

APRIL 2016
KØBENHAVNS KOMMUNE

CO₂-REGNSKAB FOR 2015

KORTLÆGNING FOR KOMMUNEN SOM SAMFUND

INDHOLD

1	Introduktion	5
1.1	Formålet med kortlægningen	5
1.2	Afgrænsninger	6
1.3	Datanøjagtighed	6
1.4	Datakilder	7
2	Sammenfatning af resultater	8
3	Elforsyning	12
3.1	Elforbrug	12
3.2	VE produceret i Københavns Kommune	15
4	Fjernvarmeforbrug	20
5	Individuel opvarmning og procesvarme	24
5.1	Handel og service	24
5.2	Husholdninger	25
5.3	Individuel opvarmning og procesvarme i industrien	26
5.4	Individuel opvarmning landbrug og gartnerier	26
5.5	Bygas	26
6	Trafik	27
6.1	Vejtrafik	27
6.2	Togtrafik	29
6.3	Andre mobile kilder fra trafikken	30
7	Procesemissioner	35
7.1	Industrielle processer	35
7.2	Raffinaderier og flaring	36
7.3	Opløsningsmidler	36

8	Landbrug	37
9	Arealanvendelse	38
9.1	Etablering af vådområder	38
9.2	Parker og vejtræer	38
9.3	Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum	38
9.4	Skove	39
10	Affaldshåndtering	40
11	Spildevand	41

1 Introduktion

Københavns Kommune har udarbejdet den årlige kortlægning af CO₂-emissionen for 2015 for det geografiske område med henblik på at kunne følge op på kommunens klimaplan. Den seneste CO₂-kortlægning blev gennemført for året 2014.

CO₂-kortlægningen er gennemført efter de samme principper som ved tidligere CO₂-kortlægninger og følger principperne for anvendelse af CO₂-beregneren udviklet af COWI og DCE (DMU) for Klimaministeriet og KL i 2008. Der er imidlertid i nogle tilfælde foretaget mere specifikke beregninger end dem, der kan foretages med CO₂-beregneren. Det skyldes, at emissionsfaktorerne i CO₂-beregneren trods løbende opdateringer ikke indeholder de nyeste data.

Beregningerne i CO₂-beregneren er foretaget i 2012 versionen, idet CO₂-beregneren grundet igangværende opdatering ikke er opdateret siden.

Kortlægningen for 2015 har som ved 2012, 2013 og 2014-kortlægningerne ligeledes inddraget emissionen af metan (CH₄) og lattergas (N₂O), således at der opgøres CO₂-ækvivalenter og ikke kun CO₂-emissionen. Ændringen betyder, at CO₂-regnskabet herved bliver mere præcist og retvisende.

Dette gælder for opgørelsen af CO₂-emissionen fra elforbruget, fjernvarmen og den individuelle opvarmning til husholdninger, som siden 2012 har omfattet emissionen af CO₂-ækvivalenter.

De anvendte data, der ligger til grund for beregningerne af opgørelserne, kan findes på www.data.kk.dk.

1.1 Formålet med kortlægningen

Formålet med kortlægningen er at udarbejde et retvisende CO₂-regnskab for Københavns Kommune som samfund (geografisk område) i 2015 efter de retningslinjer, som er anvendt ved tidligere CO₂-regnskaber.

1.2 Afgrænsninger

For elforbruget er der for 2015 (og som for 2012, 2013 og 2014 kortlægningerne) medregnet emissionen af metan og lattergas, således at emissionen fra elforbruget opgøres som CO₂-ækvivalenter per år. Denne ændring betyder for 2015, at emissionen fra elforbruget øges med ca. 1,6 % i forhold til, hvis der som tidligere kun var medtaget CO₂-emissionen.

For vejtrafikken er forskellen skønnet til ca. 1 % baseret på anvendelse af CO₂-ækvivalenter frem for CO₂-emissionen alene. CO₂-beregneren indeholder dog udelukkende emissionsfaktorer for emissionen af CO₂, hvorfor metan og lattergas ikke indgår i opgørelserne for trafikken.

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

Opgørelsesmetoden for fjernvarme for 2015 er regnet med emissionen af CO₂-ækvivalenter. Forskellen er på ca. 2 %.

For individuel opvarmning er der udregnet CO₂-ækvivalenter for husholdninger, men for handel og service samt forbruget af individuel opvarmning og procesvarme og bygas er der kun regnet med CO₂-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 for handel og service, og her medtages kun emission af CO₂.

Bidraget fra affald og spildevand, der omfatter emission af CH₄ og N₂O samt arealanvendelsesområdet (N-gødning), er opgjort og omregnet til CO₂-ækvivalenter.

CH₄ har ifølge CO₂-beregneren en drivhusgasvirkning, der svarer til 23 x CO₂, og N₂O har en virkning, der svarer til 296 x CO₂.

1.3 Datanøjagtighed

CO₂-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 CO₂-beregneren.

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 sektorafsnit, men er også medtaget i den sammenfattende tabel over CO₂-emissionen for at belyse detaljeringsgraderne mellem de forskellige sektorer.

1.4 Datakilder

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

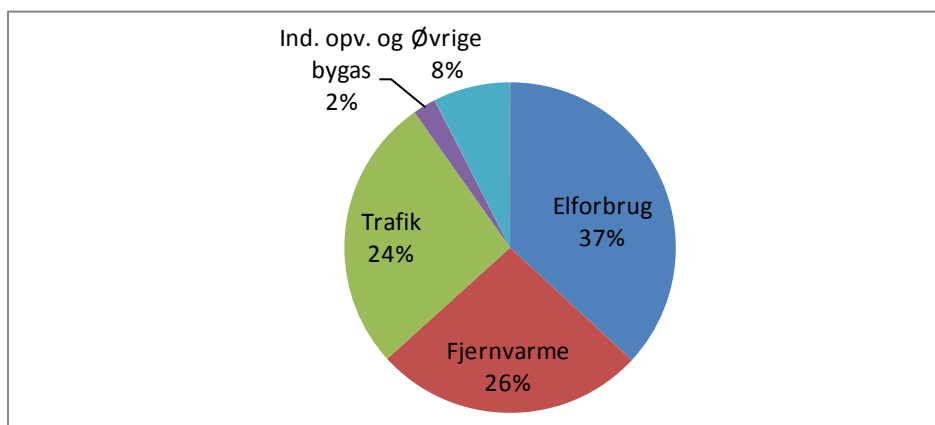
- > Københavns Kommune
- > DONG Energy A/S
- > HOFOR (tidligere Københavns Energi)
- > Energinet.dk
- > Energistyrelsen
- > Amagerværket (HOFOR)
- > Amager Ressourcecenter ("Amagerforbrændingen")
- > Biofos
- > Danmarks Statistik, Statistikbanken
- > Metroselskabet
- > DSB-tog
- > Trafikstyrelsen
- > DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere DMU)

2 Sammenfatning af resultater

Den samlede CO₂-emission fra Københavns Kommune er for 2015 opgjort til **1.551.898 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 **2,6 tons pr. indbygger**, ved et indbyggertal på 591.481 pr. 1. januar 2016.

