



CO₂-regnskab for Køben- havns Kom- mune 2022

Indhold

1.	Introduktion	3	11.	Vedvarende energi (VE) produceret i Københavns Kommune	30
	1.1 Formål med kortlægningen	3		11.1 VE-elektricitet	30
	1.2 Afgrænsninger	3		11.2 VE-fjernvarme	33
	1.3 Datanøjagtighed	4		11.3 VE-bygas	35
	1.4 Datakilder			11.4 Skovrejsning uden for kommunen	36
2.	Sammenfatning af resultater	6			
3.	Elforsyning	10			
	3.1 Elforbrug	10			
		11			
4.	Fjernvarmeforbrug	14			
5.	Individuel opvarmning	17			
	5.1 Bygas	17			
6.	Trafik	19			
	6.1 Vejtrafik	19			
	6.2 Togtrafik	21			
	6.3 Andre mobile kilder fra trafikken	22			
	6.3.1 Flytrafik	23			
	6.3.2 Skibstrafik (rutetrafik)	23			
	6.3.3 Fiskeri	24			
7.	Procesemissioner	26			
	7.1 Industrielle processer	26			
	7.2 Raffinaderier og flaring	26			
	7.3 Opløsningsmidler	26			
8.	Arealanvendelse	27			
	8.1 Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum	27			
	8.2 Skove	27			
9.	Affaldshåndtering	28			
10.	Spildevand	29			

1. Introduktion

Denne rapport indeholder det årlige geografiske CO₂-regnskab for Københavns Kommune. Regnskabet er en opgørelse af den drivhusgasudledning, der tilknyttes aktiviteter i Københavns Kommunes geografi.

CO₂-kortlægningen er gennemført med beregningsmetoder der bygger på KL's CO₂-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 CO₂-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 energi-regnskaber.

Regnskabet udarbejdes af Teknik- og Miljøforvaltningen i Københavns Kommune. De anvendte data kan findes på www.opendata.dk/city-of-copenhagen/.

1.1 Formål med kortlægningen

Formålet med kortlægningen er at udarbejde et retvisende CO₂-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

CO₂-regnskabet er udarbejdet for kommunens geografi og medtager drivhusgasudledning og -optag fra kilder, der fysisk befinder sig i Københavns Kommune (fx oliefyr, personbiler, busser, industrielanlæg, træer – også omtalt scope 1) og udledninger, der forekommer som konsekvens af forbrug af netforsynet energi (elektricitet, fjernvarme, damp, fjernkøling – også omtalt som scope 2). Dertil medtages enkelte andre udledningsskilder (også omtalt scope 3), der er medtaget som udledningsskilde i KL's CO₂-beregner og derfor også er medtaget her (fx indenrigsflyvning).

I KL's CO₂-beregner indgår der desuden en mulighed for at medregne energiproduktion fra vedvarende energi (VE) anlæg, der er placeret i kommunen, eller som kommunen 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 CO₂-regnskab. Derfor præsenteres der to tal for kommunens samlede drivhusgasudledning: ét tal for udledningen med og ét uden denne VE-godskrivning. Målet om CO₂-neutralitet i 2025 er fastsat for regnskabet, der er inklusive VE-godskrivning.

Regnskabet dækker ét kalenderår (januar til december 2022) og medtager drivhusgasserne CO₂, metan (CH₄) og lattergas (N₂O), samt i det omfang det er muligt de industrielle gasser (HFC'er, PFC'er, SF₆ og NF₃). Alle drivhusgasser konverteres til CO₂-ækvivalenter (CO₂e) ud fra gassernes globale opvarmningspotentiale (Global Warming Potential eller GWP).

1.3 Datanøjagtighed

CO₂-kortlægninger opgøres med forskellig datanøjagtighed afhængig af, hvilke data der er 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 CO₂-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 varmekonsum 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 sektorafsnit, men er også medtaget i den sammenfattende tabel over CO₂-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:

1. Københavns Kommune
2. HOFOR, BIOFOS og kommunens øvrige selskaber.
3. Energinet, herunder deres datatjeneste EnergiDataService.
4. Energistyrelsen
5. Danmarks Statistik, herunder statistikbanken

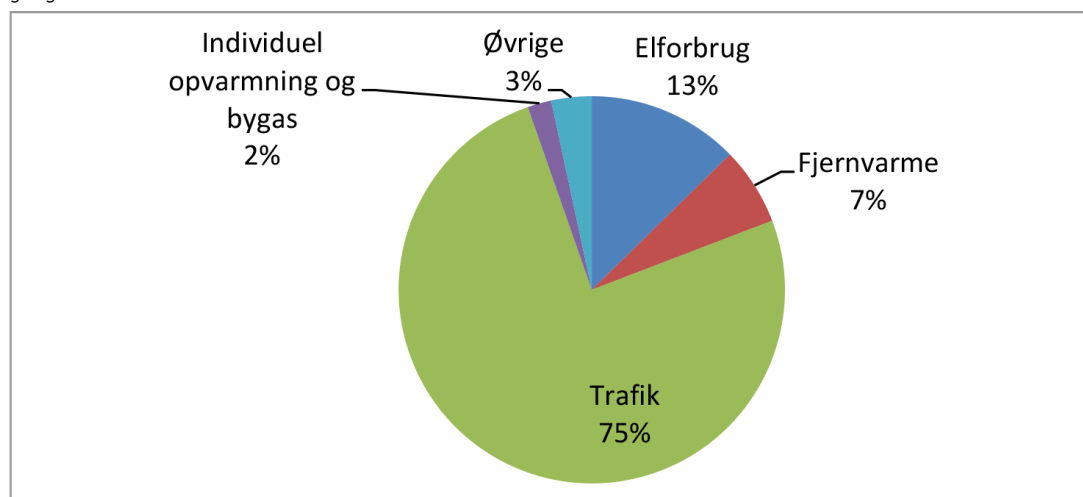
6. DSB, Trafikstyrelsen, Movia og Metroselskabet
7. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere DMU)
8. Copenhagen Malmö Port (CMP)

2. Sammenfatning af resultater

Den samlede CO₂-emission fra Københavns Kommune er for 2022 opgjort til **811.143 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 **1,2 tons pr. indbygger** ved et indbyggertal på 653.664 pr. 1. januar 2023.

Når man yderligere foretager en korrektion for VE (vedvarende energi) (se afsnit 11), bliver den samlede CO₂ emission fra Københavns Kommune **555.285 tons/år**, svarende til en samlet udledning per borger i Kbh. på **0,8 tons**.

Figur 2-1 Fordeling af den samlede CO₂-emission (VE-godskrevet) på sektorer indenfor Københavns Kommune som geografisk område i 2022.



"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.

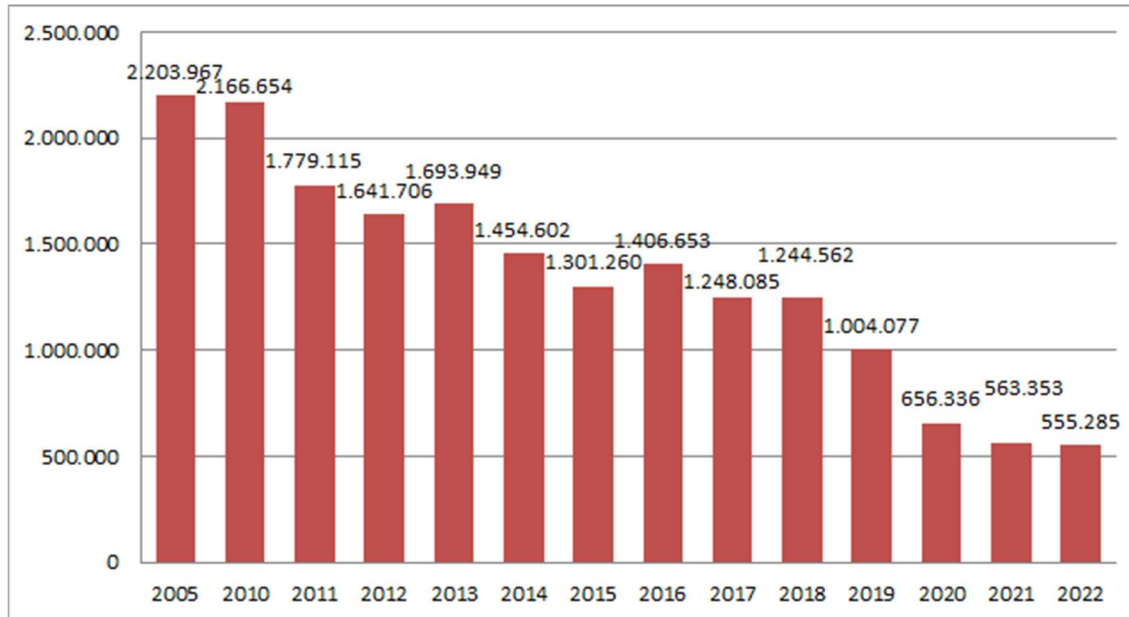
Det fremgår af Figur 2-1, at CO₂-emissionen fra trafikken er den væsentligste sektor (ca. 70%) og at CO₂-emissionen fra elforbruget, fjernvarme og trafik tilsammen udgør ca. 90% af den samlede CO₂-emission i Københavns Kommune i 2022.

