

AUGUST 2019  
KØBENHAVNS KOMMUNE

# CO<sub>2</sub>-REGNSKAB FOR 2018

KORTLÆGNING FOR KOMMUNEN SOM SAMFUND



# INDHOLD

1	Introduktion	5
1.1	Formålet med kortlægningen	5
1.2	Afgrænsninger	5
1.3	Datanøjagtighed	6
1.4	Datakilder	7
2	Sammenfatning af resultater	8
3	Elforsyning	12
3.1	Elforbrug	12
4	Fjernvarmeforbrug	16
5	Individuel opvarmning og procesvarme	19
5.1	Handel og service	19
5.2	Husholdninger	19
5.3	Individuel opvarmning og procesvarme i industrien	20
5.4	Individuel opvarmning landbrug og gartnerier	21
5.5	Bygas	21
6	Trafik	22
6.1	Vejtrafik	22
6.2	Togtrafik	24
6.3	Andre mobile kilder fra trafikken	25
7	Procesemissioner	30
7.1	Industrielle processer	30
7.2	Raffinaderier og flaring	30
7.3	Opløsningsmidler	31

8	Landbrug	32
9	Arealanvendelse	33
9.1	Etablering af vådområder	33
9.2	Parker og vejtræer	33
9.3	Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum	33
9.4	Skove	33
10	Affaldshåndtering	34
11	Spildevand	35
12	Vedvarende energi (VE) produceret i Københavns Kommune	36
12.1	VE-el	36

# 1 Introduktion

Københavns Kommune har udarbejdet den årlige kortlægning af CO<sub>2</sub>-emissionen for 2018 for det geografiske område (inden for kommunegrænsen) med henblik på at kunne følge op på kommunens klimaplan.

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

Kortlægningen for 2018 inddrager emissionen af metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O), således at der opgøres CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og ikke kun CO<sub>2</sub>-emissionen. Det betyder, at CO<sub>2</sub>-regnskabet herved bliver mere præcist og retvisende. Dette gælder for opgørelsen af CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbruget, fjernvarmen og den individuelle opvarmning til husholdninger.

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

## 1.1 Formålet med kortlægningen

Formålet med kortlægningen er at udarbejde et retvisende CO<sub>2</sub>-regnskab for Københavns Kommune som samfund (geografisk område) i 2018 efter de retningslinjer, som er anvendt ved tidligere CO<sub>2</sub>-regnskaber.

## 1.2 Afgrænsninger

For elforbruget er der medregnet emissionen af metan og lattergas, således at emissionen fra elforbruget opgøres som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter per år. Denne ændring betyder for 2018, at emissionen fra elforbruget øges med ca. 2 % i forhold til, hvis der som tidligere kun var medtaget CO<sub>2</sub>-emissionen.

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

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

Opgørelsesmetoden for fjernvarme for 2018 er regnet med emissionen af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Forskellen er på ca. 1,2 %.

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

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

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

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

### 1.3 Datanøjagtighed

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

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

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

De enkelte Tier-niveauer defineres som:

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

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

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

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

## 1.4 Datakilder

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

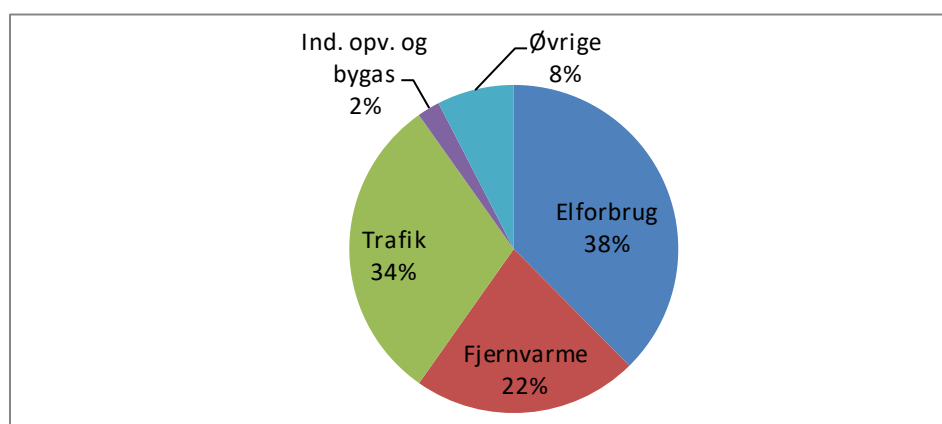
- › Københavns Kommune
- › HOFOR
- › Energi Data Service
- › Energinet.dk
- › Energistyrelsen
- › Amagerværket (HOFOR)
- › I/S Amager Ressourcecenter
- › Biofos
- › Danmarks Statistik, Statistikbanken
- › Metroselskabet
- › DSB-tog
- › Trafikstyrelsen
- › DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere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

## 2 Sammenfatning af resultater

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra Københavns Kommune er for 2018 opgjort til **1.548.011 tons** og kan fordeles på sektorer, som vist i Figur 2-1 og Tabel 2-1. Den samlede emission fra Københavns Kommune som geografisk område udgør derved **2,5 tons pr. indbygger** ved et indbyggertal på 623.404 pr. 1. januar 2019.

Når man yderligere foretager en korrektion for VE (vedvarende energi) (se afsnit 12), bliver den samlede CO<sub>2</sub> emission fra Københavns Kommune **1.406.525 tons/år**, svarende til en samlet udledning per borger i Kbh. på **2,3 tons**.

Figur 2-1 Fordeling af den samlede CO<sub>2</sub>-emission på sektorer indenfor Københavns Kommune som geografisk område i 2018.



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

Det fremgår af Figur 2-1, at CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbrug og trafikken er de væsentligste sektorer (38% og 34%), og at CO<sub>2</sub>-emissionen fra elforbruget, fjernvarme og trafik tilsammen udgør ca. 94% af den samlede CO<sub>2</sub>-emission i Københavns Kommune i 2018.

Godskrivningen for VE-produceret el udgjorde 141.487 tons CO<sub>2</sub>/år i 2018, hvilket svarer til 24% af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra elforbruget.

Tabel 2-1 Fordeling på sektorer af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra Københavns Kommune som geografisk område fra 2005-2018.