Hvis man yderligere foretager en korrektion for VE el, (se afsnit 3) bliver den samlede CO₂ emission fra Københavns **Kommune 1.450.358 tons/år**, svarende til en samlet udledning per borger i Kbh. på **2,5 tons**.

Figur 2-1 *Fordeling af den samlede CO₂-emission på sektorer indenfor Københavns Kommune som geografisk område i 2015.*



"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 CO₂-emissionen fra elforbruget er den væsentligste sektor (37 %), og at CO₂-emissionen fra elforbruget, fjernvarme og trafik tilsammen udgør 87 % af den samlede CO₂-emission i Københavns Kommune i 2015.

Godskrivningen for VE-produceret el udgjorde 101.540 tons CO₂/år i 2015, hvilket svarer til 18 % af den samlede CO₂-emission fra elforbruget.

Arealanvendelse	2	387	135	292	37	44	25	24
Affaldsdeponering	3	1.377	700	830	800	750	750	750
Spildevand	2	15.360	16.725	15.355	19.137	19.193	16.588	20.200
I alt, ikke korrigeret for VE		2.535.737	2.513.704	2.133.659	1.958.886	2.029.665	1.770.385	1.551.898
I alt, korrigeret for VE		2.358.255	2.243.111	1.866.659	1.785.718	1.873.797	1.626.574	1.450.358

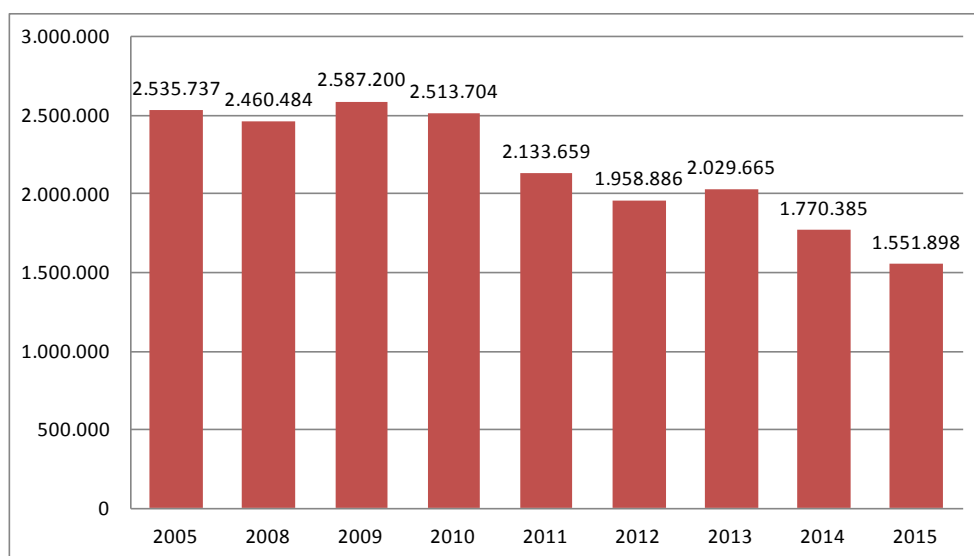
¹⁾ Forbruget er ikke korrigeret for VE-produceret el.

²⁾ Ikke graddagekorrigering. Fra 2012 er CO₂-ækvivalenter medtaget, dog ikke for Handel og Service.

³⁾ Ikke graddagekorrigeret og uden CO₂-ækvivalenter.

Udviklingen af den samlede CO₂-emission fra 2005-2015 er illustreret i Figur 2-2.

Figur 2-2 Udviklingen af den samlede CO₂-emission fra 2005-2015



CO₂-regnskabet for 2015 viser, at den samlede CO₂-emission er faldet med ca. 218.486 tons sammenlignet med året før (uden korrektion for VE), hvilket svarer til et fald på ca. 12 % i forhold til 2014.

Den samlede CO₂-emission fra Københavns Kommune som geografisk område opgjort per indbygger udgør 2,6 tons pr. indbygger i 2015 – og 2,5 tons pr. indbygger med VE-korrektion.

Den væsentligste årsag til faldet i CO₂-udledningen i 2015 er en markant lavere emissionsfaktor for el. Emissionsfaktoren for el er faldet med 29 pct. ift. 2014, mens emissionsfaktoren for fjernvarme er uændret. Elforbruget er stort set uændret ift. 2014 mens fjernvarmeforbruget er steget 6,5 % (2,5 % ved en graddagekorrektion).

Emissionsfaktoren for vejtrafikken, der er den tredje store sektor, er en smule lavere i 2015 end året før, mens trafikarbejdet stort set er uændret.

3 Elforsyning

3.1 Elforbrug

Oplysninger om elforbruget i Københavns Kommune i 2015 er som tidligere år indhentet hos Dong Energy. Elforbrugets fordeling på sektorer og den tilhørende CO₂-emission er vist i Tabel 3-1. Fordelingen mellem sektorerne er tillige illustreret i Figur 3-1.

Tabel 3-1 Elforbrug i Københavns Kommune fra 2011-2015 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

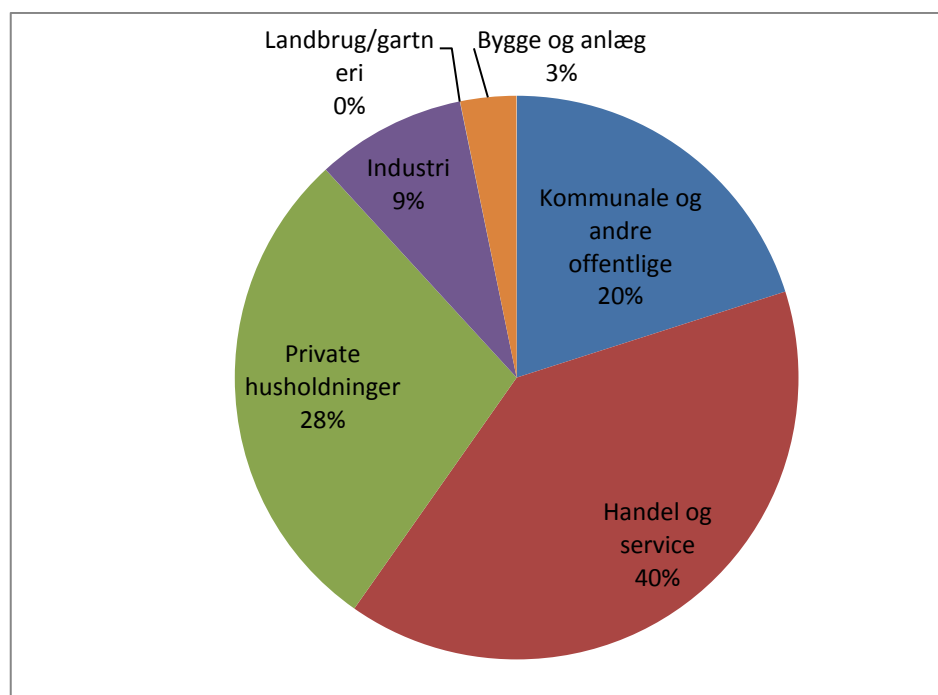
	Elforbrug i MWh/år (eks. el-opvarmning af private husholdninger) ¹⁾				
Sektor	2011	2012	2013	2014	2015
Kommunen og andre offentlige institutioner	596.550	495.551	482.976	486.587	468.065
Handels- og servicevirksomheder	912.961	976.956	945.429	940.328	925.440
Private husholdninger ²⁾	695.273	693.419	656.755	663.253	662.542
Industri	220.731	216.362	152.144	179.228	200.709
Landbrug og gartnerier	149	133	130	195	177
Bygge- og anlægsvirksomheder	37.595	42.363	50.136	62.827	74.937
I alt	2.463.259	2.424.785	2.287.570	2.332.418	2.331.869

¹⁾ 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 (17.892 MWh), er medtaget under andre offentlige institutioner.