Godskrivningen for VE-produceret el udgjorde 116.162 tons CO₂/år i 2022, hvilket svarer til 62 % af den samlede CO₂-emission fra elforbruget. Godskrivningen for VE-produceret fjernvarme udgjorde 135.429 tons CO₂/år svarende til 79 % af den samlede CO₂-emission fra fjernvarmeforbruget. Endelig udgjorde godskrivningen for VE-produceret bygas 368 tons CO₂/år i 2022 svarende til 4 % af den samlede CO₂-emission fra bygasforbruget.

Tabel 2-1 Fordeling på sektorer af den samlede CO₂-emission fra Københavns Kommune som geografisk område fra 2010-2022.

Aktivitet	Tier	CO ₂ -emission i tons/år						
		2005	2010	2018	2019	2020	2021	2022
Elforbrug	2	1.323.805	1.267.063	570.438	377.763	244.542	194.477	186.645
Fjernvarmeforbrug	2	565.257	626.875	343.432	283.285	203.117	156.288	171.508
Individuel opvarmning	2	21.440	2.941	1.426	1.426	1.426	1.426	1.426
Bygas	2	26.188	15.850	20.349	18.680	16.408	10.166	10.018
Vejtrafik	2	396.529	381.035	378.009	376.285	322.458	314.443	302.938
Togtrafik (inkl. eldrevne tog)	2	48.783	43.485	21.685	15.566	12.799	10.934	11.143
Flytrafik	1	11.918	16.141	14.700	14.400	16.400	8.600	9.400
Skibstrafik	3	43.670	44.640	24.589	26.498	9.471	10.816	23.129
Non-road industri	1	30.797	62.880	75.200	60.400	54.325	59.766	69.249
Non-road have/hushold	1	4.153	3.320	1.593	1.589	1.526	3.325	3.037
Opløsningsmidler	1	3.082	8.421	18.500	17.500	17.400	18.500	19.600
Skov og parker	2	-	-	-1.624	-1.649	-1.671	-1.683	-1.699
Arealanvendelse	3	387	135	34	27	25	70	81
Affaldsdeponering	2	1.377	700	750	750	750	750	750
Spildevand	3	2.939	3.156	4.349	2.942	3.516	3.810	3.917
Elforbrug - VE korr.		1.117.368	1.062.329	430.465	267.859	125.243	70.619	70.483
Fjernvarmeforbrug - VE korr.		495.423	522.811	258.544	205.854	80.470	55.843	36.079
Bygas VE korr.		26.188	15.850	19.797	18.139	15.865	9.837	9.650
Optag træer uden for KK		-86	-1.189	-3.456	-3.510	-3.667	-3.703	-3.899
I alt, ikke korrigeret		2.480.325	2.476.641	1.473.429	1.195.462	902.492	791.688	811.143
I alt, VE korrigeret		2.203.967	2.166.654	1.244.562	1.004.077	656.336	563.353	555.285

Udviklingen for den samlede CO₂-emission fra 2005, 2010-2022 er illustreret i Figur 2-2

Figur 2-2 Udviklingen af den samlede CO₂-emission (VE-korr.) fra 2005,2010-2022

CO₂-regnskabet for 2022 viser, at den samlede CO₂-emission er faldet med ca. 8.068 tons sammenlignet med året før (med korrektion for VE), hvilket svarer til en reduktion på ca. 1,4 % i forhold til 2021. I forhold 2010 er der tale om reduktioner på ca.74,4 %.

Tabel 2-2 Bevægelser i CO₂-emissioner i forhold til 2005 og 2010

		2018	2019	2020	2021	2022
2005	Tons	-959.405	-1.497.462	-1.547.631	-1.640.614	-1.648.691
	Pct.	-43,5	-67,9	-70,2	-74,4	-74,8
2010	Tons	-922.092	-1.162.578	-1.510.318	-1.603.301	1.611.369
	Pct.	-42,6	-53,7	-69,7	-74,0	-74,4

Der sket en lille reduktion i CO₂-udledningen i 2022 i forhold til 2021, som dækker over modsatrettede bevægelser, hvor emissionerne er faldet på nogle områder og steget på andre.

- Emissionsfaktoren for el er faldet fra 87 kg CO₂/MWh i 2020 til 83 kg CO₂/MWh i 2022 svarende til et fald på 4%. Faldet skyldes et godt vindår og mere solcelleproduceret el i 2022.
- Emissionsfaktoren for fjernvarme er steget 35 kg CO₂/MWh i 2021 til 43,4 kg CO₂/MWh i 2023 svarende til en stigning på 23%. Stigningen i emissionsfaktoren skyldes primært ændring i forbrug fra naturgas til olie, brug af mere spidslast (som primært er olie) og en højere andel plast ved afbrændingen af affald. I forhold til 2010, hvor emissionsfaktoren var på 125 kg CO₂/MWh, er emissionsfaktoren faldet med 65%.
- Elforbruget er stort set uforandret fra 2021 til 2022 og i samme periode har der været en befolkningstilvækst på 1,4 %.
- Forbruget af fjernvarme er markant mindre i 2022 med et forbrug på 3.952 GWh mod 4.440 GWh i 2021. Det svarer til et fald på 11 % (5% når der graddagekorrigeres).

- Der har været et fald i vejtrafikken i 2021 og 2022 sammenlignet med tidligere år som primært kan henføres til opdaterede emissionsfaktorer for personbiler. Emissionsfaktorerne beregnes på baggrund af de transportøkonomiske enhedspriser fra DTU. Hertil kommer, at emissionsfaktoren for 'busser i rute' – altså MOVIA – er faldet med 23 %. Samlet set er trafikarbejdet i 2022 det samme som i 2021 med forskydninger inden for kategorierne.
- Skibstrafikken er næsten tilbage på samme niveau som før Covid-19, således er udledningen mere end fordoblet fra 2021 til 2022. Stigningen kan entydigt henføres til krydstogtskibene.
- Der har været en markant stigning på ikke-vejpgående maskiner på ca. 9.000 tons svarende til en stigning på 16%.

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 større opdateringshyppighed¹.

Fordelingen mellem sektorerne er illustreret i Figur 3-1 for året 2022.

Tabel 3-1 - Elforbrug i Københavns Kommune fra 2010-2022 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

Sektor	Elforbrug i MWh/år ¹⁾					
	2010	2018	2019	2020	2021	2022
Kommunen og andre offentlige institutioner	646.857	422.762	419.936	395.481	410.273	420.307
Handel/Transport og service	914.059	994.843	1.031.347	972.481	1.005.772	1.066.550
Private husholdninger	715.552	494.092	489.476	520.300	527.507	472.252
Øvrige erhverv	246.909	316.425	336.884	290.648	261.934	255.964
Anonymiseret / ukendt	-	142.559	97.277	55.541	33.531	20.899
I alt	2.523.377	2.370.740	2.374.840	2.234.451	2.239.018	2.235.973

¹⁾ 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.