Aktivitet	Datakvalitet udtrykt ved Tier-niveau	CO <sub>2</sub> -emission i tons/år						
		2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018
Elforbrug <sup>1)</sup>	2	1.314.013	1.281.291	806.715	572.675	715.509	534.257	581.444
Fjernvarmeforbrug <sup>2)</sup>	2	611.315	611.830	384.200	409.300	410.880	337.931	343.432
Individuel opvarmning, handel og service samt husholdninger <sup>2)</sup>	1-2	31.232	26.602	17.616	12.246	14.335	13.434	14.089
Individuel opvarmning og procesvarme, industri <sup>3)</sup>	2	190	2.682	10.672	9.622	8.424	7.434	8.222
Individuel opvarmning, landbrug og gartnerier	-	0	0	0	0	0	0	0
Bygas madlavning m.v. <sup>3)</sup>	2	19.188	15.718	13.947	13.209	11.376	10.584	12.127
Vejtrafik	3	396.529	387.671	364.925	364.496	363.456	361.521	362.583
Togtrafik (inkl. eldrevne tog)	3	48.783	44.197	30.213	21.931	27.171	21.109	22.461
Flytrafik	1	11.918	16.141	14.400	14.200	13.400	14.100	14.700
Skibstrafik	1	43.670	44.640	40.300	37.800	39.200	68.600	71.700
Fiskeri	-	0	0	0	0	0	0	0
Non-road industri	1	30.797	62.880	59.100	72.300	70.900	78.300	75.200
Non-road land- og skovbrug	-	0	0	0	0	0	0	0
Non-road have/hushold	1	4.153	3.320	3.370	3.356	3.403	1.581	1.593
Procesemissioner, industri <sup>3)</sup>	2	3.743	205	3.733	3.090	3.850	3.454	3.439
Opløsningsmidler	1	3.082	8.421	16.500	19.200	18.000	17.400	18.500
Landbrug og skovbrug	-	0	0	0	-2.219	-2.315	-2.491	-2.612

Arealanvendelse	2	387	135	25	24	42	7	34
Affaldsdeponering	3	1.377	700	750	750	750	750	750
Spildevand	2	15.360	16.725	16.588	20.200	20.615	19.451	20.351
I alt, ikke korrigeret for VE		2.535.737	2.523.158	1.786.054	1.572.181	1.718.995	1.487.422	1.548.011
I alt, korrigeret for VE <sup>4)</sup>		2.358.255	2.236.518	1.642.243	1.452.989	1.551.982	1.358.696	1.406.525

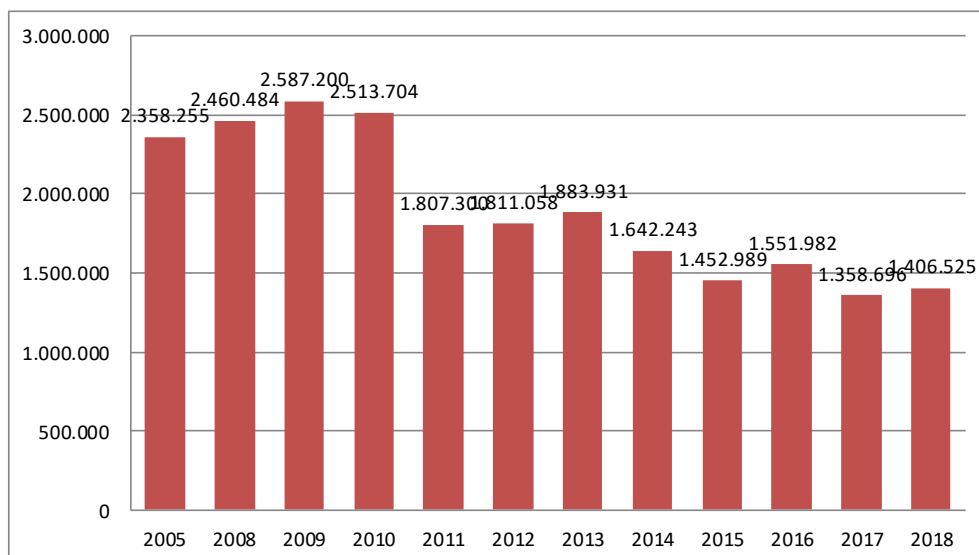
<sup>1)</sup> Forbruget er ikke korrigeret for VE-produceret el.

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

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

Udviklingen af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra 2005-2018 er illustreret i Figur 2-2.

Figur 2-2 Udviklingen af den samlede CO<sub>2</sub>-emission (VE-korr.) fra 2005-2018



CO<sub>2</sub>-regnskabet for 2018 viser, at den samlede CO<sub>2</sub>-emission er steget med ca. 48.000 tons sammenlignet med året før (med korrektion for VE), hvilket svarer til en stigning på ca. 3,5 % i forhold til 2017. I forhold til 2005 og 2010 er der dog tale om reduktioner på hhv. 40 % og 44 %.

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

		2014	2015	2016	2017	2018
<b>2005</b>	Tons	-716.012	-905.266	-806.273	-999.559	-951.730
	Pct.	-30,4	-38,4	-34,2	-42,4	-40,4
<b>2010</b>	Tons	-871.461	-1.060.715	-961.722	-1.155.008	-1.107.179
	Pct.	-34,7	-42,2	-38,3	-45,9	-44,0

Den væsentligste årsag til stignigen i CO<sub>2</sub>-udledningen i 2018 er en noget højere emissionsfaktor for el. Emissionsfaktoren for el er steget knap 8,5% ift. 2017. Dette skyldes et metodeskift i, hvordan Energinet opgør emissionsfaktoren på – se afsnit om el-forbruget nedenfor. Elforbruget er stort set uændret fra 2017 til 2018 og i samme periode har der været en befolkningstilvækst på 1,6 %. Fjernvarme-forbruget er faldet 0,9 % (steget 0,5 % ved en graddagekorrektion).