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

Tabel 3-2 CO₂-emission fra elforbrug fra 2011- 2015 fordelt på sektorer (uden korrektion for VE-elproduktion).

Sektor	CO ₂ -emission beregnet efter 200 %-metoden, tons/år.				
	2011	2012	2013	2014	2015
Kommunen og andre offentlige institutioner	254.130	177.903	206.812	168.296	114.950
Handels- og servicevirksomheder	388.922	350.727	404.835	325.232	227.275
Private husholdninger ²⁾	296.186	248.938	281.224	229.400	162.711
Industri	94.031	77.674	65.149	61.990	49.291
Landbrug og gartnerier	64	48	56	67	44
Bygge- og anlægsvirksomheder	16.015	15.208	21.468	21.730	18.403
I alt	1.049.348	870.498	979.544	806.715	572.675

Figur 3-1 Fordeling af CO₂-emissionen fra elforbrug på sektorer, 2015.

Opgørelsen over elforbruget viser, at forbruget fra 2014 til 2015 er uændret samlet set, men et fald i CO₂-emissionen i 2015 i forhold til 2014 på hele 29 %.

I industrien og i bygge & anlæg har der været stigninger i forbruget på hhv. 12 % og 19 % - dette opvejes af fald i de øvrige sektorer.

El emissionsfaktor

CO₂-emissionen er beregnet ved at anvende en emissionsfaktor på 233 kg CO₂ 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 2015 bliver 246 kg CO₂/MWh.

Medtagelse af metan og lattergas ved udregningen af CO₂-emissionensfaktoren for elproduktionen som CO₂-ækvivalenter, som det blev gjort første gang i 2012 regnskabet øger emissionfaktoren med ca. 1,6 % i 2015, idet emissionsfaktoren uden metan og lattergas medtaget ville have været 242 kg CO₂/MWh.

Energinet.dk bemærker, at den lavere emissionsfaktor for 2015¹ skyldes, at produktionen fra vindmøller steg med 8 pct. fra 2014 til 2015; bl.a. pga. 2014 vindmæssigt var et gennemsnitligt år, mens vindindekset for 2015 var på 114. Energinet.dk bemærker desuden, at der har været en stigning i importen af el til Danmark i 2015 og denne stigning kommer primært fra Norge og Sverige, hvilket giver en større andel af vand- og atomkraft i opgørelsen. De danske elværker har produceret og importeret mindre kulbaseret el end året før (se Figur 3-2 om udviklingen i brændselsfordelingen til elproduktion fra 2011 til 2015).

Der er ved beregning af CO₂-emissionen anvendt en manuel Tier 2-beregning ud fra de seneste emissionsfaktorer for 2015 fra Energinet.dk. CO₂-beregnerens emissionsfaktorer er fra 2011.

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

En alternativ opgørelsesmetode til 200 %-metoden er 125 %-metoden. I denne metode tilskrives fjernvarmen en lidt større andel af CO₂-udledningen. 125 %-

¹ 246 kg CO₂/MWh i 2015 mod 346 kg CO₂/MWh i 2014

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

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

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

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.

3.2 VE produceret i Københavns Kommune

3.2.1 VE-elektricitet

Der er manuelt foretaget en beregning af godskrivningen af VE-elektricitet produceret i Københavns Kommune. Købt grøn strøm er ikke medtaget i denne udredning. Den beregnede godskrivning er ikke indregnet i den samlede opgørelse af CO₂-emissionen fra Københavns Kommune i Figur 2-1 og Tabel 2-1, men 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-elproduktion efter inkludering af nettab modregnes kommunens elforbrug. Ved samtidig at trække kommunens VE-elproduktion ud af den gennemsnitlige emissionsfaktor for det samlede elnet³ undgås det, at VE-elproduktion i kommunen dobbeltkonteres. Dette er illustreret nedenfor, hvor der her er taget udgangspunkt i perioden 2011-2015, 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,

³ 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.

- › $VE_{prod, KK}$ 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 33.616 GWh i 2015 og
- › $EF_{DK, an\ forbr}$ er den gennemsnitlige emissionsfaktor for Danmark.

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

Den korrigerede emission for elforbruget i 2015 bliver $CO_{2el, VEkorrig} = 471.135$ tons $CO_2/\text{år}$.

For året 2015 betyder det, at den ukorrigerede CO_2 -emission for elforbruget kan reduceres fra 572.675 tons til den korrigerede CO_2 -emission på 471.135 tons, således at reduktionen bliver på 101.540 tons $CO_2/\text{år}$.

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

Tabel 3-3 VE-elproduktion i Københavns Kommune, 2015.

Forsyningsform	Samlet elproduktion i MWh/år				
	2011	2012	2013	2014	2015
Solceller	105	1.879	-	751	736
Vindmøller	96.465	99.269	86.013	178.992	233.854
Affald (korrigeret for fossil andel)	132.889	128.517	126.449	118.024	94.203
Biomassebaseret el ⁽¹⁾	483.758	271.956	202.230	176.480	142.695
I alt	713.217	501.621	414.693	474.247	471.487

⁽¹⁾ Opgørelsesmetoden er ændret for årene 2012 - 2015 og oplyses herefter direkte af Amagerværket (HOFOR). Indeholder ligeledes et bidrag fra(Biofos anlæg på Renseanlæg Lynetten og Damhusåen.

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

Solceller Der er ikke korrigeret for el produceret fra solceller i 2015, hvilket er en metodemæssig ændring fra tidligere opgørelser. Ændringen skyldes, at de oplyste data 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 736 MWh/år.

Vindkraft Elproduktionen fra vindmøller inkluderer Middelgrunden og øvrige vindmøller (land og havmøller) i Københavns Kommune, og er opgjort for 2015 ud fra data fra Energistyrelsen (Stamdataregister for vindmøller). Der er ligeledes medregnet 11 vindmøller i Jylland og på Lolland, der er opført med kommunal lånegaranti.

Det fremgår af opgørelsen for 2015, at der er produceret ca. 30 pct. mere vindenergi end i 2014. Det skyldes - ud over tre af vindmøllerne på Lolland havde første fulde produktionsår i 2015 – at vindens energiindhold i 2015 var lidt bedre end 2014.