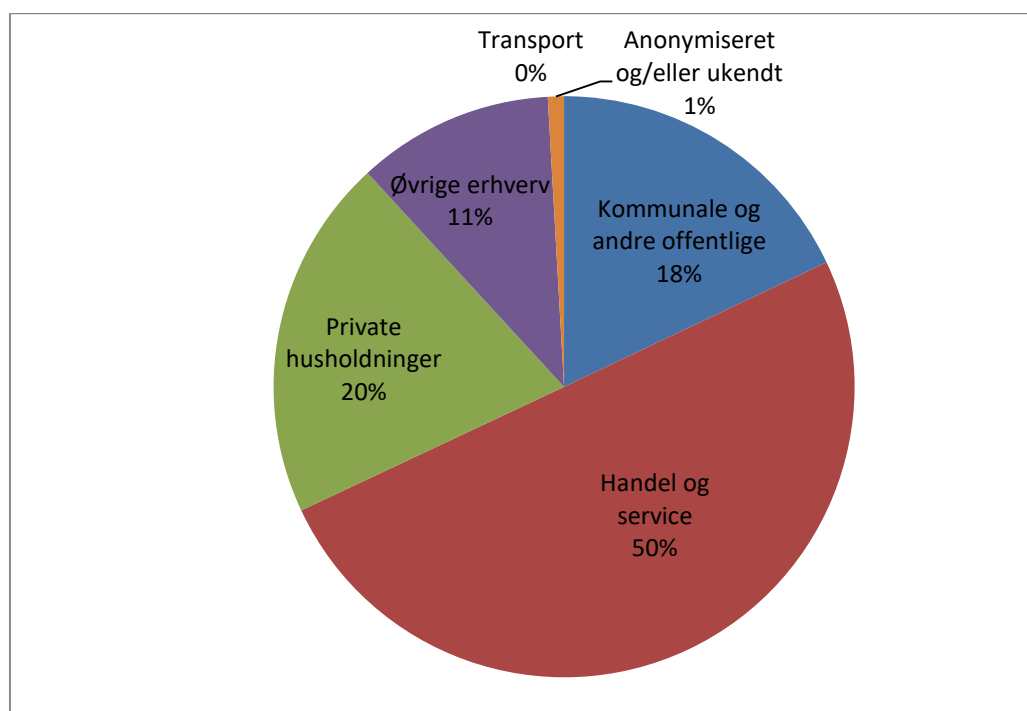
I 2022 har Energinet indført nye beregningsprincipper som medfører, at opgørelsen af el-emissioner nu er opdelt i Vestdanmark: DK1 (Jylland og Fyn) og Østdanmark: DK2 (Sjælland, Lolland-Falster og Bornholm) og hver del har nu sin egen emissionsfaktor. Energinet har derfor genberegnet emissionsfaktorerne tilbage til året 2015 efter de nye beregningsprincipper. De genberegnete tal ligger til grund for emissionerne i nedenstående tabel 3-2 for årene 2010-2022.

¹ Det bemærkes, at regnskabet nu er baseret på Energidataservices datasæt 'Consumption per DK10 Industry Code, municipality and year' mod tidligere 'Consumption per Municipality and DE35 industry codes', da sidstnævnte er udgået. Det har betydet, at sektorsammensætningen er lidt forandret. Alle år bagud er genberegnet efter det nye datasæt 'Consumption per DK10...'

Tabel 3-2 CO₂-emission fra elforbrug fra 2010- 2022 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion)

Sektor	CO ₂ -emission beregnet efter 200 %-metoden, tons/år.					
	2010	2018	2019	2020	2021	2022
Kommunen og andre offentlige institutioner	324.806	101.361	66.799	43.282	35.636	35.085
Handel/transport og service	458.976	239.381	164.055	106.430	87.360	89.029
Private husholdninger	359.300	118.889	77.860	56.942	45.818	39.421
Øvrige erhverv	123.980	76.139	53.575	31.809	22.571	21.366
Anonymiseret / ukendt	-	34.303	15.474	6.078	2.913	1.745
I alt	1.267.063	570.438	377.763	244.542	194.477	186.645

Figur 3-1 - Fordeling af CO₂-emissionen fra elforbrug på sektorer, 2022.



El emissionsfaktor

CO₂-emissionen er beregnet ved at anvende en emissionsfaktor for DK2: Sjælland, Lolland Falster og Bornholm på 79 kg CO₂ ækvivalenter/MWh. Denne faktor er korrigeret med et nettab på 5 % jf. Energinet.dk's vejledning, således at emissionsfaktoren for elforbruget i 2022 bliver 83 kg CO₂/MWh.

Faldet på ca. 4 pct. i emissionsfaktoren skyldes mere vind og solcelleproduceret el. Energistyrelsen noterer fsva. den nationale deklARATION (som udelukkende laves som et benchmark for, hvor langt Danmark er nået med den grønne omstilling af elsystemet), at elforbruget i 2022 er faldet i forhold til 2021, hvilket kan skyldes de meget høje elpriser i 2022. Elproduktion baseret på naturgas har haft en markant nedgang, hvorimod forbruget af olie er steget i både Danmark og igennem importen. For hele Danmark udgør kul forsat en meget stor andel af den samlede elforsyning, særligt naturligvis i de timer, hvor vind og sol ikke producerer el. Kul udgør også den største andel af CO₂-udledningen fra elproduktionen. Energinet noterer dog også i Miljøredegørelse 2022, at det gennemsnitlige CO₂-indhold i DK2 for 2022 er næsten nede på det halve af DK1, hvilket primært skyldes den høje andel af kulkraft i DK1. Der produceres stort set ikke længere el, som er baseret på kul i DK2.

Der er ved beregning af CO₂-emissionen anvendt en manuel Tier 2-beregning ud fra de seneste emissionsfaktorer for 2022 fra Energinet.dk.

Fordelingen af CO₂-emissionen fra kraftvarme på el og fjernvarme er endvidere beregnet efter den såkaldte 200 %-metode². Metoden anvender en fast varmekoefficient på 200 % i kommunens kraftvarmeforsyning. Det medfører, at kun en mindre del af den samlede CO₂-emission tilskrives fjernvarme. Denne metode, som har været anvendt en del år, anvendes fortsat af 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).

En alternativ opgørelsesmetode til 200 %-metoden er 125 %-metoden. I denne metode tilskrives fjernvarmen en lidt større andel af CO₂-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 CO₂-beregneren, og anvendes af nogle fjernvarmeselskaber, især hvor produktionen sker på relativt få værker.

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

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

4. Fjernvarmeforbrug

Det samlede fjernvarmeforbrug og CO₂-emissionen fra fjernvarme er beregnet efter Tier 2. Fjernvarmeforbrug og emissionsfaktorer er oplyst af Hovedstadsområdet Forsyningsselskab, HOFOR. CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme er ved anvendelse af 200 %-metoden i Københavns Kommune for 2022 opgjort, som vist i tabellen nedenfor. Emissionsfaktoren er inkl. drivhusgasserne metan og lattergas. 200 %-metoden er beskrevet i afsnit 3.

Fordelingen af fjernvarmeforbruget og CO₂-emissionen mellem sektorerne er vist i Tabel 4-1. CO₂-emissionen fra fjernvarmeforbruget er for 2022 opgjort til **171.508 tons**.

De to største sektorer, boliger og handel & service, står for hhv. 68 % og 22 % af fjernvarmeforbruget i kommunen, som illustreret i Figur 4-1.

Tabel 4-1 Fjernvarmeforbrug og CO₂-emission fra fjernvarme i Københavns Kommune, i 2021 og 2022 beregnet efter 200 %-metoden.