## 3 Elforsyning

### 3.1 Elforbrug

Oplysninger om elforbruget i Københavns Kommune er i 2018 (og som i 2016 og 2017) ikke som tidligere år indhentet hos Dong Energy/Ørsted. Som følge af ny lovgivning hentes data nu hos Energi Data Service under Energinet. Det er indtil videre ikke muligt at opdele elforbruget på sektorer, hvorfor nedenstående tabeller 3-1 og 3-2 ikke er fuldt opdateret fsva. 2016-2018. Der arbejdes på en løsning, således at der også fremover vil kunne laves sektoropdelinger. Energinet meddeler, at der stadig arbejdes på sagen. De kan dog ikke sige, hvornår problemet forventes løst

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

Tabel 3-1 *Elforbrug i Københavns Kommune fra 2014-2018 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).*

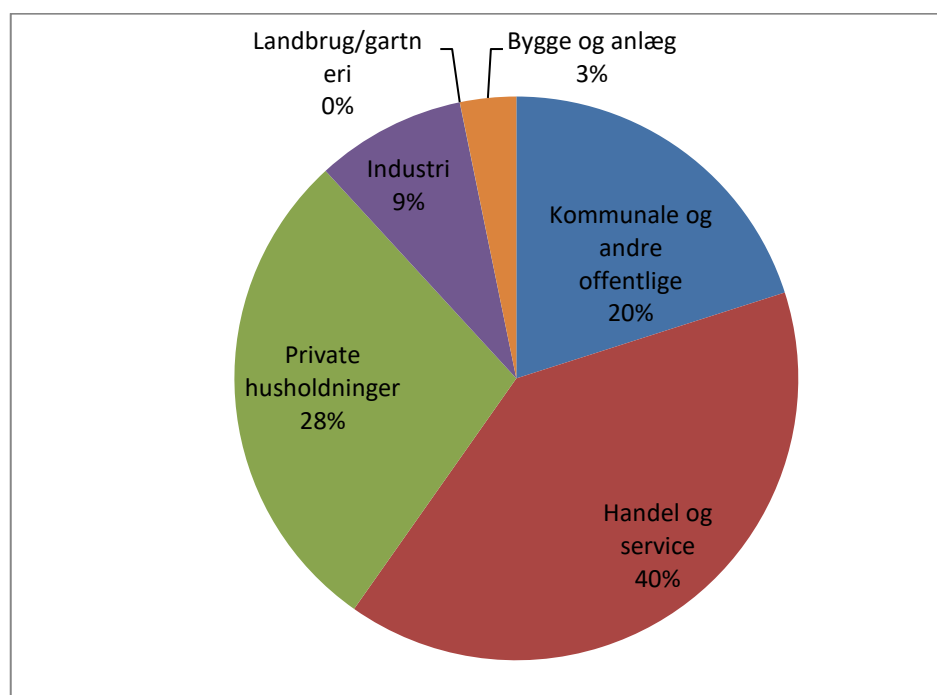
	Elforbrug i MWh/år (eks. el-opvarmning af private husholdninger) <sup>1)</sup>				
Sektor	2014	2015	2016	2017	2018
Kommunen og andre offentlige institutioner	486.587	468.065	Data ikke tilgængelige	Data ikke tilgængelige	Data ikke tilgængelige
Handels- og servicevirksomheder	940.328	925.440			
Private husholdninger <sup>2)</sup>	663.253	662.542			
Industri	179.228	200.709			
Landbrug og gartnerier	195	177			
Bygge- og anlægsvirksomheder	62.827	74.937			
I alt	2.332.418	2.331.869	2.371.871	2.336.486	2.344.167

<sup>1)</sup> Elforbrug til togdrift er medregnet i kap. 6.2 Togtrafik. Elforbruget til stationsdrift, som er opgjort som differencen mellem DONG data og data fra eltogsselskaberne (16.505 MWh), er medtaget under andre offentlige institutioner.

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

Tabel 3-2 CO<sub>2</sub>-emission fra elforbrug fra 2014- 2018 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

Sektor	CO <sub>2</sub> -emission beregnet efter 200 %-metoden, tons/år.				
	2014	2015	2016	2017	2018
Kommunen og andre offentlige institutioner	168.296	114.950	Data ikke tilgængelige	Data ikke tilgængelige	Data ikke tilgængelige
Handels- og servicevirksomheder	325.232	227.275			
Private husholdninger <sup>2)</sup>	229.400	162.711			
Industri	61.990	49.291			
Landbrug og gartnerier	67	44			
Bygge- og anlægsvirksomheder	21.730	18.403			
I alt	806.715	572.675	715.509	534.257	581.444

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

## El emissionsfaktor

CO<sub>2</sub>-emissionen er beregnet ved at anvende en emissionsfaktor på 236 kg CO<sub>2</sub> ækvivalenter/MWh, beregnet efter 200 %-metoden. Denne faktor er korrigeret med et nettab på 5 % jf. Energinet.dk's vejledning, således at emissionsfaktoren for el-forbruget i 2018 bliver 248 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

Medtagelse af metan og lattergas ved udregningen af CO<sub>2</sub>-emissionensfaktoren for elproduktionen som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, som det blev gjort første gang i 2012 regnskabet øger emissionfaktoren med ca. 1,6 % i 2018, idet emissionsfaktoren uden metan og lattergas medtaget ville have været 232 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

Der er ved beregning af CO<sub>2</sub>-emissionen anvendt en manuel Tier 2-beregning ud fra de seneste (foreløbige) emissionsfaktorer for 2018 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 metoderne, der oplyses om i forbindelse med emissionsfaktorer på Energinet.dk's hjemmeside. Også for sammenlignelighedens skyld anvendes den oprindelige fordelingsmetode for el og varme (200 %-metoden).

---

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

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

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

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

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

## 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 2018 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 2018 opgjort til **343.432 tons**.

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

Tabel 4-1 Fjernvarmeforbrug og CO<sub>2</sub>-emission fra fjernvarme i Københavns Kommune, i 2017 og 2018 beregnet efter 200 %-metoden.