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

Der er modtaget data for biomasse-baseret el for 2015 produceret af HOFOR. Amagerværket oplyser, at mængden af biomassebaseret el i 2015 udgjorde i alt 138.701 MWh. Det er 33.299 MWh (19 %) mindre end i 2014.

Opgørelsesmetoden for denne del af den biomassebaserede el er ændret fra 2010- og 2011-opgørelserne, hvor den gennemsnitlige andel af biomasse el produceret på Amagerværkets blokke tidligere blev udregnet ud fra det grønne regnskab og andelen af det indfyrede energiindhold som stammede fra biomasseandelen.

Opgørelserne for 2012-2015 er derimod direkte sammenlignelige.

Lynettefællesskabet har i 2015 ligeledes produceret biomassebaseret el. BIOFOS oplyser, at der i alt er produceret 3.994 MWh.

Tabel 3-4 Oversigt over biomassebaseret VE el i 2015.

	Produktion i MWh
Amagerværket (HOFOR)	138.701
Lynettefællesskabet (BIOFOS)	3.994
I alt	142.695

Den samlede mængde biomasseproduceret el har derfor i 2015 været på i alt 142.695 MWh.

Affaldsbaseret el

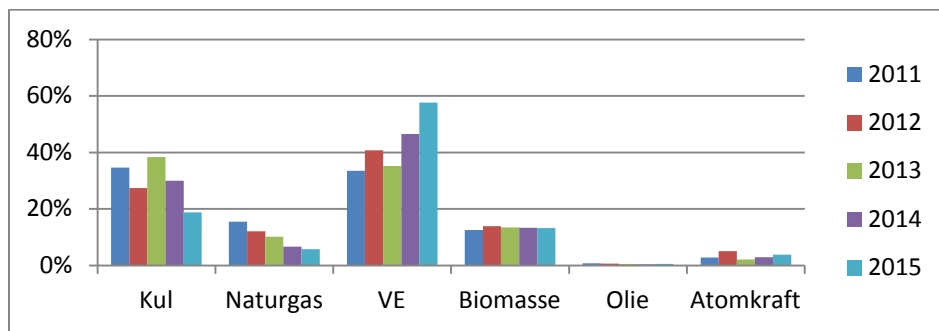
VE-elproduktion fra affald er oplyst af Amagerforbrændingen. Ved godskrivningen for affaldsbaseret VE medregnes kun den del af elproduktionen, der kan regnes som CO₂-neutral. Det betyder, at der ikke kan korrigeres for den del af affaldet, der er baseret på fossile brændsler, som f.eks. plastik (kilde: DCE). Der godskrives derfor kun VE-el for 70 % af elproduktionen.

Amagerforbrændingen har oplyst, at der i 2015 blev produceret 134.575 MWh affaldsbaseret el (solgt til nettet). Herfra kan der godskrives 70 % som VE-el, hvilket udgør 94.203 MWh i 2015.

Brændselsfordelingen

Fordelingen af forbruget af brændsler til produktionen af el i Danmark i 2011, 2012, 2013, 2014 og 2015 er udregnet på baggrund af miljødeklarationen fra Energinet.dk og vist i Figur 3-2.

Figur 3-2 Fordelingen af brændsler til elproduktion i Danmark i 2011-2015.



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

3.2.2 VE-varme

VE-fjernvarme

Fordelingen af brændsler til produktion af fjernvarme på Amagerværket for 2014 er rapporteret i AMV's grønne regnskab og er vist i Tabel 3-5. Der er ikke modtaget data for 2015.

Tabel 3-5 Fordeling af brændsler på AMV (indfyret energiindhold), 2014.

Brændsel	Procent
Kul	67 %
Fuelolie	1 %
Halmpiller	0 %
Træpiller	32 %
I alt	100 %

Det fremgår af tabellen, at 32 % af fjernvarmen på Amagerværket i 2014 blev produceret på VE-kilder, hvilket er det samme som året før.

Varmepumper

Antallet af varmepumper i danske parcelhuse er stigende. Der findes endnu ikke procedurer som sikrer, at vi i Danmark har et fuldt overblik over antallet af varmepumper og typerne, hvorfor det også er svært at opgøre produktionen af vedvarende energi fra denne kilde.

DONG Energy oplyser imidlertid, at antallet af enheder og forbruget af el til at drive varmepumper i enfamiliehuse i Københavns Kommune i 2015 var henholdsvis 19 stk. og 140 MWh.

På baggrund af en større undersøgelse er det vurderet (trods de store usikkerheder der er), at energieffektiviteten for jord og luft til vandvarmepumper er 2,98^[1].

Hvis det forudsættes, at varmepumperne i kommunen fordeler sig som i den landsdækkende undersøgelse, så vil den producerede varmepumpe-energi i 2015 ud fra data fra DONG udgøre godt 400 MWh.

CO₂-regnskabet for erstatningen af fjernvarme med varmepumper i Københavns Kommune viser, at der emitteres omtrent den samme mængde CO₂ fra elforbruget til varmepumperne som der anvendes på fjernvarmeforbruget ved anvendelse af de tilhørende emissionsfaktorer på henholdsvis 246 og 100 kg CO₂/MWh.

Elforbruget på 140 MWh i 2015 svarer til en årlig CO₂-emission på ca. 34 tons, mens den sparede fjernvarme svarer til en årlig CO₂-emission på ca. 40 tons.

^[1] Stock of heat pumps for heating in all-year residences in Denmark, COWI, November 2011.

4 Fjernvarmeforbrug

Det samlede fjernvarmeforbrug og CO₂-emissionen fra fjernvarme er beregnet efter Tier 2. Fjernvarmeforbrug og emissionsfaktorer er oplyst af Hovedstadsområdets Forsyningsselskab, HOFOR. CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme er ved anvendelse af 200 %-metoden i Københavns Kommune for 2015 opgjort, som vist i tabellen nedenfor. Emissionsfaktoren er inkl. CO₂-ækvivalenterne metan og lat-tergas. 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 2015 opgjort til **409.300 tons**.

De to største sektorer, boliger og handel & service, udgør hhv. 67 % og 22 % af fjernvarmeforbruget i kommunen, som illustreret i Figur 4-1.