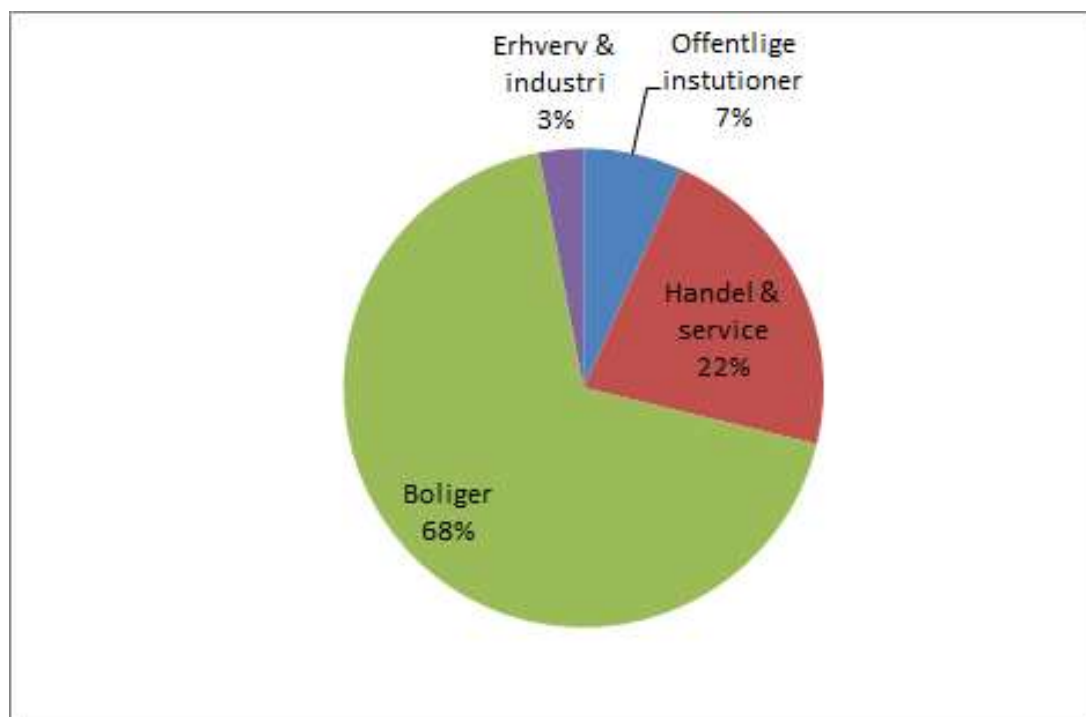
Sektor	Fjernvarmeforbrug vand + damp GWh		CO ₂ -emission, tons (CO ₂ ækvivalenter)	
	2021	2022	2021	2022
Kommunale og andre offentlige institutioner	305	264	10.735	11.474
Handel & service	978	873	34.415	37.886
Boliger	3.023	2.696	106.424	117.008
Erhverv & Industri	134	118	4.714	5.141
I alt	4.440	3.952	156.288	171.508

CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme var i 2021 på 34 ton/GWh uden CO₂-ækvivalenter og 35,2 ton/GWh med CO₂-ækvivalenter. I 2022 var CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme uden CO₂-ækvivalenter 43,1 ton/GWh og med CO₂-ækvivalenter 43,4 ton/GWh.

HOFOR oplyser, at stigningen emissionsfaktoren bl.a. skyldes, at der har været en ændring i forbrug fra naturgas til olie, brug af mere spidslast (som primært er olie) og en højere andel plast ved afbrænding af affald.

De anvendte CO₂-emissionsfaktorer er vægtede faktorer for henholdsvis vand og damp³ (oplyst af HOFOR), og beskriver CO₂-emissionen per GWh forbrugt hos forbrugeren.

Figur 4-1 Fordelingen af CO₂-emissionen fra fjernvarme i 2022 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 udendørs er 1 grad under 17 °C (skyggegraddage). Hvis middeltemperaturen f.eks. er 2 under 17, tæller denne dag som 2 graddage. For 2022-regnskabet anvendes HOFOR's erfaringsbaserede graddage for både normalår og de aktuelle år (pt. 2.547 graddage). Desuden anvendes 33% graddageuafhængigt forbrug mod før 30%.

Antallet af graddage i perioden 2010-2022 er angivet i Tabel 4-2 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:

³ De sidste dele af den dampbaserede fjernvarme blev konverteret til vand i foråret 2022.

$$\text{Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug}_{2021} = \text{fjernvarmeforbruget}_{2021} \cdot \left[0,33 + 0,67 \cdot \frac{2801}{\text{graddage}_{2021}} \right]$$

Tabel 4-2 Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug og den normaliserede CO₂-emission i perioden 2010-2022.

År	2010	2018	2019	2020	2021	2022
Fjernvarmeforbrug, MWh/år	5.015.000	4.240.000	4.150.000	4.004.000	4.440.000	3.952.000
Antal graddage	3.493	2.653	2.544	2.433	2.812	2.547
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.349.339	4.398.373	4.308.535	4.360.647	4.428.362	4.215.850
Emissionsfaktor, g CO ₂ /kWh	125	81	70	51	35	43
Emission, t CO ₂ /år uden graddagekorrektio	626.875	343.432	283.285	203.117	156.288	171.508
Emission, t CO ₂ /år med graddagekorrektio	543.667	356.268	302.459	223.701	155.878	182.968

Den samlede graddagekorrigerede CO₂-emission (inkl. CO₂-ækvivalenter) fra fjernvarmeforbruget er opgjort til 182.968 tons i 2022.

Tabel 4-2 viser tillige, at fjernvarmeforbruget i 2022 er faldet i forhold til de foregående år, hvor emissionsfaktoren er steget. Det lavere forbrug skyldes bl.a. varmere år og dermed færre graddage samt at københavnernes selv har gjort en indsats.

CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme graddagekorrigeres ikke. Fjernvarmeforbruget vil dog påvirke CO₂-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 (Forsyningssekskabernes Indberetningsmodel for Energidata). Herfra hentes forbrug af naturgas og fyringsolie, der kobles til en emissionsfaktor for at få CO₂-udledningen. Til denne opgørelse har Viegand & Maagøe været behjælpelige med at fremskaffe nyere BBR-udtræk, hvor energiforbrugsdata er fordelt på varmekilder.

Tabel 5-1 CO₂-emission ved individuel opvarmning i 2022.

Opvarmningsform	Emissionsfaktor (kg/MWh)	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2010	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2018	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2019*	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2020*	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2021*	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2022*
Naturgas	205	0	0	0	0	0	0
Fyringsolie	267	2.941	1.426	1.426	1.426	1.426	1.426
I alt individuel opvarmning		2.941	1.426	1.426	1.426	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 2022 var ifølge HOFOR 130,1 GWh. Emissionsfaktoren er faldet fra 81 tons CO₂/GWh i 2021 til 77 tons CO₂/GWh i 2022, svarende til et fald på 5%. Det skyldes, at der er kommet en større andel af CO₂-neutral biogas i bygassen. Med en CO₂-emissionsfaktor på 77 tons CO₂/GWh oplyst af HOFOR bliver CO₂-emissionen **10.018 tons CO₂** i 2022.

Table 5-2 Bygasforbrug og CO₂-emission i Københavns Kommune i 2021 og 2022

Sektor	Bygasforbrug GWh		CO ₂ -emission, tons	
	2021	2022	2021	2022
Offentlige institutioner	16,7	13,7	1.353	1.051
Handel og service	24,4	28,6	1.976	2.198
Boliger	29,2	34	2.365	2.622
Industri	55,2	53,9	4.471	4.146
I alt	125,5	130,1	10.166	10.018

6. Trafik

Transportsektoren består af CO₂-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

CO₂-emissionen fra vejtrafik er beregnet på baggrund af trafiktællinger foretaget af Københavns Kommune i 2022 samt opgørelser fra Movia fsva. kategorien 'busser i rute'.

Trafiktællingerne omsættes til trafikarbejde opgjort i mio. kørte km. pr. hverdagstrafikdøgn for de forskellige køretøjskategorier ved at koble tællingerne med vejstrækningernes længde for alle veje i kommunen. Trafikarbejdet er omregnet fra hverdagsdøgn til årligt trafikarbejde som anført i tabellen nedenfor. Trafikarbejdet er angivet i mio. kørte km/år fordelt på køretøjskategorier.

Beregningerne for trafikarbejdet og køretøjsfordelingen bygger på tællinger foretaget i juni, august og september 2022.

På denne basis er CO₂-emissionerne beregnet ud fra det årlige trafikarbejde for 2022 ganget med den beregnede emissionsfaktor.

