

HELSINGØR KOMMUNE

CO<sub>2</sub> REGNSKAB 2007-2012

## **KORTLÆGNING AF HELSINGØR KOMMUNE SOM VIRKSOMHED**



HEL S I N G Ø R K O M M U N E

C O <sub>2</sub> R E G N S K A B 2 0 1 2

## HEL S I N G Ø R

Revision : 8  
Revisionsdato : 02-07-2013  
Sagsnr. : 105291  
Projektleder : LTA  
Udarbejdet af : LTA/MRA  
Godkendt af : MRA

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Hovedresultater</b> .....	<b>7</b>
2.1	Resultat af kortlægningen 2012.....	7
2.2	Udviklingen i perioden 2007-2012 .....	9
<b>3</b>	<b>Forudsætninger</b> .....	<b>14</b>
3.1	Metode.....	14
3.2	Afgrænsning .....	15
3.3	Emissionsfaktorer .....	15
<b>4</b>	<b>Kortlægning</b> .....	<b>17</b>
4.1	Varmeforbrug i kommunale bygninger.....	17
4.1.1	<i>Fjernvarmeforbrug</i> .....	17
4.1.2	<i>Naturgasforbrug</i> .....	18
4.1.3	<i>Olieforbrug</i> .....	19
4.1.4	<i>Varmeforbrug i alt</i> .....	20
4.2	Elforbrug i kommunale bygninger .....	21
<b>5</b>	<b>Referencer</b> .....	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>BILAG 1 – CO<sub>2</sub> EMISSIONSFAKTOR FOR FORSYNING HELSINGØR</b> .....	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>BILAG 2 - DATAGRUNDLAG FOR RESULTATER</b> .....	<b>28</b>

## Figurer

Figur 1: Fordeling af energiforbrug på de enkelte kilder for 2012 .....	7
Figur 2: Fordeling af CO <sub>2</sub> -udledning på de enkelte kilder for 2012.....	7
Figur 3: Energiforbrug og andel af vedvarende energi i 2012.....	8
Figur 4: Energiforbrug til opvarmning, elforbrug og transport for 2007, 2010, 2011 og 2012. De to figurer viser de samme tal på to forskellige visningsmåder.....	9
Figur 5: CO <sub>2</sub> -udledning til rumopvarmning, elforbrug og transport for 2007, 2010, 2011 og 2012, med faktisk emission. ....	10
Figur 6: Samlet udslip med hhv. faktisk og fastholdt CO <sub>2</sub> -emissionsfaktor for el...	10
Figur 7: Udvikling i total emission i årene 2007, 2010, 2011 og 2012 .....	13
Figur 8: Graddagekorrigeret varmemeforbrug i kommunens bygninger for 2007, 2010, 2011 og 2012.....	20
Figur 9: Elforbruget i kommunens bygninger i 2007, 2010, 2011 og 2012.....	22
Figur 10: Fordeling af brændstofforbrug på centre .....	24
Figur 11: Udviklingen i kommunens transport fra 2010-2012.....	25
Figur 12: Udviklingen i udledningen fra transport fra 2010-2012.....	25

## Tabeller

Tabel 1: Forskel i energiforbrug i procent for de enkelte kilder.....	11
Tabel 2: Forskel i CO <sub>2</sub> udledningen i procent for de enkelte kilder .....	12
Tabel 3: Anvendte emissionsfaktorer for de enkelte energikilder .....	16
Tabel 4: Fjernvarmeforbruget og tilhørende CO <sub>2</sub> udledning fra kommunens bygninger .....	17
Tabel 5: Naturgasforbruget og CO <sub>2</sub> -udledning for kommunens bygninger.....	19
Tabel 6: Udviklingen i varmemeforbrug i kommunes bygninger i procent, baseret på graddagekorrigerede forbrug .....	21
Tabel 7: Udviklingen for varmemeforbrug for de enkelte kilder fra 2007 til 2012 .....	21
Tabel 8: Udviklingen i elforbruget i kommunens bygninger.....	22
Tabel 9: CO <sub>2</sub> udledningen fra elforbruget i Helsingør Kommunes bygninger .....	23
Tabel 10: Datagrundlag benyttet til beregning af CO <sub>2</sub> -udledning fra transport .....	23
Tabel 11 Fjernvarmeproduktion til Forsyning Helsingør (Helsingør Fjernvarmeforsyning, 2009; I/S Nordforbrændning, 2008) Produktionsenhed .....	27

## 1 Indledning

Nærværende rapport indeholder kortlægning af CO<sub>2</sub>-udledningen fra Helsingør Kommune som virksomhed for perioden 2007-2012. Kortlægningen omfatter udledning fra el- og varmekonsum i kommunens bygninger, samt kommunens transport.