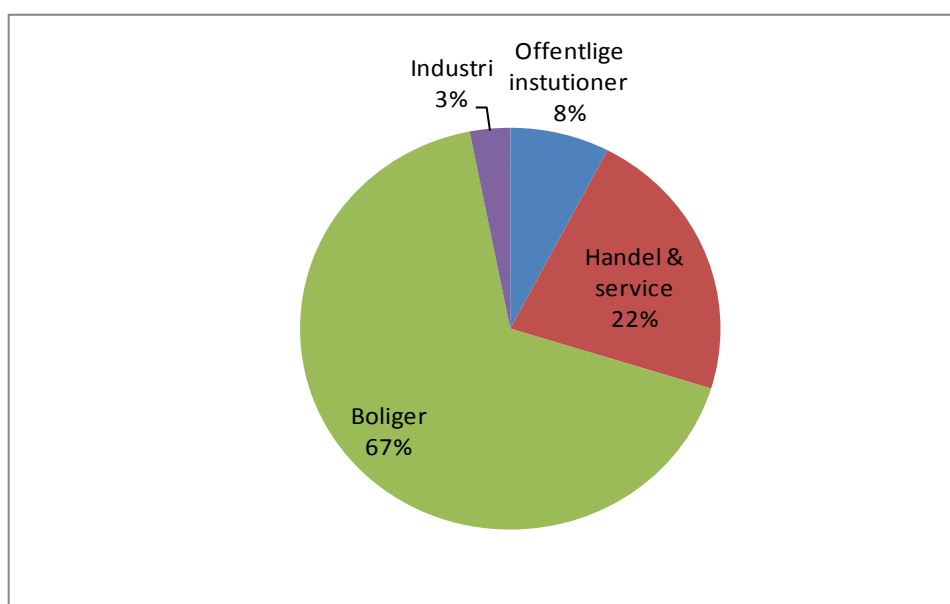
Tabel 4-1 Fjernvarmeforbrug og CO₂-emission (beregnet med og uden CO₂ ækvivalenter) fra fjernvarme i Københavns Kommune, i 2014 og 2015 beregnet efter 200 %-metoden.

Sektor	Fjernvarmeforbrug vand + damp GWh		CO ₂ -emission, tons (CO ₂ ækvivalenter)	
	2014	2015	2014	2015
Kommunale og andre offentlige institutioner	330	3120	33.013	31.158
Handel og service	949	909	94.910	90.900
Boliger	2.427	2.747	242.678	274.671
Industri	136	126	13.599	12.5714
I alt	3.842	4.093	384.200	409.300

CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme var i 2015 på 99 ton/GWh uden CO₂-ækvivalenter og 100 ton/GWh med CO₂-ækvivalenter. I 2014 var CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme uden CO₂-ækvivalenter 98 ton/GWh og med CO₂-ækvivalenter 100 ton/GWh.

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

Figur 4-1 Fordelingen af CO₂-emissionen fra fjernvarme i 2015 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 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 2010-2015 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:

$$\text{Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug}_{2015} = \text{fjernvarmeforbruget}_{2015} \cdot \left[0,3 + 0,7 \cdot \frac{3037}{\text{graddage}_{2015}} \right]$$

Tabel 4-2 Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug og den normaliserede CO₂-emission i perioden 2010-2015.

År	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fjernvarmeforbrug, MWh/år	5.015.000	4.265.401	4.462.000	4.483.000	3.842.000	4.093.000
Antal graddage	3.492	2.733	2.918	2.890	2.479	2.613
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug, MWh/år	4.557.952	4.597.749	4.589.376	4.642.621	4.447.359	4.557.910
Emissionsfaktor, g CO ₂ /kWh	122	110	109*	106*	100*	100*
Emission, t CO ₂ /år uden graddagekorrektion	611.830	469.194	486.358*	475.198*	384.200*	409.300*
Emission, t CO ₂ /år med graddagekorrektion	556.070	505.727	500.242*	492.118*	444.736*	455.791*

* Med CO₂-ækvivalenter.

Den samlede graddagekorrigerede CO₂-emission (inkl. CO₂-ækvivalenter) fra fjernvarmeforbruget er opgjort til 455.791 tons i 2015.

Tabel 4-2 viser tillige, at fjernvarmeforbruget i 2015 har været relativt lavt i forhold til de foregående år (dog lidt højere end 2014), hvilket skyldes den milde vinter. Det skal bemærkes, at det graddagekorrigerede forbrug har været næsten ens gennem perioden 2010-2015, dog med et mindre fald i 2014.

Faldet i CO₂-emission skyldes derfor i høj grad faldet i CO₂-emissionsfaktoren for fjernvarme. Sammenlignes CO₂-emissionen for fjernvarme i 2013 og 2014/2015 ses et fald i CO₂-emission på ca. 6 %.

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).

Det graddagekorrigerede fjernvarmeforbrug og CO₂-emissionen inden for boliger er steget, idet forbruget er gået fra 2.809 GWh i 2014 til 3.059 GWh i 2015, hvilket for både fjernvarmeforbrug og CO₂-emissionen er en stigning på 9 %. Derimod

udviser de øvrige sektorer – offentlige institutioner, handel&service og industri – fald på hhv. 9 %, 8 % og 11 %.

5 Individuel opvarmning og procesvarme

5.1 Handel og service

CO₂-emissionen fra individuel opvarmning indenfor Handel og Service er opgjort efter Tier 1-metoden med anvendelse af landsemissionen fra Handel og Service, fordelt efter indbyggertal og korrigeret for fjernvarmedækningsgraden. Beregningen er gennemført med følgende ligning:

CO₂-emissionen i Københavns Kommune =

$$\text{Landsemissionen (2015)} * N_{\text{indbyg,kbh}} (1-0,986)/N_{\text{indbyg,dk}}(1-0,46)$$

hvor:

- > Landsemissionen (2014) = 569.000 tons CO₂/år,
- > $N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune 1.januar 2016=591.481
- > $N_{\text{indb,dk}}$ = antal indbyggere i Danmark 1. januar 2016 = 5.707.251,
- > Fjernvarmedækningsgraden i Københavns Kommune for 2015 oplyst af HOFOR = 0,986,
- > Fjernvarmedækningsgraden i Danmark iht. Varmeplan Danmark 2010 (Rambøll og Aalborg Universitet) = 0,46. Den seneste opgørelse for landsemissionen er fra 2014 og opgjort af DCE. Disse data ligger ikke i CO₂-beregneren, hvor data fra 2010 anvendes. Derfor er beregningen for 2015 foretaget manuelt.

Indbyggerantallet i Københavns Kommune var ifølge kommunens folkeregister 1. januar 2016 i alt på 591.481. Indbyggerantallet i Danmark var på det tilsvarende tidspunkt 5.707.251.

CO₂-emissionen i Københavns Kommune (2015) beregnes derfor til:

$$\frac{569.000 \cdot 591.481 \cdot (1 - 0,986)}{5.707.251 \cdot (1 - 0,46)} = 1.529 \text{ tons CO}_2/\text{år}$$

5.2 Husholdninger

For at opnå en mere præcis beregning end der kan opnås ved at beregne CO₂-emissionen ved en Tier 1-metode i CO₂-beregneren, er anvendt en alternativ metode foreslået af HOFOR. CO₂-emissionen er opgjort ud fra et estimeret varmeforbrug til individuel opvarmning i husholdninger.

Ifølge oplysninger fra HOFOR, er den samlede fjernvarmedækning i Københavns Kommune 98,6 %. Dvs. at ca. 1,4 % af varmebehovet dækkes af individuel opvarmning. Fjernvarmeforbruget til boliger var 2.747 GWh i 2015, hvorved individuel opvarmning (ikke-graddagekorrigeret) udgør ca.

$$\left(\frac{2.747}{0,986}\right) \cdot (1 - 0,986) = 39 \text{ GWh.}$$

Hvis dette forbrug fordeles procentvis på opvarmningsform ud fra data fra Danmarks Statistik, fås en CO₂-emission (inkl. CO₂-ækvivalenter) som vist i Tabel 5-1.