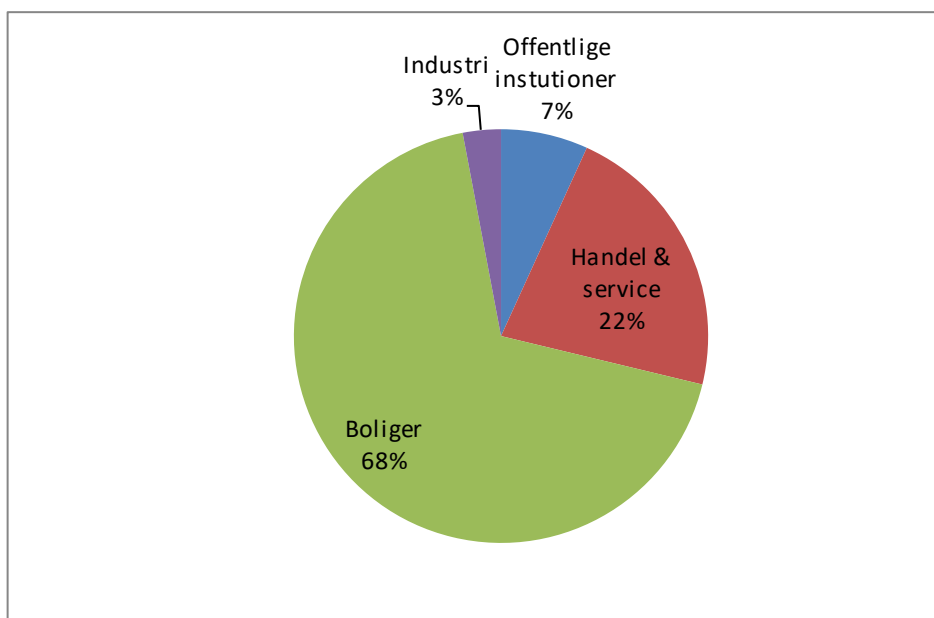
Sektor	Fjernvarmeforbrug vand + damp GWh		CO <sub>2</sub> -emission, tons (CO <sub>2</sub> ækvivalenter)	
	2017	2018	2017	2018
Kommunale og andre offentlige institutioner	295	288	23.286	23.355
Handel og service	885	931	69.899	75.431
Boliger	2.977	2.894	235.202	234.438
Industri	121	126	9.543	10.208
I alt	4.278	4.240	337.931	343.432

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 2017 var CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter 78 ton/GWh og med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter 79 ton/GWh.

HOFOR oplyser, at den lille stigning skyldes havarier på større produktionsanlæg, som har medført mere fossil spidslastproduktion end kraftvarmeproduktion på biomasse. Med i billedet hører dog det meget markante fald fra 2016 til 2017, som især skyldtes konverteringen fra kul til træpiller på Avedøreværket.

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 2018 på sektorer.



### Graddagekorrektion

Da fjernvarmeforbruget er meget afhængigt af klimaet, kan man korrigere for variationer de enkelte år imellem, ved at omregne fjernvarmeforbruget til et såkaldt normalår. Dette gøres ved hjælp af graddagekorrektion.

En graddag er defineret som en dag, hvor døgnmiddeltemperaturen i skyggen uden dørs er 1 grad under 17 °C (skyggegraddage). Hvis middeltemperaturen er 2 under 17, tæller denne dag som 2 graddage, osv. Der er anvendt EMO-skyggegraddage oplyst af Dansk Teknisk Institut. For referenceåret defineres et normalår til 3.037 graddage, og det er anvendt her.

Antallet af skyggegraddage i perioden 2013-2018 er angivet i tabellen nedenfor. Graddagekorrektion gennemføres kun for en del af fjernvarmeforbruget, idet varmt brugsvand og nettab ikke er følsomt for temperatursvingninger og derfor ikke graddagekorrigeres. Her er der regnet med, at 70% af fjernvarmeforbruget skal graddagekorrigeres, og dette tal er anvendt til graddagekorrektionen nedenfor.

Graddagekorrektionen er udført ved formlen:

$$\text{Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug}_{2018} = \text{fjernvarmeforbruget}_{2018} \cdot \left[ 0,3 + 0,7 \cdot \frac{3037}{\text{graddage}_{2018}} \right]$$

Tabel 4-2 Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug og den normaliserede CO<sub>2</sub>-emission i perioden 2013-2018.

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.483.000	3.842.000	4.093.000	4.280.000	4.278.000	4.240.000
Antal graddage	2.890	2.479	2.613	2.715	2.705	2.654
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.642.621	4.447.359	4.557.910	4.635.327	4.645.112	4.668.203
Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> /kWh	106*	100*	100*	97*	79*	81*
Emission, t CO <sub>2</sub> /år uden graddagekorrektion	475.198*	384.200 *	409.300 *	410.880 *	337.931 *	343.432 *
Emission, t CO <sub>2</sub> /år med graddagekorrektion	492.118*	444.736 *	455.791 *	444.991 *	366.964 *	378.124 *

\* Med CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Den samlede graddagekorrigerede CO<sub>2</sub>-emission (inkl. CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) fra fjernvarmeforbruget er opgjort til 378.124 tons i 2018.

Tabel 4-2 viser tillige, at fjernvarmeforbruget i 2018 har været relativt højt i forhold til 2014 og 2015, men på niveau med 2016 og 2017. Det graddagekorrigerede forbrug har været næsten ens gennem perioden 2013-2018, dog med et mindre fald i 2014.

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 2012 og 2018 ses et fald i CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren på ca. 26 %.

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

Det graddagekorrigerede fjernvarmeforbrug dækker over stigninger i sektorene 'handel&service' og 'industri' på hhv. 7 % og 6 %. og mindre fald (ca. 1 %) i de øvrige sektorer 'boliger' og 'offentlige institutioner'.

## 5 Individuel opvarmning og procesvarme

### 5.1 Handel og service

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

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

$$\text{Landsemissionen (2018)} * N_{\text{indbyg,kbh}} (1-0,986)/N_{\text{indbyg,dk}}(1-0,64)$$

hvor:

Landsemissionen (2017) = 636.000 tons CO<sub>2</sub>/år,

- ›  $N_{\text{indbyg, kbh}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune 1.januar 2019=623.404
- ›  $N_{\text{indb,dk}}$  = antal indbyggere i Danmark 1. januar 2019 = 5.806.081,
- › Fjernvarmedækningsgraden i Københavns Kommune for 2018 oplyst af HOFOR = 0,986,
- › Fjernvarmedækningsgraden i Danmark iht. 'Dansk Fjernvarme årsberetning 2017' = 0,64. Den seneste opgørelse for landsemissionen er fra 2017 og opgjørt af DCE.

Indbyggerantallet i Københavns Kommune var ifølge kommunens folkeregister 1. januar 2019 i alt på 623.404. Indbyggerantallet i Danmark var på det tilsvarende tidspunkt 5.806.081.

CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune (2018) beregnes derfor til:

$$\frac{636.000 \cdot 623.404 \cdot (1 - 0,986)}{5.806.081 \cdot (1 - 0,64)} = \mathbf{2.656 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

### 5.2 Husholdninger

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

Ifølge oplysninger fra HOFOR, er den samlede fjernvarmedækning i Københavns Kommune 98,6 %. Dvs. at ca. 1,4 % af varmebehovet dækkes af individuel opvarmning. Fjernvarmeforbruget til boliger var 2.894 GWh i 2018, hvorved individuel opvarmning (ikke-graddagekorrigeret) udgør ca.

$$\left(\frac{2.894}{0,986}\right) \cdot (1 - 0,986) = 41 \text{ GWh.}$$

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

CO<sub>2</sub>-emissionen fra husholdningers andel af den individuelle opvarmning var i 2018 på **11.433 tons CO<sub>2</sub>** (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og ikke-graddage korrigeret).