Helsingør Kommune vil gå forrest som det gode eksempel, hvorfor klimaindsatsen tager udgangspunkt i kommunens egen virksomhed. Helsingør Kommune har indgået en aftale med Danmarks Naturfredningsforening (DN) om at reducere CO<sub>2</sub> udledningen fra kommunens virksomhed med 2 % per år fra og med 2008 frem til 2025, med 2007 som basisår. For at sikre og dokumentere, at Helsingør Kommune lever op til aftalen med Danmarks Naturfredningsforening, er det derfor vigtigt at kortlægge udledningen fra kommunens egen virksomhed én gang årligt.

I 2012 var Helsingør totale faktiske CO<sub>2</sub>-udledning 11.000 tons CO<sub>2</sub>, hvilket svarer til en besparelse på 40 % i forhold til 2007.

Ifølge aftalen med DN, skal CO<sub>2</sub>-udledningen også opgøres med en fastholdt CO<sub>2</sub> emissionsfaktor for el. Nærværende kortlægning dokumenterer, at Helsingør Kommune, med fastholdt emissionsfaktor, fra 2007-2012 har reduceret CO<sub>2</sub>-udledningen med 21 %, altså dobbelt så meget, som de aftalte 2 % om året. Hertil kommer, at Helsingør Kommune i 2012 har købt grøn strøm (med RECS certifikater<sup>1</sup>). Med kommunens køb af RECS certifikater er reduktionen i 5-års perioden 38 %.

Helsingør Kommune opfylder sine mål i forhold til Danmarks Naturfredningsforening og har opnået flotte resultater.

Helsingør har i løbet af 2012 udført en del aktiviteter, der har nedsat CO<sub>2</sub>-udledningen.

Første del af ESCO projekt er udført i 7 ejendomme, hvilket svarer til 20 % af kommunens samlede bygningsareal. Her har kommunen af udførende ESCO firma fået garanti for, at elforbruget gennemsnitligt skulle reduceres med 47 %, ligesom varmekonsumet skulle reduceres med 23 %. Implementeringen af første del er startet i september 2012 og forventes afsluttet i løbet af 2013.

Eksempler på klimarenovering der er gennemført i efteråret 2012 og som har medvirket til CO<sub>2</sub> reduktionen:

- Etablering af solcelleanlæg på tre skoler (Hellebæk Skolen, Mørdrup Skolen og Snekkersten Skole).
- Udskiftning/optimering af pumper.
- Spændingsregulering.
- Fokus på nedsættelse af tomgangsforbrug.
- Klimaskærmrenovering. Bl.a. vinduesudskiftning.

Der har været gennemført adfærdskampagner på flere skoler og institutioner.

Kommunen har stillet krav til medarbejderne om at nedsætte kørsel i egen bil, således at der kun køres i egen bil, når det er eneste acceptable mulighed og aftalt med chefen. Kørsel i egen bil er derfor faldet med 11 % fra 2010 til 2011 og fra 2011 til 2012.

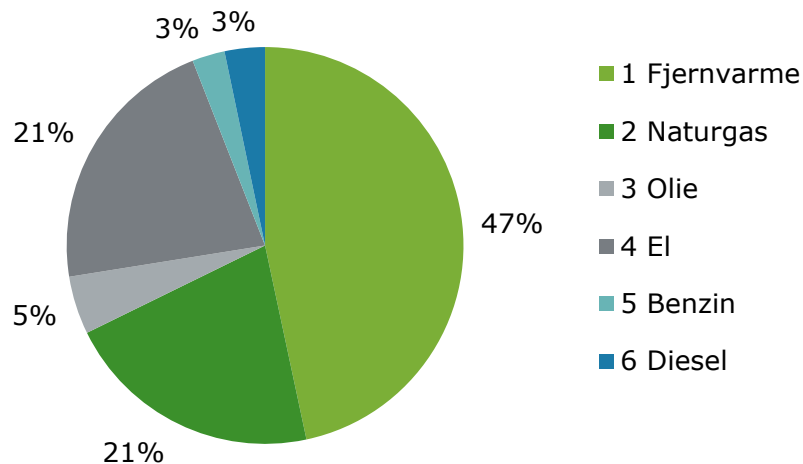
Som en del af klimaplanen er udarbejdet en aktivitets- og handlingsplan.