Emissionsfaktorerne er som noget nyt i 2022 baseret på en beregnet personbilssammensætning i forhold til drivmiddel, som er beregnet på baggrund af Danmarks Statistiks data over bestand over transportmidler. Bilmixet er beregnet ud fra antagelser om fordelingen af bestanden af transportmidler i København, Region Hovedstaden og Region Sjælland. Tidligere år er genberegnet efter samme princip, så udviklingen mellem årene kan sammenlignes på et ensartet grundlag.

Tabel 6-1 Trafikarbejde og CO₂-emission fra vejtrafik i Københavns Kommune, 2022

Køretøjs-kategori	Emissionsfaktor 2022. Beregnet ud fra DST g CO ₂ /km	Trafikarbejde pr. hverdagsdøgn i mio. km i 2022	Antal hverdagsdøgn/år i 2022	Trafikarbejde i 2022, mio. km/år	CO ₂ -emission, 2022 tons/år
Personbiler	174,5	3,70	329	1.217	212.297
Varebiler	247,3	0,72	285	205	50.755
Lastbiler	969,6	0,10	259	25,9	25.113
Busser i rute	461,3	0,06	310	17,2	7.947
Busser (andre)	917,6	0,02	310	6,2	5.689
Motorcykler	97,0*	0,03	365	10,5	1.015
I alt		4,62		1.482	302.938

* baseret på de fremskrivninger, som er foretaget i forbindelse med kommunens CO₂-fremskrivning for 2011 (foretaget i foråret 2012).

Den samlede emission fra den vejgående trafik i Københavns Kommune var i 2022 på **302.938 tons CO₂/år**. Det er faldet i forhold til 2021, hvor der har været nogle små forskydninger i køretøjs-kategorierne, herunder er der udledt knap 7 tons CO₂ mindre for personbiler, et fald på 3 tons for varebiler og ca. 2 tons mindre udledning for busser i rute, hvor det er steget 2,5 tons for andre busser.

En oversigt over CO₂-emissionerne fra 2010 og frem til 2022 er samlet i tabellen nedenfor.

Tabel 6-2: CO₂-emissioner fra vejtrafik 2010-2022

Køretøjskategori	2010 t CO ₂ /år	2019 t CO ₂ /år	2020 t CO ₂ /år	2021 t CO ₂ /år	2022 t CO ₂ /år
Personbiler	232.528	263.463	228.594	218.912	212.420
Varebiler	65.100	62.080	52.604	54.155	50.755
Lastbiler	43.612	27.216	26.179	26.742	25.113
Busser i rute	29.983	17.156	11.043	10.375	7.947
Busser (andre)	8.123	5.358	2.905	3.244	5.689
Motorcykler	1.689	1.014	1.133	1.015	1.015
I alt	381.035	376.285	322.458	314.443	302.938

6.2 Togtrafik

Metro

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2022 fra Metro-selskabet. Derefter er opmålt Metroens sporlængder i hhv. Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Tårnby Kommune. Desuden er antallet af afgang på de enkelte grene optalt relativt. Der er lavet en opdeling mellem Københavns Kommune og området udenfor. I de to områder er sporlængder og frekvens multipliceret for de enkelte delstrækninger. Summen af disse udgør derpå et samlet vægтет mål for andelen af elforbruget til kørestrøm i og udenfor kommunen. Disse faktorer er multipliceret på årsforbruget i de enkelte år.

Det bemærkes, at elforbruget til kørestrøm for Metroen er steget fra 32.706 MWh i 2021 til 33.823 MWh i 2022.

S-tog

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2022 fra DSB S-tog (Miljørapport 2022, DSB). Det samlede forbrug af el til S-tog udgjorde i 2022 119.994 MWh. Fordelingen af forbruget i hhv. Københavns Kommune og udenfor hviler på samme forudsætninger som i 2013-2022; dvs. godt 35 % af el-forbruget kan henføres til strækninger inden for Københavns Kommune svarende til ca. 42,0 MWh (se i øvrigt Københavns CO₂-regnskaber for 2013-2022).

Passagertog og godstog

For de dieseldrevne tog baseres beregningen på en antagelse om et uændret trafikarbejde i forhold til de seneste år. Der anvendes emissionsfaktorer fra 'Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser' vers. 2.0 fra Transportministeriet maj 2022.

I tabel 6-3 vises trafikarbejdet og CO₂-emissionen fra dieseltog i 2022.

Tabel 6-3 Trafikarbejde og CO₂-emission fra dieseltog i Københavns Kommune, 2022.

Togkategori	Trafikarbejde i 2022 km/år	Emissionsfaktor, g/km og beregnet for 2022	CO ₂ emission, tons/år, 2022
Persontog, fjerntog, diesel	750.591	3.161	2.372
Godstog, diesel	4.019	11.293	45
I alt	-	-	2.418

I 2013 blev el-forbruget fra el-drevne 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 2022 var det tilsvarende tal 168.860 MWh (posten 'fjern- og regionaltog tabel s. 7 i Miljøårsopgørelse 2022, DSB). Under en forudsætning om, at passager- og godstogene i København i 2022 udgjorde samme relative andel som i 2013-2021, kan el-forbruget beregnes til hhv. 26.797 og 1.903 MWh.

Elforbruget til tog er opgjort i tabel 6-4, ud fra data for det samlede elforbrug til togdrift i 2022 leveret af eltogsselskaberne på i alt 104.521 MWh.

Tabel 6-4: Elforbrug og CO₂-emissioner for eldrevne tog i 2022

Togkategori	Beregnete forbrug, kWh, 2022	Emissionsfaktor, g CO ₂ / kWh	CO ₂ -emission, tons/år
S-tog	41.997.900	83	3.506
Metro	33.823.005	83	2.823
Passagertog	26.796.837	83	2.237*
Godstog	1.903.471	83	159*
I alt	104.521.213		8.725

* Baseret på en antagelse om, at KK's andel af DK's samlede CO₂-udledning fra eldrevne passager- og godstog er den samme i 2022 som i 2013-21.

Den samlede CO₂-emission fra togtrafik (diesel- og eltog) kan hermed opgøres **til 11.143 tons CO₂/år** i 2022.

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

CO₂-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 CO₂-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:

$$\text{Emissionen i Københavns Kommune} = \text{Emissionen i DK (2021)} * N_{\text{indbyg,KK}} / N_{\text{indbyg,DK}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg,KK}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune pr januar 2023

$N_{\text{indb,DK}}$ = antal indbyggere i Danmark pr januar 2023

Emissionen i Københavns Kommune =

$$85.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 653.664 / 5.932.654 = \mathbf{9.400 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

Landemissionen for flytrafikken i 2022, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2022 vises i Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Landemissionen for flytrafikken i 2020, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2022.

Landsemission i tons CO ₂ i 2020 (2021)	Tons CO ₂ i 2010	Tons CO ₂ i 2018	Tons CO ₂ i 2019	Tons CO ₂ i 2020	Tons CO ₂ i 2021	Tons CO ₂ i 2022
78.000	16.141	14.700	14.400	16.400	8.600	9.400

6.3.2 Skibstrafik (rutetraffic)

Den CO₂-udledning, der er forårsaget af skibstrafik, er tidligere 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 sejladsfordelt på skibstyper samt SHIP-DESMO-modellen, som er udviklet på DTU. Det har medført en markant reduktion i emissionerne i forhold til tidligere. Rambølls beregning dækker året 2018. Københavns Kommune har efterfølgende brugt den udviklede beregningsmodel af emissionerne til at beregne CO₂-udledningen for 2019-2022. Emissionerne for årene 2019-2022 er således egne beregninger baseret på data leveret af Copenhagen Malmö Port (CMP) samt Rambølls model. Den store reduktion i CO₂-udledningen i 2020 og 2021 kan henføres til krydstogtturismen, der har haft en væsentligt lavere aktivitet grundet Covid-19. Den store stigning fra 2021 til 2022 kan begrundes i, at krydstogtturismen igen er steget efter Covid-19 og er næsten på samme niveau som før Covid-19.

CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2022 vises i Tabel 6-6.

Tabel 6-6 CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2022.