CO₂-emissionen fra husholdningers andel af den individuelle opvarmning var i 2015 på **10.718 tons CO₂** (CO₂-ækvivalenter og ikke-graddage korrigeret).

Tabel 5-1 CO₂-emission ved individuel opvarmning i 2015 estimeret ud fra årets fjernvarmeforbrug per bolig.

Opvarmningsform 2013	Antal boliger	Antal boliger inkl. relative andele af uoplyste*	Andel af individuel opvarmning	Estimeret varmeforbrug MWh/år	Emissionsfaktor tons CO ₂ /MWh**	Virknings-grad	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2013	Beregnet CO ₂ -emission tons/år, 2014
Naturgas	-	-	0%	-	0,205	0	0	0
Olie	4.899	5.066	57%	19.563	0,267	0,7	14.265	7.462
Elovn/elvarme	1.778	1.839	21%	11.794	0,246	1	4.956	2.896
Andre ovne (brændeovne mv.)	1.914	1.979	22%	7.643	0,047	1	571	359
I alt individuel opvarmning af boliger	8.591	8.884	100%	39.000	-	-	19.791	10.718

*: Ifølge DS Statistikbanken var der 293 boliger i 2015, 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-beregningsforudsætninger> .

DONG Energy har 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

CO₂-emissionen fra individuel opvarmning og procesvarme i industrien er også opgjort ud fra HOFOR-estimer, idet det vurderes, at emissionen beregnet ved en Tier 1-metode i CO₂-beregneren giver et alt for højt resultat. HOFOR har oplyst at bygas-forbruget i industrien i 2015 var 10,3 mio. m³ med et samlet energiindhold på 56,6 GWh. Med en CO₂-emissionsfaktor (uden CO₂-ækvivalenter, da det ikke har været muligt at få opgjort dette for bygas) på 170 ton CO₂/GWh, oplyst af HOFOR for 2015, kan CO₂-emissionen beregnes til ca. **9.622 tons CO₂**.

Det store fald i emissionsfaktoren fra 210 ton CO₂/GWh i 2013 til 184 ton CO₂/GWh i 2014 og 170 ton CO₂/GWh i 2015 skyldes primært, at HOFOR er begyndt at bruge mere CO₂-neutral biogas ved produktion af bygas.

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

5.4 Individuel opvarmning landbrug og gartnerier

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

5.5 Bygas

Bygas anvendes primært til privat madlavning, i restauranter og institutioner samt i industrien. Forbruget i 2015 var ifølge HOFOR 77,7 GWh (med 56,6 GWh til industrielle anvendelser fratrukket). Med en CO₂-emissionsfaktor på 170 tons CO₂/GWh oplyst af HOFOR bliver CO₂-emissionen **13.209 tons CO₂** i 2015.

6 Trafik

Transportsektoren består af CO₂-udledninger fra vejtrafik, togtrafik og andre mobile kilder. Emissionen af metan og lattergas indgår ikke i CO₂-beregnerens emissionsfaktorer.

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 2015.

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 CO₂-emissionerne beregnet ud fra det årlige trafikarbejde for 2015 ganget med den beregnede emissionsfaktor.

Emissionsfaktorerne for 2015 er beregnet ud fra de fremskrivninger, som er foretaget i forbindelse med kommunens CO₂-fremskrivning for 2011 (foretaget i foråret 2012).

6.2 Togtrafik

Metro

Der er modtaget oplysninger om det samlede forbrug af kørestrøm i 2015 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 2015 fra DSB S-tog (Miljørapport 2015, DSB). Det samlede forbrug af el til S-tog udgjorde i 2015 119.726 MWh. Fordelingen af forbruget i hhv. Københavns Kommune og udenfor hviler på samme forudsætninger som i 2013 og 2014; dvs. godt 35 % af elforbruget kan henføres til indenfor Københavns Kommune svarende til ca. 42,5 MWh (se i øvrigt Københavns CO₂-regnskab for 2013 og 2014).

Passagertog og godstog

For de dieseldrevne tog baseres beregningen på en antagelse om et uændret trafikarbejde i forhold til de seneste år, men med en ændret emissionsfaktor fsva. persontog, fjerntog.

I Tabel 6-3 vises trafikarbejdet og CO₂-emissionen fra dieseltog i København i 2015.

Tabel 6-3 Trafikarbejde og CO₂-emission fra dieseltog i Københavns Kommune, 2015.

Togkategori	Trafikarbejde i 2015 km/år	Emissionsfaktor, g/km og beregnet for 2015	CO ₂ emission, tons/år, 2015
Persontog, fjerntog, diesel	750.591	3.709	2.784
Godstog, diesel	4.019	22.495	90
I alt	-	-	2.874

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 2015 var det tilsvarende tal 128.725 MWh (Miljørapport 2015, DSB). Under en forudsætning om, at passager- og godstogene i København i 2015 udgjorde samme relative andel som i 2013 og 2014, kan el-forbruget beregnes til hhv. 20.428 og 1.451 MWh.

Elforbruget til tog er opgjort i Tabel 6-4, ud fra data for det samlede elforbrug til togdrift i 2015 leveret af eltogsselskaberne på i alt 75.667 MWh.

I 2015 opgørelsen har Dong Energy opgjort elforbrug til togdrift til 93.558 MWh. Forskellen mellem de to tal er elforbruget til stationsdrift. I dette CO₂-regnskab er forskellen, dvs. 17.892 MWh (jf. tabel 3-1), derfor medtaget under elforbrug i anden offentlig virksomhed.

Tabel 6-4: Elforbrug og CO₂-emissioner for eldrevne tog i 2015

Togkategori	Beregnete forbrug, kWh, 2015	Emissionsfaktor, g CO ₂ / kWh	CO ₂ -emission, tons/år
S-tog	42.497.000	246	10.437
Metro	11.290.792	246	2.773
Passagertog	20.427.708	246	5.017*
Godstog	1.451.050	246	356*
I alt	75.666.551		18.583

* Baseret på en antagelse om, at KK's andel af DK's samlede CO₂-udledning fra eldrevne passager- og godstog er den samme i 2015 som i 2013 og 2014.

Den samlede CO₂-emission fra togtrafik (diesel- og eltog) kan hermed opgøres til **21.457 tons CO₂/år i 2015**.

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.

Landsemission opgøres hvert år af DCE, men opdateres ikke hvert år i CO₂-beregneren. Data for 2010 anvendes i den seneste udgave af CO₂-beregneren fra 2012 (version 1.2.0.0 fra 2012). De seneste data for landsemissionen er fra 2014, og de anvendes derfor til manuel beregning af emissionen i 2015.

Beregningerne foretages efter følgende ligning:

$$\text{Emissionen i Københavns Kommune} = \text{Emissionen i DK (2014)} * N_{\text{indbyg,KK}} / N_{\text{indbyg,DK}}$$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune per januar 2016

$N_{\text{indb, DK}}$ = antal indbyggere i Danmark per januar 2016.