## 2 Hovedresultater

### 2.1 Resultat af kortlægningen 2012

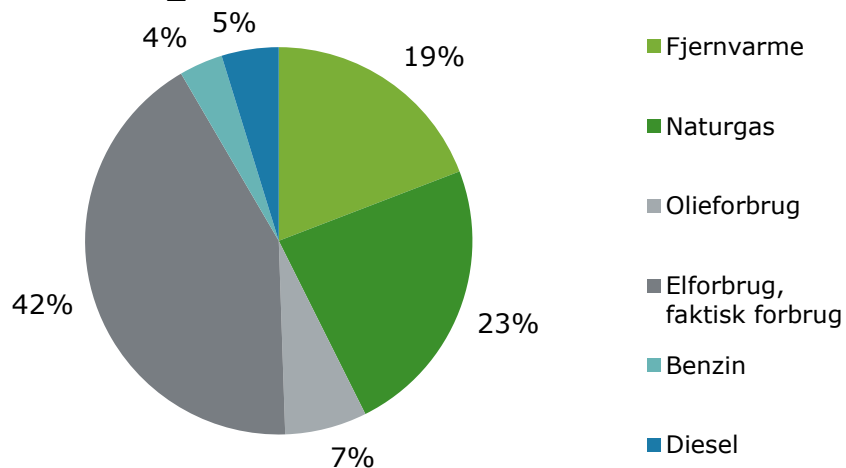
Nedenfor følger resultatet af kortlægningen af energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning for Helsingør Kommune som virksomhed i 2012.

## Energiforbrug i 2012



**Figur 1: Fordeling af energiforbrug på de enkelte kilder for 2012**

## CO<sub>2</sub>-udledning i 2012



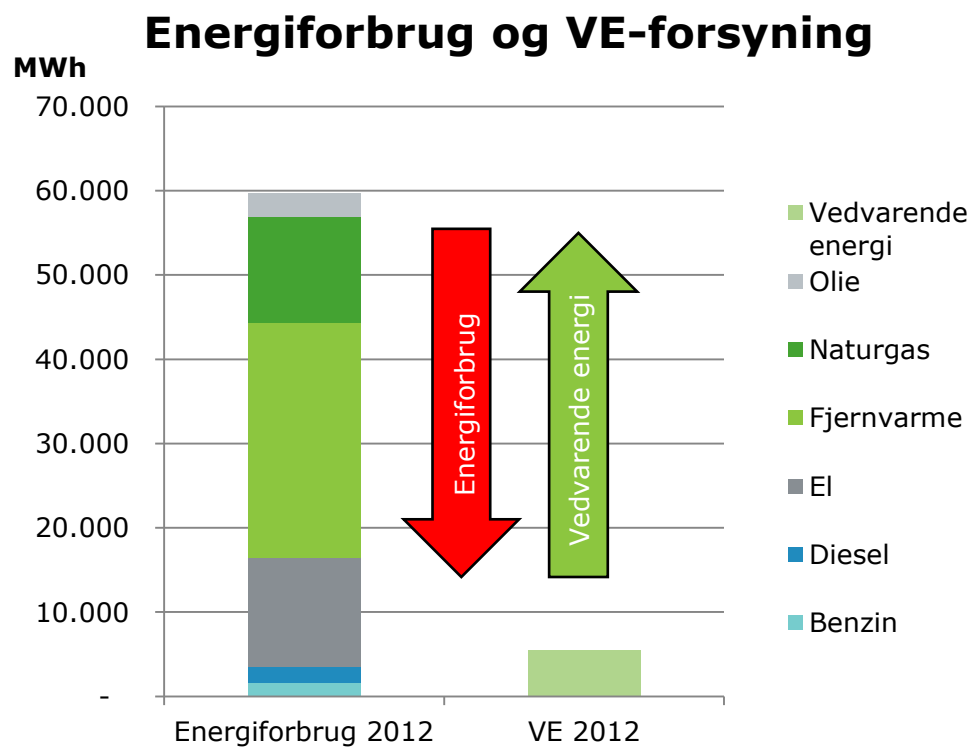
**Figur 2: Fordeling af CO<sub>2</sub>-udledning på de enkelte kilder for 2012**

Energiforbrug i bygningerne bidrager til den overvejende del af udledningen, hvilket ses tydeligt på Figur 1 og Figur 2. Elforbruget udgør en mindre andel af det samlede energiforbrug, men står til gengæld for en markant større andel af CO<sub>2</sub>-

udledningen. Benzin og diesel har en mindre andel sammen med fjernvarme og olie.