Tabel 5-1 CO<sub>2</sub>-emission ved individuel opvarmning i 2018 estimeret ud fra årets fjernvarmeforbrug per bolig.

Opvarmningsform 2018	Antal boliger	Antal boliger inkl. relative andele af uoplyste*	Andel af individuel opvarmning	Estimeret varmeforbrug MWh/år	Emissionsfaktor tons CO <sub>2</sub> /MWh**	Virknings-grad	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2017	Beregnet CO <sub>2</sub> -emission tons/år, 2018
Naturgas	1	1	0%	5	0,205	0	0	0
Olie	4.545	4.581	57%	21.322	0,267	0,7	8.406	8.133
Elovn/elvarme	1.670	1.683	21%	11.794***	0,248	1	2.697	2.925
Andre ovne (brændeovne mv.)	1.700	1.714	22%	7.975	0,047	1	397	375
I alt individuel opvarmning af boliger	7.916	7.979	100%	41.095	-	-	11.500	11.433

\*: Ifølge DS Statistikbanken var der 63 boliger i 2018, for hvilke opvarmningsformen ikke var oplyst; disse boliger (parcelhus, rækkehus og etageboliger) er fordelt efter den procentuelle andel af de øvrige opvarmningsformer.

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

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

Det har ikke for 2016, 2017 og 2018 været muligt at få oplyst elforbruget til opvarmning (elovn/elvarme). Ørsted (tidl. DONG Energy) har tidligere oplyst, at elforbruget til opvarmning (elovn/elvarme) i 2015 var 11.794 MWh, hvorfor det estimerede varmeforbrug er korrigeret herfor.

### 5.3 Individuel opvarmning og procesvarme i industrien

CO<sub>2</sub>-emissionen fra individuel opvarmning og procesvarme i industrien er også opgjøret ud fra HOFOR-estimer, idet det vurderes, at emissionen beregnet ved en Tier 1-metode i CO<sub>2</sub>-beregneren giver et alt for højt resultat. HOFOR har oplyst at bygas-forbruget i industrien i 2018 var 10,5 mio. m<sup>3</sup> med et samlet energiindhold på 57,9 GWh. Med en CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor (uden CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, da det ikke har været muligt at få opgjøret dette for bygas) på 142 ton CO<sub>2</sub>/GWh, oplyst af HOFOR for 2018, kan CO<sub>2</sub>-emissionen beregnes til ca. **8.222 tons CO<sub>2</sub>**.

Det store fald i emissionsfaktoren fra 210 ton CO<sub>2</sub>/GWh i 2013 til 184 ton CO<sub>2</sub>/GWh i 2014, 170 CO<sub>2</sub>/GWh i 2015, 144 CO<sub>2</sub>/GWh og 126 CO<sub>2</sub>/GWh i 2017 skyldes primært, at HOFOR er begyndt at bruge mere CO<sub>2</sub>-neutral biogas ved produktion af bygas. Dog er der anvendt mindre biogas i produktionen i 2018, hvorfor der er en lille stigning i emissionsfaktoren.

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

## 5.4 Individuel opvarmning landbrug og gartnerier

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

## 5.5 Bygas

Bygas anvendes primært til privat madlavning, i restauranter og institutioner samt i industrien. Forbruget i 2018 var ifølge HOFOR 85,4 GWh (med 57,9 GWh til industrielle anvendelser fratrukket). Med en CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor på 142 tons CO<sub>2</sub>/GWh oplyst af HOFOR bliver CO<sub>2</sub>-emissionen **12.127 tons CO<sub>2</sub>** i 2018.

## 6 Trafik

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

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

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

### 6.1 Vejtrafik

CO<sub>2</sub>-emissionen fra vejtrafik er beregnet på baggrund af trafiktællinger foretaget af Københavns Kommune i 2018.

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 2018 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, 2018

Køretøjs-kategori	Emissions-faktor 2018. Transport-økonomiske Enhedspriser og CO <sub>2</sub> /km	Trafikarbejde pr. hver-dagsdøgn i mio. km i 2018	Antal hver-dags-døgn/år i 2018	Trafikarbejde i 2018, mio. km/år	CO <sub>2</sub> -emission, 2018 tons/år
Personbiler	186,4	3,68	329	1.210	225.523
Varebiler	259,1	0,79	285	226	58.643
Lastbiler	1.455,6	0,11	259	28	41.270
Busser	1.301,4	0,09	310	27	35.710
Motorcykler	97,0*	0,04	365	15	1.436
I alt		4,71		1.507	362.583

\* 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 2018 på **362.583 tons CO<sub>2</sub>/år**. Den lille stigning i CO<sub>2</sub>-emissionen i forhold til 2017 skyldes hovedsageligt marginalt højere trafikarbejde fsva busser og lastbiler. Selvom såvel trafikarbejdet som emissionsfaktoren for personbiler er faldet lidt ift. 2017 mere end opvejes dette af det samlede trafikarbejde for busser og lastbiler, hvor emissionsfaktoren er noget højere. Der er dog samlet set ikke den store ændring i CO<sub>2</sub>-emissionen for vejtrafik.

En oversigt over CO<sub>2</sub>-emissionerne fra 2010 og frem til 2018 er samlet i tabellen.

Tabel 6-2: CO<sub>2</sub>-emissioner fra vejtrafik 2010-2018

Køretøjskategori	2010 t CO <sub>2</sub> /år	2015 t CO <sub>2</sub> /år	2016 t CO <sub>2</sub> /år	2017 t CO <sub>2</sub> /år	2018 t CO <sub>2</sub> /år
Personbiler	232.528	225.340	226.264	227.284	225.523
Varebiler	65.100	60.844	60.350	60.056	58.643
Lastbiler	43.612	43.063	43.480	40.808	41.270
Busser	44.724	33.937	32.096	32.345	35.710
Motorcykler	1.707	1.312	1.266	1.028	1.436
I alt	<b>387.671</b>	<b>364.496</b>	<b>363.456</b>	<b>361.521</b>	<b>362.583</b>

## 6.2 Togtrafik

### Metro

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2018 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 2018 fra DSB S-tog (Miljørapport 2018, DSB). Det samlede forbrug af el til S-tog udgjorde i 2018 117.236 MWh. Fordelingen af forbruget i hhv. Københavns Kommune og udenfor hviler på samme forudsætninger som i 2013-2017; dvs. godt 35 % af elforbruget kan henføres til indenfor Københavns Kommune svarende til ca. 41,6 MWh (se i øvrigt Københavns CO<sub>2</sub>-regnskaber for 2013-2017).