Emissionen i Københavns Kommune =

137.000 tons CO₂/år * 591.481/5.707.251 = **14.200 tons CO₂/år.**

Landemissionen for flytrafikken i 2015, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2011, 2012, 2013, 2014 og 2015 samt ændringen fra 2011 til 2015 vises i Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Landemissionen for flytrafikken i 2014, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2011, 2012, 2013, 2014 og 2015 samt ændringen fra 2011 til 2015.

Landsemission i tons CO ₂ i 2014 (2015)	Tons CO ₂ i 2011	Tons CO ₂ i 2012	Tons CO ₂ i 2013	Tons CO ₂ i 2014	Tons CO ₂ i 2015	Ændring i % fra 2011-2015
137.000	15.353	14.579	13.500	14.400	14.200	- 7,5 %

6.3.2 Skibstrafik (rutetrafik)

CO₂-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 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.

Landsemission opgøres hvert år af DCE, men opdateres ikke hvert år i CO₂-beregneren. Data for 2010 anvendes i øjeblikket i CO₂-beregneren. De seneste data for landsemissionen er fra 2014, og de anvendes derfor til manuel beregning af emissionen i 2015.

Beregningerne foretages efter følgende ligning:

Emissionen i Københavns Kommune =

Emissionen i DK (2014) * $N_{\text{indbyg, KK}} / N_{\text{indbyg, DK}}$

hvor:

$N_{\text{indbyg, KK}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune per januar 2016

$N_{\text{indb, DK}}$ = antal indbyggere i Danmark per januar 2016.

Emissionen i Københavns Kommune =

365.000 tons CO₂/år * 591.481/5.707.251 = **37.800 tons CO₂/år.**

Landemissionen for skibstrafik i 2014, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2011, 2012, 2013, 2014 og 2015 samt ændringen fra 2011 til 2015 vises i Tabel 6-6.

Tabel 6-6 Landemissionen for skibstrafikken i 2014, CO₂-emissionen i Københavns Kommune for 2011, 2012, 2013, 2014 og 2015 samt ændringen fra 2011 til 2015.

Landemission i tons CO ₂ i 2014 (2015)	Tons CO ₂ i 2011	Tons CO ₂ i 2012	Tons CO ₂ i 2013	Tons CO ₂ i 2014	Tons CO ₂ i 2015	Ændring i % fra 2011-2015
289.000	58.360	35.148	29.300	40.300	37.800	- 35 %

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-vejgående 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 landemissionen efter indbyggertal, så er landemissionen fordelt efter antal byggede kvadratmeter i Københavns Kommunes i forhold til det totale antal byggede kvadratmeter i Danmark. I tidligere CO₂-kortlægninger er der foretaget en fordeling ud fra byggeomkostninger i København og i Danmark. Med de ændringer som finanskrisen har medført, vurderes denne beregningsmetode ikke længere at være repræsentativ. Derfor er der i dette CO₂-regnskab, og som for 2010, 2011, 2012, 2013 og 2014, 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. 2014-tal.

$$\begin{aligned} \text{Emissionen i Københavns Kommune} &= \\ \text{Landemissionen i DK (2014)} * N_{\text{byggekvad.,kbh}} / N_{\text{byggekvad.,dk}} &= \\ 1.021.000 * 365.641 / 5.163.361 &= \mathbf{72.300 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

$N_{\text{byggekvad., kbh}}$ = Københavns Kommunes kvadratmeter byggeri i 2015.

$N_{\text{byggekvad., dk}}$ = Danmarks kvadratmeter byggeri i 2015.

Oplysninger om antal byggede kvadratmeter er fundet i Danmarks Statistik.

Landemissionen for non-road industritrafik i 2014, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2011-2015 samt ændringen fra 2011 til 2015 vises i Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Landsemissionen for non-road industritrafik i 2014, CO₂-emissionen i Københavns Kommune for 2011-2015 samt ændringen fra 2011 til 2015.

Landsemission i tons CO ₂ i 2014 (2015)	Tons CO ₂ , 2011	Tons CO ₂ , 2012	Tons CO ₂ , 2013	Tons CO ₂ , 2014	Tons CO ₂ , 2015	Ændring i % fra 2011-2015
1.021.000	49.024	73.839	47.900	59.100	72.300	+47 %

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 2015, i stedet for efter indbyggertal (Statistikbanken, BOL101).

For den totale landsemission er anvendt det nyeste tilgængelige tal fra DCE fra 2014.

Emissionen i Københavns kommune =

$$\text{Landsemissionen i DK (2014)} * N_{\text{huse, kbh}} / N_{\text{huse, dk}} = 233.000 * 22.406 / 1.545.887 = \mathbf{3.356 \text{ tons CO}_2/\text{år}}$$

hvor:

$N_{\text{huse, kbh}}$ = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Københavns Kommune i 2015 og

$N_{\text{huse, dk}}$ = antal parcel-, række-, kæde- og dobbelthuse i Danmark i 2015.

Landemissionen for non-road have/husholdning trafik i 2014, CO₂-emissionerne i Københavns Kommune for 2011 - 2015 samt ændringen fra 2011 til 2015 vises i Tabel 6-8.

Tabel 6-8 Landsemissionen for non-road husholdninger trafik i 2014, CO₂-emissionen i Københavns Kommune for 2011- 2015 samt ændringen fra 2011 til 2015.

Landsemission i tons CO ₂ i 2014 (2015)	Tons CO ₂ i 2011	Tons CO ₂ i 2012	Tons CO ₂ i 2013	Tons CO ₂ i 2014	Tons CO ₂ i 2015	Ændring i % fra 2011-2015
233.000	3.345	5.551	3.355	3.370	3.356	+0,3 %

7 Procesemissioner

7.1 Industrielle processer

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

I Københavns Kommune er der 2 virksomheder med procesemission, nemlig Amagerværket (HOFOR) og Amagerforbrændingen (Amager Ressource Center), som benytter kalk (CaCO₃) i røggasrensningen.

Kalk afspalter CO₂ under processen. Emissionen beregnes som forbrugt mængde kalk * emissionsfaktor for CO₂-afgivelse fra kalk ud fra data fra DCE.

Amagerværket og Amagerforbrændingen har i perioden 2010-2015 udskiftet en del af kalken til et kalkprodukt baseret på CaO og Ca(OH)₂. Det alternative produkt afgiver ikke CO₂ i selve processen og indenfor kommunens grænser, som er det geografiske områdes afgrænsning. Emissionen fra Sorbacal kan derfor sættes lig med 0.

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

Amagerværket har oplyst, at der er anvendt 4.146 tons kalk i 2015, mens Amagerforbrændingen oplyser at have anvendt 2.876 tons kalk i samme periode.

CO₂-emissionen fra anvendelse af kalk til røggasrensning i 2015 er beregnet i CO₂-beregneren og resultatet vist i Tabel 7-1.

Forbruget af kalk varierer mellem årene. Emissionen var i 2015 ca. 17 % lavere end året før.

Tabel 7-1 CO₂-emission fra brug af kalk i røggasrensningen på Amagerværket og Amagerforbrændingen, tons CO₂/år.

