasningen af blok 4.</p> <p>Biofos - Renseanlæg Lynetten, Renseanlæg Damhusåen samt Renseanlæg Avedøre (medregnet fra og med 2014) (47,1%) har i 2019 produceret 5.316 MWh VE-el primært baseret på biomasse. Endelige har Vestforbrænding (Københavns ejerandel på 20,6%) produceret 42.789 MWh VE-el baseret på affald (primært).</p>
Brændselsfordelingen	<p>Fordelingen af forbruget af brændsler til produktionen af el i Danmark i 2010-2019 er udregnet på baggrund af miljødeklarationen fra Energinet.dk og vist i figur 11-1.</p>

Figur 11-1 Fordelingen af brændsler til elproduktion i Danmark i 2010-2019.



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

## 11.2 VE-fjernvarme

Der er ligeledes manuelt foretaget en beregning af godskrivningen af VE-fjernvarme produceret i/af Københavns Kommune. Den beregnede godskrivning 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-varmeproduktion efter inkludering af nettab modregnes kommunens varmeforbrug. Ved samtidig at trække kommunens VE-varmeproduktion ud af den gennemsnitlige emissionsfaktor for det samlede storkøbenhavnske fjernvarmenet undgås det, at VE-varmeproduktion i kommunen dobbeltkonteres. Dette er illustreret nedenfor

Københavns Kommune er en del af det samlede hovedstadsnet.

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

hvor

- >  $CO_{2fv,VEkorrig}$  er CO<sub>2</sub> emissionen fra fjernvarmeforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-varmeproduktion,
- >  $FVf_{KK}$  er fjernvarmeforbruget i Københavns Kommune,

- › VE<sub>prod</sub><sub>KK</sub> er den samlede VE-varmeproduktion på anlæg inden for KK's grænser, og som kommunen har væsentlig indflydelse på/ejerskab af,
- › nettab er det samlede transmissions- og distributionstab i varmenettet oplyst af HOFOR,
- › FV<sub>fSTK</sub> er det samlede fjernvarmeforbrug i Storkøbenhavns fjernvarmenet og
- › EF<sub>DK,an forbr</sub> er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Storkøbenhavns fjernvarmenet.

Den korrigerede emission for fjernvarmeforbruget i 2019 bliver CO<sub>2</sub> <sub>fv,VEkorr</sub> = 204.046 tons CO<sub>2</sub>/år.

For året 2019 betyder det, at den ukorrigerede CO<sub>2</sub>-emission for fjernvarmeforbruget kan reduceres fra 273.917 tons til den korrigerede CO<sub>2</sub>-emission på 204.046 tons, således at reduktionen bliver på 69.870 tons CO<sub>2</sub>/år.

Produktionen af VE-fjernvarme er opgjort og vist i tabel 11-2

Tabel 11-2 VE-fjernvarmeproduktion i Københavns Kommune, 2019.

	Samlet fjernvarmeproduktion baseret på VE i MWh/år				
<b>Forsynings- selskab/ -form</b>	<b>2010</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
ARC	572.479	464.627	541.795	742.690	790.301
HOFOR	950.021	1.300.248	1.355.222	973.185	1.015.855
BIOFOS	41.575	54.161	60.619	50.659	83.847
Vestforbrænding	154.142	168.131	176.329	153.449	174.615
I alt	1.718.217	1.987.168	2.133.965	1.919.982	2.064.617

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

## Anlæg

Amager Ressourcecenter har i 2019 produceret 790.301 MWh fjernvarme baseret på VE-brændsler. Der er primært tale om affald, der indgår med en VE-faktor på 68 %. HOFOR - hvor Amagerværket udgør langt størstedelen fsva Københavns Kommune – har produceret 1.015.855 MWh varme baseret på VE-brændsler (træpiller).

BIOFOS har i 2019 produceret 83.847 MWh VE-varme primært baseret på biomasse (fra Renseanlæg Lynetten og Damhusåen, der er placeret i København og fra Københavns Kommunes ejerandel af Renseanlæg Avedøre (fra og med 2014) (47,1%)). Derudover ejer Københavns Kommune 20,6% af Vestforbrænding, hvilket giver en VE-varmeproduktion på 174.615 MWh.

### 11.3 VE-bygas

Der er ligeledes manuelt foretaget en beregning af godskrivningen af VE-bygas produceret i/af Københavns Kommune. Den beregnede godskrivning 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.