### 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 2017) anvendes emissionsfaktorer fra 'Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samøkonomiske analyser' vers. 1.8 fra Transportministeriet feb. 2018. Tabel 2.1 er ligeledes tilrettet tilbage til 2011 med samme emissionsfaktor fsva. persontog, fjerntog.

I Tabel 6-3 vises trafikarbejdet og CO<sub>2</sub>-emissionen fra dieseltog i 2018.

Tabel 6-3 Trafikarbejde og CO<sub>2</sub>-emission fra dieseltog i Københavns Kommune, 2018.

Togkategori	Trafikarbejde i 2018 km/år	Emissionsfaktor, g/km og beregnet for 2018	CO <sub>2</sub> emission, tons/år, 2018
Persontog, fjerntog, diesel	750.591	4.396	3.299
Godstog, diesel	4.019	12.317	50
I alt	-	-	3.349

I 2013 blev el-forbruget fra eldrevne passager- og godstog i København beregnet til hhv. 19.925 og 1.415 MWh (for en nærmere gennemgang af beregningen henvises til 2013-regnskabet). DSB opgjorde det samlede El-forbrug fra el-drevne tog (ekskl. S-tog) til 125.557 MWh (Miljørapport 2013, DSB). I 2018 var det tilsvarende tal 141.297 MWh (posten 'fjern- og regionaltog tabel s.12 i Miljørapport 2018, DSB). Under en forudsætning om, at passager- og godstogene i København i

2018 udgjorde samme relative andel som i 2013-2017, kan el-forbruget beregnes til hhv. 22.423 og 1.593 MWh.

Elforbruget til tog er opgjort i Tabel 6-4, ud fra data for det samlede elforbrug til togdrift i 2018 leveret af eltogsselskaberne på i alt 77.053 MWh.

I 2015-opgørelsen (ingen data for 2016, 2017 og 2018) har Dong Energy opgjort elforbrug til togdrift til 93.558 MWh. Forskellen mellem de to tal er elforbruget til stationsdrift. I dette CO<sub>2</sub>-regnskab er forskellen, dvs. 16.505 MWh. Dette vil ved en sektoropdeling medtages under elforbrug i anden offentlig virksomhed.

Tabel 6-4: Elforbrug og CO<sub>2</sub>-emissioner for eldrevne tog i 2018

Togkategori	Beregnete forbrug, kWh, 2018	Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> / kWh	CO <sub>2</sub> -emission, tons/år
S-tog	41.613.169	248	10.332
Metro	11.424.411	248	2.834
Passagertog	22.422.792	248	5.562*
Godstog	1.592.768	248	395*
I alt	77.053.140		19.112

\* 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 2018 som i 2013-17.

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra togtrafik (diesel- og eltog) kan hermed opgøres til **22.461 tons CO<sub>2</sub>/år i 2018**.

## 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:

$$\text{Emissionen i Københavns Kommune} = \text{Emissionen i DK (2017)} * \frac{N_{\text{indbyg,KK}}}{N_{\text{indbyg,DK}}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune pr januar 2019

$N_{\text{indb, DK}}$  = antal indbyggere i Danmark pr januar 2019.

Emissionen i Københavns Kommune =

137.000 tons CO<sub>2</sub>/år \* 623.404/5.806.081 = **14.700 tons CO<sub>2</sub>/år.**

Landemissionen for flytrafikken i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018 vises i Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Landemissionen for flytrafikken i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018.

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2017 (2018)	Tons CO <sub>2</sub> i 2014	Tons CO <sub>2</sub> i 2015	Tons CO <sub>2</sub> i 2016	Tons CO <sub>2</sub> i 2017	Tons CO <sub>2</sub> i 2018	Ændring i % fra 2014-2018
137.000	14.400	14.200	13.400	14.100	14.700	2 %

### 6.3.2 Skibstrafik (rutetrafik)

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

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

Beregningerne foretages efter følgende ligning:

Emissionen i Københavns Kommune =

Emissionen i DK (2017) \*  $N_{\text{indbyg, KK}} / N_{\text{indbyg, DK}}$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune per januar 2019

$N_{\text{indb, DK}}$  = antal indbyggere i Danmark per januar 2019.

Emissionen i Københavns Kommune =

668.000 tons CO<sub>2</sub>/år \* 623.404/5.806.081 = **71.700 tons CO<sub>2</sub>/år.**

Landemissionen for skibstrafik i 2017 CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018 vises i Tabel 6-6.

Som det kan bemærkes, er der en markant ændring i niveauet i forhold til 2016 og tidligere år. Dette skyldes, at DCE har ændret i modelberegningerne af emissioner.

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

Tabel 6-6 Landsemissionen for skibstrafikken i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018.

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2017 (2018)	Tons CO <sub>2</sub> i 2014	Tons CO <sub>2</sub> i 2015	Tons CO <sub>2</sub> i 2016	Tons CO <sub>2</sub> i 2017	Tons CO <sub>2</sub> i 2018	Ændring i % fra 2014-2018
668.000	40.300	37.800	39.200	68.600	71.700	78 %

### 6.3.3 Fiskeri

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

### 6.3.4 Non-road trafikklider

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

Som det kan bemærkes, er der - som for skibsfarten - en markant ændring i niveauet i forhold til 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 2010-2017, 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. 2017-tal.

Emissionen i Københavns Kommune =  
 Landsemissionen i DK (2017) \*  $N_{\text{byggekvaad.,kbh}}/N_{\text{byggekvaad.,dk}}$  =  
 591.000 \* 835.113/6.562.428 = **75.200 tons CO<sub>2</sub>/år**

hvor:

$N_{\text{byggekvad., kbh}}$  = Københavns Kommunes kvadratmeter byggeri i 2018.

$N_{\text{byggekvad., dk}}$  = Danmarks kvadratmeter byggeri i 2018.

Oplysninger om antal byggede kvadratmeter er fundet i Danmarks Statistik.