Tons CO ₂ i 2010	Tons CO ₂ i 2019	Tons CO ₂ i 2020	Tons CO ₂ i 2021	Tons CO ₂ i 2022
44.640*	26.498	9.471	10.575	23.129

* Baseret på forholdsmæssig andel af landsemissionen

6.3.3 Fiskeri

CO₂-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.

Non-road industri trafik

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

CO₂-emissionen fra non-road industri er opgjort ud fra en modificeret Tier 1-metode i forhold til CO₂-beregneren. Det vil sige, i stedet for at fordele landsemissionen efter indbyggertal, 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 CO₂-regnskab, og som for 2010-2021, valgt en fordelingsnøgle baseret på den samlede byggeaktivitet (fuldførte byggeri, Statistikbanken BYGV11). Eftersom der er fundet fejl i data for 2022 i BYGV11, er det valgt at anvende samme fordelingsnøgle som sidste år.

For den totale landsemission er anvendt de nyeste tilgængelige tal fra DCE, dvs. 2021-tal.

Emissionen i Københavns Kommune =
 Landsemissionen i DK (2021) * $N_{\text{byggekvad.,kbh}} / N_{\text{byggekvad.,dk}}$ =
 628.000 * 794.135 / 7.201.775 = **69.249 tons CO₂/år**

hvor:

$N_{\text{byggekvad., kbh}}$ = Københavns Kommunes kvadratmeter byggeri i 2021.

$N_{\text{byggekvad., dk}}$ = Danmarks kvadratmeter byggeri i 2021.

Oplysninger om antal byggede kvadratmeter er fundet i Danmarks Statistik.

Landemissionen for non-road industritrafik i 2022, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2010-2022 vises i Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Landsemissionen for non-road industritrafik i 2021, CO₂-emissionen i Københavns Kommune for 2010-2022.

Landsemission i tons CO ₂ i 2021 (2022)	Tons CO ₂ , 2010	Tons CO ₂ , 2018	Tons CO ₂ , 2019	Tons CO ₂ , 2020	Tons CO ₂ , 2021	Tons CO ₂ , 2022
628.000	62.880	75.200	60.400	54.325	59.766	69.249

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.

CO₂-emissionen fra non-road have/hushold er opgjort ud fra en modificeret Tier 1 i CO₂-beregneren, idet landsemissionen er fordelt efter Københavns Kommunes andel af beboede parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i 2022, i stedet for efter indbyggertal (Statistikbanken, BOL101). Eftersom der er fejl i data fra 2022 BOL101, er det valgt at anvende samme fordelingsnøgle som sidste år.

For den totale landsemission er anvendt det nyeste tilgængelige tal fra DCE fra 2021.

Emissionen i Københavns kommune =

Landsemissionen i DK (2022) * N_{huse,kbh} / N_{huse,dk} = 200.000 * 24.136/1.589.669 = **3.037 tons**

CO₂/år

hvor:

N_{huse, kbh} = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Københavns Kommune i 2021 og

N_{huse,dk} = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Danmark i 2021.

Landsemissionen for non-road have/husholdning trafik i 2021, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2017 - 2022 vises i Tabel 6-8.

Tabel 6-8 Landsemissionen for non-road husholdninger trafik i 2021, CO₂-emissionen i Københavns Kommune for 2010-2022.

Landsemission i tons CO ₂ i 2021 (2022)	Tons CO ₂ , 2010	Tons CO ₂ , 2018	Tons CO ₂ , 2019	Tons CO ₂ , 2020	Tons CO ₂ , 2021	Tons CO ₂ , 2022
200.000	3.320	1.593	1.589	1.526	3.325	3.037

7. Procesemissioner

7.1 Industrielle processer

Tidligere er der i CO₂-regnskaberne indregnet to kilder til procesemissioner – nemlig Amagerværkets og ARC's brug af kalksten i røggasrensningen (kalk afspalter CO₂ 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 er 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 CO₂-ækvivalent bidrag.

CO₂-emissionen fra opløsningsmidler er opgjort manuelt på Tier 1 ud fra DCE-data for 2022 og beregnet efter nedenstående formel.

Emissionen i Københavns Kommune =

Landsemissionen i DK (2021) * $N_{\text{indbyg, kbh}} / N_{\text{indbyg, dk}}$ =

178.000 tons CO₂/år * 653.664/5.932.654 = **19.600 tons CO₂/år**

hvor:

Landsemissionen i Danmark for 2021 er lig med 178.000 tons CO₂/år

$N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune i januar 2022.

$N_{\text{indbyg, dk}}$ = antal indbyggere i Danmark i januar 2022.

8. Arealanvendelse

8.1 Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum

Forbruget af handelsgødning, kalk og spagnum og den tilhørende CO₂-emission er opgjort på Tier 2 i CO₂-beregneren og udregnet som CO₂-ækvivalenter. Forbruget er indhentet af Københavns Kommune. Forbrug og emissioner for årene 2019-2022 er vist i Tabel 8-1.

Tabel 8-1 CO₂ emission i tons/år fra brug af handelsgødning, kalk og spagnum i kommunale anlæg.

	Forbrug i 2020	CO ₂ -emission i 2020	Forbrug i 2021	CO ₂ -emission i 2021	Forbrug i 2022	CO ₂ -emission i 2022
Handelsgødning regnet som tons N/år	4,4	25	12,2	70	14,2	81
Kalk (CaCO ₃), kg/år	0	0	0	0	0	0
Spagnum, m ³ /år	0	0	0	0	0	0
I alt, tons CO ₂ -ækvivalenter		25		70		81

8.2 Skove

Kommunen har for året 2022 registreret 169 hektar skov - skovareal på 108 ha samt 62 ha solitære træer (parker, kirkegårde, gadetræer).

Skovrejsning bidrager med et CO₂-optag af størrelsesordenen 10 tons CO₂/ha/år, dvs., at det samlede CO₂-optag fra "skov" kan estimeres til **-1.699 tons CO₂ i 2022**.

9. Affaldshåndtering

Der er ikke foretaget en detaljeret beregning af CO₂-emissionen fra affaldsdeponering for 2022 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 CO₂-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 opsivende metan-gas vil blive omsat til CO₂ 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 CO₂-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 CO₂-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 - 2022.

Tabel 9-1 Sammenstilling af CO₂-emissionen for Københavns Kommune fra AV Miljø fra 2005-22.

Årstal	2005	2009	2010	2011	2012	2013-2022
Tons CO ₂ -ækvivalenter	1.377	550	700	830	Ca. 800	Ca. 750 pr.år

10. Spildevand

CO₂-emissionen fra spildevand er i 2022 opgjort ved anvendelse af Tier 3 ud fra data, som er oplyst af BIOFOS.

Ved spildevandsbehandling frigøres der i processerne hhv. metan og lattergas, der begge er drivhusgasser. Praksis i tidligere CO₂-regnskaber har været, at BIOFOS har rapporteret aktivitetsdata, der er viderebehandlet på basis af KL's CO₂-beregner. Der er således anvendt lokale aktivitetsdata og nationale emissionsfaktorer. Fra 2019 og frem estimeres emissioner fra spildevandsbehandling på baggrund af BIOFOS's årlige drivhusgasregnskab, der er baseret på DANVA's vejledning om CO₂-regnskab for forsyninger, da denne opgørelse anvender specifikke målinger og lokale emissionsfaktorer og må betragtes som mere præcis. Dette har medført en stor reduktion i de emissioner, der kan henføres til København – fra ca. 20.000 tons til ca. 3-4.000 tons.

En samlet oversigt over beregningerne frem til 2022 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 CO₂-ækvivalenter

Parameter		2010	2018	2019	2020	2021	2022
Ressourcer (kemikalier og hjælpestoffer vand, slambehandling og forbrænding)	t CO ₂	1.979	1.680	1.400	1.153	1.421	1.456
Lattergas - vandbehandlingen	t CO ₂	3.563	5.611	3.876	3.892	4.350	4.323
CH ₄ tab fra rådnetanke	t CO ₂	869	420	194	247	13	397
CH ₄ udledt fra vandbehandlingen	t CO ₂	236	402	281	1.062	1.272	1.074
BIOFOS CO ₂ -beregning	t CO ₂	6.647	8.113	5.751	6.354	7.056	7.250
CO₂-udledning Københavns Kommunes andel (67,61 %)	t CO ₂	3.156	4.349	2.942	3.516	3.810	3.917

På baggrund af de modtagne oplysninger fra BIOFOS er CO₂-bidraget fra spildevand i 2022 opgjort til **3.917 tons CO₂/år** (CO₂-ækvivalenter), hvilket er en stigning på ca. 3 % i forhold til året før.