Der er to måder at reducere kommunens CO<sub>2</sub> udslip på - enten ved at nedsætte forbruget eller ved at etablere vedvarende energi.

Helsingør Kommunes samlede forbrug og hermed CO<sub>2</sub>-udledning kan reduceres ved at fokusere på energibesparelser i kommunens egne bygninger samt i typen af køretøjer. Og sammen med forsyningselskaberne arbejde for at fremme vedvarende energikilder i energiforsyningen jf. nedenstående figur. Helsingør Kommune har øget andelen af vedvarende energi med ca. 280 % fra 2001 til 2012.



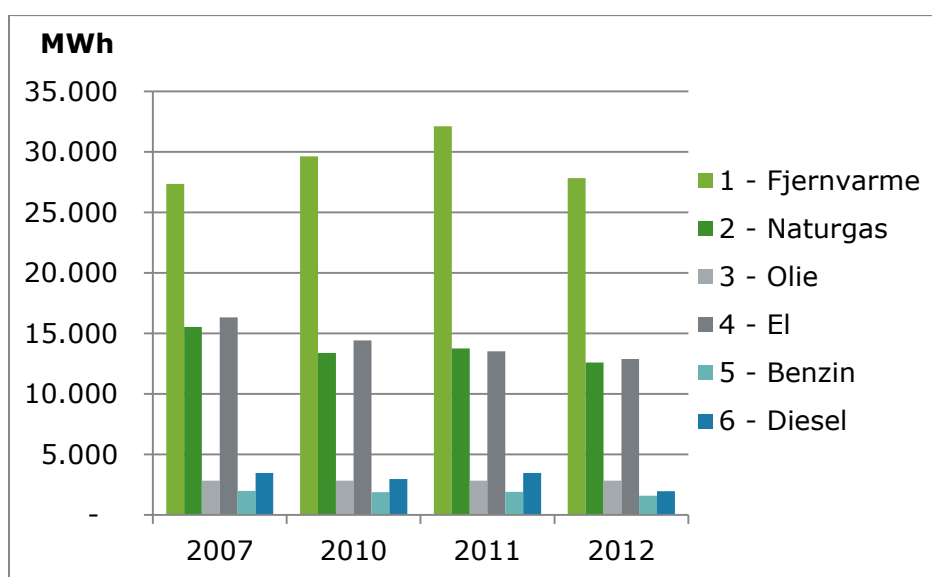
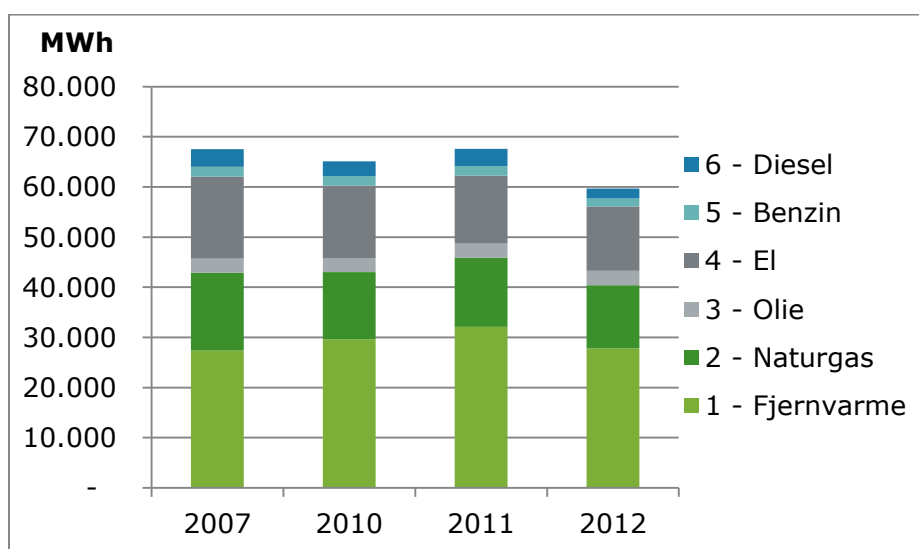
**Figur 3: Energiforbrug og andel af vedvarende energi i 2012.**