Landemissionen for non-road industritrafik i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018 vises i Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Landsemissionen for non-road industritrafik i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018.

Landsemission i tons CO <sub>2</sub> i 2017 (2018)	Tons CO <sub>2</sub> , 2014	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Ændring i % fra 2014-2018
591.000	59.100	72.300	70.900	78.300	75.200	27 %

#### 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 2017, i stedet for efter indbyggertal (Statistikbanken, BOL101).

For den totale landsemission er anvendt det nyeste tilgængelige tal fra DCE fra 2017.

Emissionen i Københavns kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2017)} * N_{\text{huse., kbh}} / N_{\text{huse., dk}} = 107.000 * 23.336 / 1.567.001 = \mathbf{1.593 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{huse., kbh}}$  = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Københavns Kommune i 2018 og

$N_{\text{huse., dk}}$  = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Danmark i 2018.

Landemissionen for non-road have/husholdning trafik i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionerne i Københavns Kommune for 2014 - 2018 samt ændringen fra 2014 til 2018 vises i Tabel 6-8.

*Tabel 6-8 Landemissionen for non-road husholdninger trafik i 2017, CO<sub>2</sub>-emissionen i Københavns Kommune for 2014-2018 samt ændringen fra 2014 til 2018.*

Landemission i tons CO <sub>2</sub> i 2017 (2018)	Tons CO <sub>2</sub> , 2014	Tons CO <sub>2</sub> , 2015	Tons CO <sub>2</sub> , 2016	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Tons CO <sub>2</sub> , 2017	Ændring i % fra 2014-2018
107.000	3.370	3.356	3.403	1.581	1.593	-53 %

## 7 Procesemissioner

### 7.1 Industrielle processer

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

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

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

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

Amagerværket har oplyst, at der er anvendt 4.106 tons kalk i 2018, mens Amager Ressourcecenter oplyser at have anvendt 3.710 tons kalk i samme periode.

CO<sub>2</sub>-emissionen fra anvendelse af kalk til røggasrensning i 2018 er beregnet med en emissionsfaktor på 0,44 tons CO<sub>2</sub> pr. tons kalk (jf. den tidligere CO<sub>2</sub>-beregner) og resultatet vist i Tabel 7-1.

Forbruget af kalk varierer mellem årene. Emissionen var i 2018 ca. på niveau med 2017.

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

Forbrugsstoffer	Emissionsfaktor, tons CO <sub>2</sub> /ton kalk	Forbrug, 2017, tons/år	Emission, 2017	Forbrug, 2018, tons/år	Emission, 2018
Kalk	0,44	7.851	3.454	7.816	3.439

### 7.2 Raffinaderier og flaring

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

### 7.3 Opløsningsmidler

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

CO<sub>2</sub>-emissionen fra opløsningsmidler er opgjort manuelt på Tier 1 ud fra DCE data for 2017 og beregnet efter nedenstående formel.

$$\begin{aligned} \text{Emissionen i Københavns Kommune} &= \\ \text{Landsemissionen i DK (2016)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} &= \\ 172.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 623.404 / 5.806.081 &= \mathbf{18.500 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

Landsemissionen i Danmark for 2017 er lig med 172.000 tons CO<sub>2</sub>/år

$N_{\text{indbyg, kbh}}$  = antal indbyggere i Københavns Kommune i januar 2019

$N_{\text{indb,dk}}$  = antal indbyggere i Danmark i januar 2019.

## 8 Landbrug

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

## 9 Arealanvendelse

### 9.1 Etablering af vådområder

Der er ikke regnet med etablering af nye vådområder i Københavns Kommune i 2018.

### 9.2 Parker og vejtræer

Der er ikke regnet med CO<sub>2</sub> emissioner fra parker og vejtræer i 2018.

### 9.3 Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum

Forbruget af handelsgødning, kalk og spagnum og den tilhørende CO<sub>2</sub>-emission er opgjort på Tier 2 i CO<sub>2</sub>-beregneren og udregnet som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Forbruget er indhentet af Københavns Kommune. Forbrug og emissioner for årene 2016-2018 er vist i Tabel 9-1.

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

	Forbrug i 2016	CO <sub>2</sub> -emission i 2016	Forbrug i 2017	CO <sub>2</sub> -emission i 2017	Forbrug i 2018	CO <sub>2</sub> -emission i 2018
Handelsgødning regnet som tons N/år	7,4	42	1,3	7	6,0	34
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		42		7		34

### 9.4 Skove

Kommunen har i efteråret 2018 registreret 1.451.155 m<sup>2</sup> skov.

Skovrejsning bidrager med et CO<sub>2</sub>-optag af størrelsesordenen 18 tons CO<sub>2</sub>/ha/år, dvs., at det samlede CO<sub>2</sub>-optag fra ”skov” kan estimeres til **-2.612 tons CO<sub>2</sub>** i 2018.

## 10 Affaldshåndtering

Der er ikke foretaget den sædvanlige detaljerede beregning af CO<sub>2</sub>-emissionen fra affaldsdeponering for 2018 ud fra detaljerede oplysninger om mængden af gasdannende affald, der er deponeret på AV Miljø.

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

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

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

I Tabel 10-1 vises de detaljerede CO<sub>2</sub>-emissionsberegninger af Københavns Kommunes andel af emission fra deponiet på AV Miljø fra 2005 til 2011. I tabellen medtages samtidig skøn for emissionerne for 2013 - 2018.

*Tabel 10-1 Sammenstilling af CO<sub>2</sub>-emissionen for Københavns Kommune fra AV Miljø fra 2005-18.*

Årstal	2005	2009	2010	2011	2012	2013-2018
Tons CO <sub>2</sub> -ækvivalenter	1.377	550	700	830	Ca. 800	Ca. 750 pr.år

## 11 Spildevand

CO<sub>2</sub>-emissionen fra spildevand er i 2018 opgjort ved anvendelse af Tier 2 i CO<sub>2</sub>-beregneren ud fra data, som er oplyst af BIFOS.

En samlet oversigt over beregningerne fra 2014 og frem til 2018 er vist i Tabel 11-1. Emissionerne er beregnet på baggrund af en rekonstruktion af CO<sub>2</sub>-beregneren, versionen fra 2012.