Forbrugsstoffer	Emissionsfaktor, tons CO ₂ /ton kalk	Emission, 2012	Forbrug, 2013, tons/år	Emission, 2013	Forbrug, 2014, tons/år	Emission, 2014	Forbrug, 2015, tons/år	Emission, 2015
Kalk	0,44	3.969	10.673	4.696	8.485	3.733	7.022	3.090

7.2 Raffinaderier og flaring

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

7.3 Opløsningsmidler

Flygtige opløsningsmidler eller VOC'er er også drivhusgasser, som har et drivhusgaspotentiale. Den emitterede mængde skal derfor udregnes som et CO₂-equivalent bidrag.

CO₂-emissionen fra opløsningsmidler er opgjort manuelt på Tier 1 ud fra DCE data for 2014 og beregnet efter nedenstående formel.

$$\begin{aligned} \text{Emissionen i Københavns Kommune} &= \\ \text{Landsemissionen i DK (2014)} * N_{\text{indbyg,kbh}} / N_{\text{indbyg,dk}} &= \\ 185.000 \text{ tons CO}_2/\text{år} * 591.481 / 5.707.251 &= \mathbf{19.200 \text{ tons CO}_2/\text{år}} \end{aligned}$$

hvor:

Landsemissionen i Danmark for 2014 er lig med 185.000 tons CO₂/år

$N_{\text{indbyg, kbh}}$ = antal indbyggere i Københavns Kommune i januar 2016

$N_{\text{indb,dk}}$ = antal indbyggere i Danmark i januar 2016.

8 Landbrug

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

9 Arealanvendelse

9.1 Etablering af vådområder

Der er ikke regnet med etablering af nye vådområder i Københavns Kommune i 2015.

9.2 Parker og vejtræer

Der er ikke regnet med CO₂ emissioner fra parker og vejtræer i 2015.

9.3 Forbrug af handelsgødning, kalk og spagnum

Forbruget af handelsgødning, kalk og spagnum og den tilhørende CO₂-emission er opgjort på Tier 2 i CO₂-beregneren og udregnet som CO₂-ækvivalenter. Forbruget er oplyst af Københavns Kommuner. Forbrug og emissioner for årene 2011 til 2015 er vist i Tabel 9-1.

Tabel 9-1 CO₂ emission i tons/år fra brug af handelsgødning, kalk og spagnum i kommunale anlæg.

	Forbrug i 2011	CO ₂ -emission i 2011	Forbrug i 2012	CO ₂ -emission i 2012	Forbrug i 2013	CO ₂ -emission i 2013	Forbrug i 2014	CO ₂ -emission i 2014	Forbrug i 2015	CO ₂ -emission i 2015
Handelsgødning regnet som tons N/år	51,3	292	6,4	37	7,6	44	4,3	25	4,2	24
Kalk (CaCO ₃), kg/år	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spagnum, m ³ /år	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I alt, tons CO ₂ -ækvivalenter		292		37		44		25		24

9.4 Skove

Kommunen har i efteråret 2015 registreret 971.773 m² skov.

Derudover er der registreret enkelt-træer, som står solitært eller i grupper i parker og på naturarealer: ”Parktræer”: 25.616 stk. og ”Naturtræer”: 475 stk. . Ud fra en antagelse af et gennemsnitskronedække på 10 m² pr. træ fås et areal på enkelt-træerne på 260.910 m². Et samlet ”skov”-areal kan således estimeres til 1.232.683 m².

Skovrejsning bidrager med et CO₂-optag af størrelsesordenen 18 tons CO₂/ha/år, dvs., at det samlede CO₂-optag fra ”skov” kan estimeres til **-2.219 tons CO₂** i 2015.

10 Affaldshåndtering

Der er ikke foretaget den sædvanlige detaljerede beregning af CO₂-emissionen fra affaldsdeponering for 2015 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 opsvivende metangas 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 10-1 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 2012 - 2015.

Tabel 10-1 Sammenstilling af CO₂-emissionen for Københavns Kommune fra AV Miljø fra 2005-15.

Årstal	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tons CO ₂ -ækvivalenter	1.377	550	700	830	Ca. 800	Ca. 750	Ca. 750	Ca. 750

11 Spildevand

CO₂-emissionen fra spildevand er i 2015 opgjort ved anvendelse af Tier 2 i CO₂-beregneren ud fra data, som er oplyst af BIFOS (Lynettefællesskabet).

Beregningsmetoden for CO₂-emissionen fra spildevand blev ændret i 2011, da Lynettefællesskabet konkluderede, at tidligere anvendte data for BI5 havde været ca. 30 % for høje.

CO₂-emissionen fra spildevand blev derfor genberegnet for 2011 og de tidligere år, således at der er taget højde for såvel de ændringer DCE's nye metode har medført som for de nye korrigerede data for BI5. Det er ikke foretaget ændringer af beregningsmetoden for årene 2012 - 2015.

En samlet oversigt over beregningerne fra 2005 og frem til 2015 (for 2012 - 2015 beregningerne anvendes CO₂-beregneren, versionen fra 2012) er vist i Tabel 11-1.

Tabel 11-1 Spildevandsaktiviteter, der giver anledning til emission af drivhusgasser (metan og lattergas), tons CO₂-ækvivalenter.

Parameter	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Totalt organisk nedbrydeligt materiale i indløbsspildevandet til kommunale, private og industrielle renselanlæg ¹⁾ , tons BI5/år	23.044	20.359	21.519	17.338	24.804	26.265	20.124	29.717
Fraktion af indbyggere tilsluttet det kommunale spildevandssystem, %	100	100	100	100	100	100	100	100
Nitrogen i udløbsspildevandet fra renselanlæg, kg N/år	410.000	593.000	529.000	666.000	785.000	693.000	554.000	575.000
Nitrogen i udløbsspildevandet fra særskilt industri, kg N/år	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrogen i udløbsspildevandet fra spredt bebyggelse, kg N/år	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrogen i udløbsspildevandet fra regnvandsbetingede udløb, kg N/år	37.000	117.000	155.000	71.030	158.000	198.000	235.000	157.000
Nitrogen i udløbsspildevandet fra dambrug, kg N/år	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrogen i indløbsspildevand, tons N/år	3.610	4.183	4.145	4.027	4.196	4.056	4.048	4.432
Samlet emission fra Lynettefællesskabet udregnet ved hjælp af CO ₂ -beregneren, tons CO ₂ /år	15.360	16.502	16.725	15.355	19.137	19.193	16.588	20.200

1) Korrigeret med 30 % i forhold til tidligere oplyste data for årene 2005-10.

På baggrund af de modtagne oplysninger fra Biofos (Lynettefællesskabet) er CO₂-bidraget fra spildevand i 2015 beregnet til **20.200 tons CO₂/år** (CO₂-ækvivalenter), hvilket er en stigning på knap 22 % i forhold til året før.

Den nye beregningsmetode udviklet af DCE og de fortagne ændringer i 2011 er beskrevet i tidligere års CO₂-regnskaber.