## 2.2 Udviklingen i perioden 2007-2012

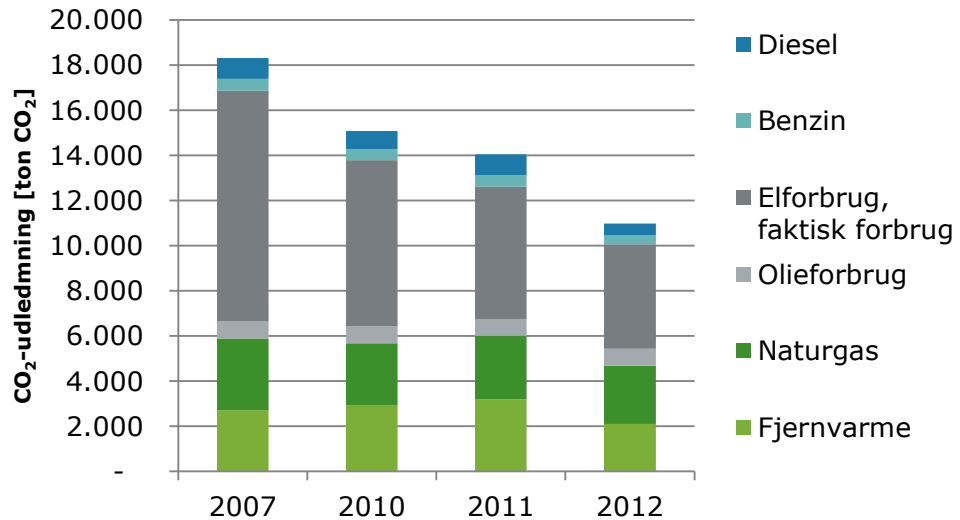
I det følgende opsummeres resultaterne fra kortlægningen af energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning for perioden 2007-2012.

Figur 4 skitserer energiforbruget til opvarmning og el i kommunens bygninger samt det kommunale transportforbrug. Her ses at opvarmningen står for den markant største andel af forbruget, mens transport udgør en lille andel af det samlede forbrug. Det bemærkes, at fjernvarmeforbruget er stigende indtil 2011, hvilket skyldtes konvertering fra naturgas til fjernvarme, samt nye aktiviteter i kommunen. Bilag 2 viser tallene bag figuren.



**Figur 4: Energiforbrug til opvarmning, elforbrug og transport for 2007, 2010, 2011 og 2012. De to figurer viser de samme tal på to forskellige visningsmåder.**

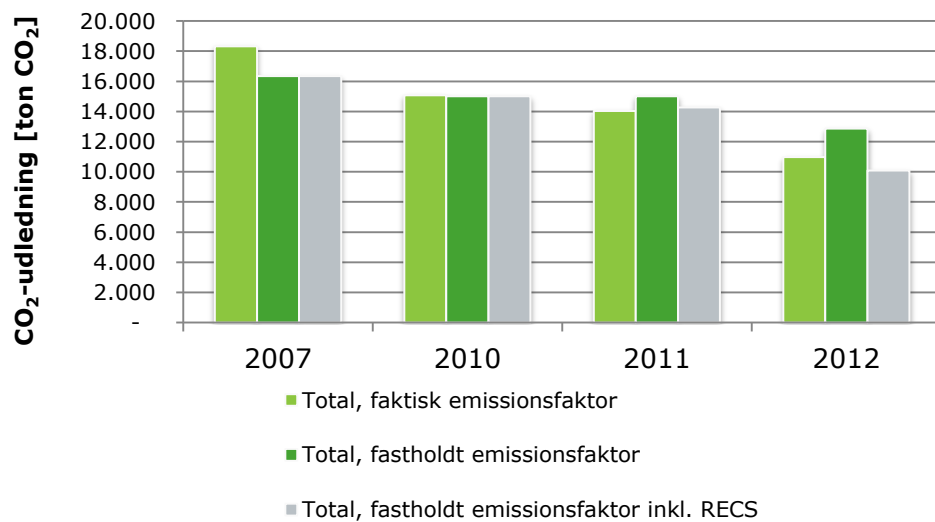
Figur 5 viser CO<sub>2</sub>-udledningen fra kommunens aktiviteter. Der er medtaget en udledning fra elforbruget baseret på faktisk emissionsfaktor. Det viser at fjernvarme kun bidrager beskedent til den samlede udledning, hvilket skyldes en lav CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor for fjernvarmen i Helsingør. Tallene bag figuren fremgår af bilag 2.