Tabel 11-1 Spildevandsaktiviteter, der giver anledning til emission af drivhusgasser (metan og lattergas), tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter

Parameter	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Totalt organisk nedbrydeligt materiale i indløbsspildevandet til kommunale, private og industrielle renseanlæg <sup>1)</sup> , tons B15/år	24.804	26.265	20.124	29.717	30.589	26.888	32.649
Fraktion af indbyggere tilsluttet det kommunale spildevandssystem, %	100	100	100	100	100	100	100
Nitrogen i udløbsspildevandet fra renseanlæg, kg N/år	785.000	693.000	554.000	575.000	546.000	573.500	454.000
Nitrogen i udløbsspildevandet fra særskilt industri, kg N/år	0	0	0	0	0	0	0
Nitrogen i udløbsspildevandet fra spredt bebyggelse, kg N/år	0	0	0	0	0	0	0
Nitrogen i udløbsspildevandet fra regnvandsbetingede udløb, kg N/år	158.000	198.000	235.000	157.000	121.000	157.500	67.000
Nitrogen i udløbsspildevandet fra dambrug, kg N/år	0	0	0	0	0	0	0
Nitrogen i indløbsspildevand, tons N/år	4.196	4.056	4.048	4.432	4.714	4.589	4.513
Samlet emission fra Lynettefællesskabet udregnet ved hjælp af CO <sub>2</sub> -beregneren (rekonstrueret), tons CO <sub>2</sub> /år	19.137	19.193	16.588	20.200	20.615	19.451	20.351

På baggrund af de modtagne oplysninger fra Biofos (Lynettefællesskabet) er CO<sub>2</sub>-bidraget fra spildevand i 2018 beregnet til **20.351 tons CO<sub>2</sub>/år** (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter), hvilket er en stigning på knap 5 % i forhold til året før.

## 12 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.

### 12.1 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 2013-2018, hvor Københavns Kommune er blevet en del af det samlede danske elnet.

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

hvor

- › 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,

---

<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.

- › VE<sub>prod</sub><sub>KK</sub> er den samlede VE-elproduktion på anlæg inden for KK's grænser, og som kommunen har haft væsentlig indflydelse på etableringen af,
- › nettab er det samlede transmissions- og distributionstab i elnettet opgjort af Energinet.dk (0,07 svarende til 2 % transmissionstab og 5 % nettab),
- › Elf<sub>DK</sub> er det samlede elforbrug i Danmark opgjort af Energinet.dk til 34.164 GWh i 2018 og
- › EF<sub>DK,an forbr</sub> er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Danmark.

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

Den korrigerede emission for elforbruget i 2018 bliver  $CO_{2el,VEkorrig} = 439.957$  tons CO<sub>2</sub>/år.

For året 2018 betyder det, at den ukorrigerede CO<sub>2</sub>-emission for elforbruget kan reduceres fra 581.444 tons til den korrigerede CO<sub>2</sub>-emission på 439.957 tons, således at reduktionen bliver på 141.487 tons CO<sub>2</sub>/år.

Produktionen af VE-el er opgjort og vist i tabel 12-1.

Tabel 12-1 VE-elproduktion i Københavns Kommune, 2018.

Forsyningsselskab/-form	Samlet elproduktion baseret på VE i MWh/år			
	2015	2016	2017	2018
Amager Ressourcecenter	106.550	121.427	81.476	115.098
HOFOR	161.284	251.824	209.701	97.822
BIOFOS	7.301	7.195	5.513	4.200
Vestforbrænding	42.474	36.605	37.841	26.229
Solceller	736	760	676	816
Vindmøller	233.854	211.145	303.423	402.781
I alt	552.199	628.956	638.630	646.945

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

Der er ikke korrigeret for el produceret fra solceller i 2018, hvilket er en metode-mæssig ændring fra tidligere opgørelser. Ændringen skyldes, at de oplyste data tidligere modtaget fra DONG Energy er solgte mængder (netto forbrug) og således allerede fratrukket den producerede el fra solceller ("målerne løber baglæns").

Dog er medregnet el produceret på Biofos' eget solcelleanlæg (forbrugt internt) på 816 MWh/år.

#### Vindkraft

Elproduktionen fra vindmøller inkluderer Middelgrunden og øvrige vindmøller (land og havmøller) i Københavns Kommune, og er opgjørt for 2018 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.

Det fremgår af opgørelsen for 2018, at der er produceret ca. 33 pct. mere vindenergi end i 2017. Det skyldes, at der i 2018 blev opført nye vindmøller med kommunal lånegaranti.

#### Anlæg

Amager Ressourcecenter har i 2018 produceret 115.098 MWh el baseret på VE-brændsler. Der er primært tale om affald, der indgår med en VE-faktor på 68 %.

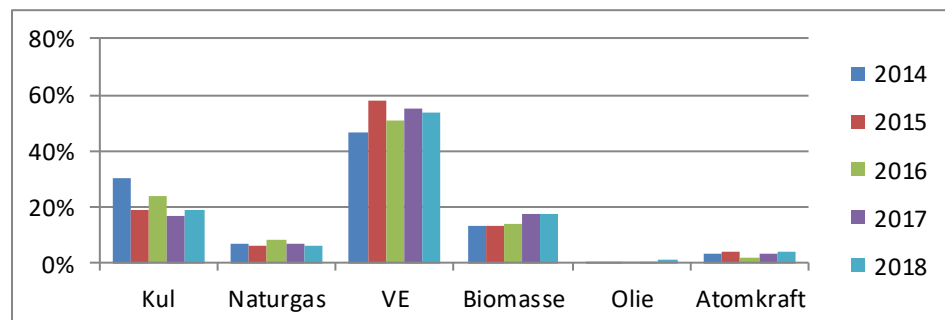
HOFOR - hvor Amagerværket udgør langt størstedelen fsva Københavns Kommune – har produceret 97.822 MWh el baseret på VE-brændsler (træpiller). Det store fald i fothold til tidligere år skyldes en defekt turbine.

Biofos - Renseanlæg Lynetten, Renseanlæg Damhusåen samt Renseanlæg Avedøre (47,1%) har i 2018 produceret 4.200 MWh VE-el primært baseret på biomasse. Endelige har Vestforbrænding (Københavns ejerandel på 20,6%) produceret 26.229 MWh VE-el baseret på affald (primært).

#### Brændselsfordelingen

Fordelingen af forbruget af brændsler til produktionen af el i Danmark i 2014-2018 er udregnet på baggrund af miljødeklarationen fra Energinet.dk og vist i figur 12-1.

Figur 12-1 Fordelingen af brændsler til elproduktion i Danmark i 2014-2018.



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