11. Vedvarende energi (VE) produceret i Københavns Kommune

CO₂-emissionen i kommunen kan yderligere korrigeres for den el, der produceres på vedvarende energikilder (VE), således at kommunen godskrives den VE-baserede energiproduktion kommunen ejer eller på anden måde er ansvarlig for.

Opgørelsen af VE-indholdet i hhv. el og fjernvarme er primært foretaget på baggrund af Energistyrelsens energiproducenttællinger.

11.1 VE-elektricitet

Der er foretaget en beregning af godskrivningen af VE-elektricitet produceret i Københavns Kommune. Den beregnede godskrivning er medtaget separat for at have mulighed for, i CO₂-regnskab, 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 fratrukket nettab modregnes kommunens elforbrug. Ved samtidig at trække kommunens VE-elproduktion ud af den gennemsnitlige emissionsfaktor for det samlede elnet⁴ undgås det, at VE-elproduktion i kommunen dobbeltkøres. Dette er illustreret nedenfor, hvor der her er taget udgangspunkt i perioden 2013-2022, 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_{2el,VEkorrig} er CO₂ emissionen fra elforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-elproduktion,
- > Elf_{KK} er elforbruget i Københavns Kommune,
- > VEprod_{KK} er den samlede VE-elproduktion på anlæg inden for KK's grænser, 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_{DK} er det samlede elforbrug i Danmark opgjort af Energinet.dk til 35.503 GWh i 2022 og
- > EF_{DK,an forbr} er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Danmark.

⁴ 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.

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

Den korrigerede emission for elforbruget i 2022 bliver **$CO_{2\ el,VEkorrig} = 79.208$ tons $CO_2/\text{år}$** .

For året 2022 betyder det, at den ukorrigerede CO_2 -emission for elforbruget kan reduceres fra 186.645 tons til den korrigerede CO_2 -emission på 79.208 tons, således at reduktionen bliver på 116.162 tons $CO_2/\text{år}$.

Produktionen af VE-el, der kan godskrives af Københavns Kommune, er opgjort og vist i tabel 11-1.

Tabel 11-1 VE-elproduktion i Københavns Kommune, 2022.

Forsynings- selskab/- form	Samlet elproduktion baseret på VE i MWh/år				
	2010	2019	2020	2021	2022
ARC	106.142	150.109	200.663	210.917	220.571
HOFOR	222.550	80.378	452.533	929.445	837.022
BIOFOS	2.665	5.316	5.178	4.051	4.377
Vestforbrænding	38.709	42.789	36.753	28.660	37.717
Solceller	750	13.202	32.480	33.829	38.317
Vindmøller	97.637	491.414	487.808	365.380	399.426
I alt	468.454	783.209	1.215.415	1.572.282	1.537.430

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

Data for el produceret af solceller i Københavns Kommune hentes hos Energinet: <https://www.energidataservice.dk/dataset/communityproduction>. 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.

Herudover medregnes Københavns Kommunes andel af elproduktion fra solceller ejet af HOFOR Vand udenfor København. Herunder Kikkenborg syd for Lemvig (HOFOR Vind), der i 2022 har produceret 19.445 MWh.

Vindkraft

Elproduktionen fra vindmøller inkluderer Middelgrunden og øvrige vindmøller (land og havmøller) i Københavns Kommune, og er opgjort for 2022 ud fra data fra Energistyrelsen (Stamdataregister for vindmøller). Der er ligeledes medregnet 34 vindmøller i Jylland og på Lolland, der er opført af HOFOR Vind med kommunal lånegaranti.

Det fremgår af opgørelsen for 2022, at der er produceret cirka ni pct. mere vindenergi end i 2021.

Anlæg

Amager Ressourcecenter har i 2021 produceret 210.917 MWh el baseret på VE-brændsler. Der er primært tale om affald, der indgår med en VE-faktor på 68 %.

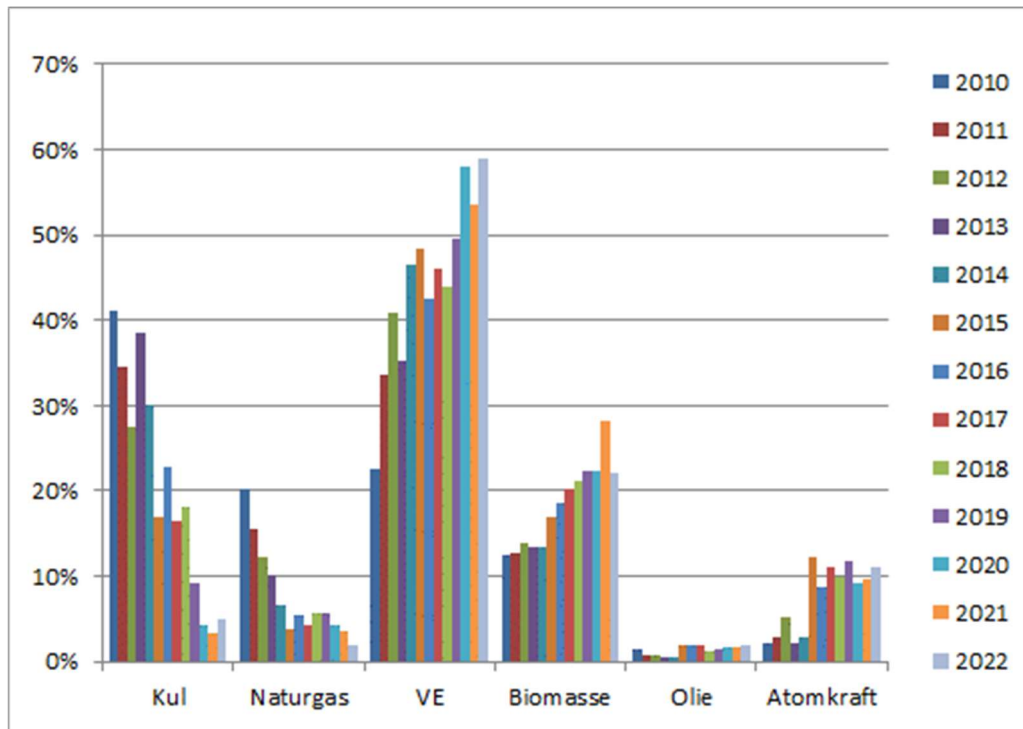
HOFOR - hvor Amagerværket udgør langt størstedelen fsva Københavns Kommune - har produceret 837.028 MWh el baseret på VE-brændsler (træpiller og skovflis). Det er lidt mindre end i 2021, men stadig næsten det dobbelte af 2020 jf. helårsdrift af Amagerværkets blok 4.

BIOFOS - Renseanlæg Lynetten, Renseanlæg Damhusåen samt Renseanlæg Avedøre (medregnet fra og med 2014) (47,1%) har i 2021 produceret 4.377 MWh VE-el primært baseret på biomasse. Endelig har Vestforbrænding (Københavns ejerandel på 20,6%) produceret 37.717 MWh VE-el baseret på affald (primært).

Brændselsfordelingen

Fordelingen af forbruget af brændsler til produktionen af el i Danmark i 2010-2021 er udregnet på baggrund af miljødeklarationen fra Energinet.dk og vist i figur 11-1.

Figur 11-1 Fordelingen af brændsler til elproduktion i Danmark i 2010-2022.



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

11.2 VE-fjernvarme

Der er ligeledes 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 CO₂-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 fratrukket 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_2 emissionen fra fjernvarmeforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-varmeproduktion,
- > FV_{KK} , er fjernvarmeforbruget i Københavns Kommune,
- > $VE_{prod, KK}$ 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_{STK} er det samlede fjernvarmeforbrug i Storkøbenhavns fjernvarmenet og
- > $EF_{STK,an forbr}$ er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Storkøbenhavns fjernvarmenet.