Bygas anvendes af kunder i Københavns Kommune, Hvidovre, Rødovre, Tårnby og Frederiksberg Kommuner til madlavning i private hjem og af en række virksomheder som kilde til procesenergi. Bygassen produceres på fire gasværker: Kløvermarken, Strandvænget, Mørkhøj og Køgevej Gasværk, ved opblandingen af naturgas og luft, og siden 2013/14 med biogas tilsat i stigende omfang. Emissionsfaktoren oplyses årligt af HOFOR og var i 2019 på 134 g/kWh.

Opgørelsen medtager VE-produktion fra følgende anlæg:

- Biogas produceret på anlæg i Københavns Kommune. Det kan i 2019 afgrænses til biogasproduktion på Lynetten rensningsanlæg. Der kan ud fra den fastlagte metode indregnes 100% af denne produktion da den forekommer geografisk i Københavns Kommune.
- Biogasproduktion på anlæg udenfor København, som kommunen har en andel i. Det kan i 2018 afgrænses til biogasproduktion på Avedøre Rensningsanlæg. Der kan ud fra den fastlagte metode indregnes en andel af denne produktion svarende til Københavns Kommunes ejerandel i anlægget. Der indregnes ud fra gældende principper 100% af biogasproduktionen på Spildevandscenter Avedøre via HOFOR Bygas. Københavns Kommune ejer gennem BIOFOS 47,1% af Avedøre Rensningsanlæg, men ejer via HOFOR Bygas hele opgraderingsanlægget. Da bygassen afsættes 1:1 til HOFOR's opgraderingsanlæg og videreføres til bygasnettet derfra indregnes den fulde gasproduktion i bygasnettet.

Godskrivningen sker ved, at kommunens VE-biogasproduktion efter inkludering af nettab modregnes kommunens biogasforbrug. Ved samtidig at trække kommunens VE-biogasproduktion ud af den gennemsnitlige emissionsfaktor for det samlede bygasnet undgås det, at VE-biogasproduktion i kommunen dobbeltkonteres. Dette er illustreret nedenfor

Københavns Kommune er en del af det tværkommunale bygasnet.

$$CO_{2bg,VEkorrig} = [BGf_{KK} - VEprod_{KK}(1 - nettab)] \cdot \left[ \frac{FVf_{net} \cdot EF_{net,anforbr}}{BGf_{net} - VEprod_{KK}(1 - nettab)} \right]$$

hvor

- ›  $CO_{2,bg,VEkorrig}$  er CO<sub>2</sub> emissionen fra bygasforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-biogasproduktion,
- ›  $BGf_{KK}$  er bygasforbruget i Københavns Kommune,
- ›  $VE_{prod, KK}$  er den samlede VE-biogasproduktion på anlæg inden for KK's grænser, og som kommunen har væsentlig indflydelse på/ejerskab af,
- › nettab er det samlede transmissions- og distributionstab i varmenettet oplyst af HOFOR,
- ›  $BGf_{net}$  er det samlede fjernvarmeforbrug i bygasnettet og
- ›  $EF_{net,an\ forbr}$  er den gennemsnitlige emissionsfaktor for bygasnettet.

Den korrigerede emission for bygasforbruget i 2019 bliver  $CO_{2,bg,VEkorrig} = 18.139$  tons CO<sub>2</sub>/år.

For året 2019 betyder det, at den ukorrigerede CO<sub>2</sub>-emission for bygasforbruget kan reduceres fra 18.680 tons til den korrigerede CO<sub>2</sub>-emission på 18.139 tons, således at reduktionen bliver på 541 tons CO<sub>2</sub>/år.

Produktionen af VE-fjernvarme er opgjort og vist i tabel 11-3

Tabel 11-3 VE-fjernvarmeproduktion i Københavns Kommune, 2019.

	Samlet fjernvarmeproduktion baseret på VE i MWh/år				
<b>Forsynings- selskab/ -form</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
BIOFOS					
- Lynetten	26.640	35.474	31.687	30.857	35.583
- Avedøre	-	201	965	14.532	11.406
I alt	26.640	35.675	32.652	45.389	46.989

## 11.4 Skovrejsning uden for kommunen

Endelig tilføjes regnskabet den skovplantning HOFOR foretager på vandindvindingsområder udenfor København (KK ejerandel på 73,55 pct.). HOFOR har oplyst et samlet rejst skovareal på 1.272,2 ha. Det tilplantede areal justeres for lysninger (areal\*0,75) og derefter for ejerforhold (\*0,5) da effekten deles med Skov- og

Naturstyrelsen. Derefter beregnes et optag på 10 tons CO<sub>2</sub>/ha/år. Dette giver i 2019 samlet optag på 3.509 tons CO<sub>2</sub>.