Den korrigerede emission for fjernvarmeforbruget i 2022 bliver **$CO_{2fv,VEkorrig} = 36.079$ tons $CO_2/år$** .

For året 2022 betyder det, at den ukorrigerede CO_2 -emission for fjernvarmeforbruget kan reduceres fra 171.508 tons til den korrigerede CO_2 -emission på 36.079 tons, således at reduktionen bliver på 135.429 tons $CO_2/år$.

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

Tabel 11-2 VE-fjernvarmeproduktion i Københavns Kommune, 2010-2022.

Forsyningsselskab/-form	Samlet fjernvarmeproduktion baseret på VE i MWh/år				
	2010	2019	2020	2021	2022
ARC	572.479	790.301	927.954	814.634	791.310
HOFOR	950.021	1.015.855	2.316.564	3.045.173	2.991.877
BIOFOS	41.575	83.847	50.960	50.806	38.879
Vestforbrænding	154.142	174.615	174.091	165.325	156.353
I alt	1.718.217	2.064.617	3.469.569	4.075.938	3.978.420

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 2022 produceret 791.310 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 - har produceret 2.991.877 MWh varme baseret på VE-brændsler (skovflis og træpiller).

BIOFOS har i 2022 produceret 38.879 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 156.353 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 CO₂-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 2022 på 77 g/kWh.

Opgørelsen medtager VE-produktion fra følgende anlæg:

- Biogas produceret på anlæg i Københavns Kommune. Det kan i 2022 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 uden for København, som kommunen har en andel i. Det kan i 2022 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 HOFORs opgraderingsanlæg og videreføres til bygasnettet derfra indregnes den fulde gasproduktion i bygasnettet.

Godskrivningen sker ved, at kommunens VE-biogasproduktion fratrukket 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

- > $CO_{2bg,VEkorrig}$ er CO₂ emissionen fra bygasforbruget i Københavns Kommune korrigeret for VE-biogasproduktion,
- > BGf_{KK} er bygasforbruget i Københavns Kommune,
- > $VEprod_{KK}$ 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 nettab i bygasnettet 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 2022 bliver **CO₂ bg,VEkorrig = 9.650 tons CO₂/år**.

For året 2022 betyder det, at den ukorrigerede CO₂-emission for bygasforbruget kan reduceres fra 10.018 tons til den korrigerede CO₂-emission på 9.650 tons, således at reduktionen bliver på 368 tons CO₂/år.

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

Tabel 11-3 VE-bygasproduktion i Københavns Kommune, 2022.

Forsynings-selskab/-form	Samlet bygasproduktion baseret på VE i MWh/år				
	2015	2019	2020	2021	2022
BIOFOS					
- Lynetten	26.640	35.583	32.700	31.232	34.031
- Avedøre	-	11.406	18.420	22.412	23.267
I alt	26.640	46.989	51.120	53.644	57.298

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 1.413,7 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 CO₂/ha/år.
Dette giver i 2022 samlet optag på 3.899 tons CO₂.

Bilag 1

Status på Delmål i KBH2025 Klimaplanen

Foruden målet om CO₂-neutralitet for København, indeholder KBH2025 Klimaplanen 19 delmål. Delmålene indgår ikke i beregningen af målopfyldelse og er ikke et udtryk for den samlede effekt af klimaplanen, men skulle fungere som sigtelinjer for hvordan man forventede at nå målsætningen i planen.

Her præsenteres de 19 delmål med kort status for 2022. Farven oplyser om målet forventes at blive nået i 2025.

#	Delmål	Status i 2022	
1	20 % reduktion i varmekonsumet ift. 2010	Varmeforbruget i 2022 var på linje med varmekonsumet i 2010 ⁱ	
2	20 % reduktion af elforbruget i handels- og servicevirksomheder ift. 2010	Grundet ændring i datasæt er forbruget i denne kategori nu 17% højere end i 2010. ⁱⁱ	
3	10 % reduktion af elforbruget i husholdningerne ift. 2010	Målet er fortsat opfyldt. ⁱⁱⁱ	
4	Der er installeret solceller svarende til 1 % af elforbruget i 2010	Elproduktion på solceller var i 2022 ca. 0,7 % af elforbruget i 2010	
5	Fjernvarmen i København er CO ₂ -neutral	Den CO ₂ neutral andel af fjernvarmeproduktionen var 85% i 2022	
6	Elproduktionen er baseret på vind og biomasse og overstiger samlet elforbrug i København	VE-baseret elproduktion i forhold til elforbruget i København var 69% i 2022	
7	Plast fra husholdninger bliver udsorteret (86 %)	33% af husholdningsplast er blevet udsorteret i 2022	
8	Bioforgasning af organisk affald (70 %)	26% af den organiske fraktion er blevet udsorteret i 2022	
9	75 % af alle ture i København foregår i gang, på cykel eller med kollektiv trafik	74% af alle ture i 2022 foregik på cykel, gang og kollektiv transport	
10	50 % af alle ture til arbejde eller uddannelse i København foregår på cykel	45 % af ture til arbejde eller uddannelse var på cykel i 2022	
11	20 % flere passagerer i kollektiv trafik ift. 2009	Målet blev opfyldt i 2019, men passagertallet faldt kraftigt i 2020 og 2021, bl.a. på grund af pandemien. Der er i 2022 9% flere passagerer ift. 2009.	
12	Den kollektive transport er CO ₂ -neutral	Busser i rute i København er 51% CO ₂ -neutral i 2022.	
13	20-30 % af alle lette køretøjer bruger nye drivmidler	Målopnåelse er ikke realistisk uanset indsats. Resultatet for 2022 er 5% for personbiler og 3,5% for varebiler	
14	30-40 % af alle tunge køretøjer bruger nye drivmidler	Målopnåelse er ikke realistisk uanset indsats	
15	Energiforbrug i kommunale bygning er reduceret med 40 % ift. 2010	Energiforbruget er i 2022 ca. 23% lavere end i 2010	
16	Kommunalt byggeri opføres indtil 2015 efter lavenergiklasse 2015 og indtil 2020 efter bygningsklasse 2020	Målet er ikke længere aktuelt. Indsatsen er i stedet afstemt efter nyudviklinger i retningslinjerne for kommunens byggeri, hvor der skiftes til fokus på at sikre, at nybyggeri lever op til	

		forudsætninger i bygningsreglementet fremfor at sigte mod lavenergibyggeri	
17	Alle Københavns køretøjer kører på el, brint eller biobrændstoffer ^{iv}	I 2022 var 47% af kommunens personbiler, varebiler, vans og minibusser omstillet til grønne drivmidler	
18	Energiforbruget i gadebelysning i København er halveret ift. 2010	Målet er nået	
19	Der er i alt etableret 60.000 m ² solceller på kommunale bygninger	I 2022 var der installeret og idriftsat 10.862 m ² solceller på kommunale bygninger, svarende til 18% af målsætningen	

ⁱ I samme periode er det bebyggede areal i København vokset og forbruget/m² er dermed faldet.

ⁱⁱ Der er en risiko for fejl i opgørelsen af delmål 2 og 3 da basis for 2010 er opgjort med et datasæt (som ikke findes mere) og status for 2022 er baseret på et andet datasæt (som ikke går tilbage til 2010). Derudover er sammensætning af kategorierne ikke ens på tværs af de forskellige datasæt. Der er i 2022 skiftet til et nyt datasæt med højere kvalitet, som har medført en fordobling af forbrug i denne kategori ift. rapportering i 2021. Fordobling kan bl.a. skyldes at forbrug som før var kategoriseret 'Anonymiseret og/eller ukendt', nu omfordeles til de korrekte sektorer.

ⁱⁱⁱ Som overfor, grundet ændringer i tilgængelige datasæt er det ikke muligt at opgøre elforbrug fordelt på sektorer i 2010 og 2022 ud fra samme datakilde. Skiftet i datasættet i 2022 medførte en mindre ændring ift. 2021, som kan bl.a. skyldes at forbrug som før var kategoriseret 'Anonymiseret og/eller ukendt', nu omfordeles til de korrekte sektorer.

^{iv} Målsætningen gælder udelukkende personbiler, varebiler og minibusser.