**Figur 5: CO<sub>2</sub>-udledning til rumopvarmning, elforbrug og transport for 2007, 2010, 2011 og 2012, med faktisk emission.**

Figur 6 nedenfor viser det samlede energiforbrug til opvarmning, elforbrug og transport i kommunen. Desuden ses den samlede udledning både med den faktiske el-emissionsfaktor for de enkelte år og med den fastholdte emissionsfaktor (506 g CO<sub>2</sub>/kWh, 2008).

### Udvikling i CO<sub>2</sub>-udledning



**Figur 6: Samlet udslip med hhv. faktisk og fastholdt CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor for el**

Tabel 1: Forskel i energiforbrug i procent for de enkelte kilder. og tabel 2 opsummerer de procentvise forskelle for energiforbrug og for CO<sub>2</sub>-udledningen for de enkelte kilder. Den mest markante forskel mellem energi- og CO<sub>2</sub>-udledning er ved elforbruget, hvilket skyldes at CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren ændrer sig for år til år.

At emissionsfaktoren var lav i 2008 skyldtes, at der var stor produktion af vandkraft i Norge og Sverige, hvilket betød, at der blev produceret mindre el på kulraftdrevet værker i Danmark. Samtidig kommer der mere VE-energi i elsystemet år for år og produktionen bliver mere energieffektiv på de danske kraftværker. De ydre omstændigheder har derfor stor betydning for reduktionen i CO<sub>2</sub>-udledningen fra 2007-2012. I 2012 var emissionsfaktor ekstra lav (358 g CO<sub>2</sub>/kWh). Af flere årsager medtages derfor også den procentvise forskel for udledningen med fastholdt el-emissionsfaktor, sådan som Danmarks Naturfrednings vejledning foreskriver.

Over den 5 årige periode har emissionsfaktoren på el været nedadgående af årsager som beskrevet ovenfor. Det kan derfor være misvisende at anvende den fastholdte emissionsfaktor for 2008. Den bør i stedet ændres efter en periode. Se endvidere udviklingen af emissionsfaktorer i tabel 3 under afsnit 3.3 Emissionsfaktorer.

Det samlede energiforbrug i perioden 2007-2012 er faldet med 13 %, mens CO<sub>2</sub>-udledningen med de faktiske emissionsfaktorer er faldet med ca. 40 %.

**Tabel 1: Forskel i energiforbrug i procent for de enkelte kilder.**

<b>Energiforbrug</b>	<b>Difference 10-11</b>	<b>Difference 11-12</b>	<b>Difference '07-12</b>
Fjernvarme	8,4%	-13,3%	1,8%
Naturgas	2,7%	-8,5%	-19,0%
Olieforbrug	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Samlet varme</b>	<b>6,2%</b>	<b>-11,2%</b>	<b>-5,4%</b>
<b>Elforbrug</b>	<b>-6,2%</b>	<b>-4,8%</b>	<b>-21,1%</b>
Benzin	0,1%	-16,3%	-20,6%
Diesel	16,4%	-43,5%	-43,7%
<b>Samlet transport</b>	<b>10,1%</b>	<b>-33,9%</b>	<b>-35,3%</b>
<b>Total</b>	<b>3,8%</b>	<b>-11,7%</b>	<b>-11,6%</b>

Helsingør Kommune har indgået en aftale med Danmarks Naturfredningsforening om at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med 2 % årligt i kommunen som virksomhed fra og med 2008 frem til 2025, med 2007 som basisår.

Under forudsætning af at man fastholder CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for el (sådan som Danmarks Naturfredningsforening foreskriver), opfylder Helsingør kommune ifølge nærværende kortlægning aftalens mål for perioden 2007-2012. Det totale mål for CO<sub>2</sub>-besparelse er 9,6 % for perioden og Helsingør kommune har haft et samlet fald på ca. 21 % af CO<sub>2</sub>-udledningen.

Tabel 2 viser udviklingen fra årene 2010 til 2012 samt fra basisåret 2007 til 2012.

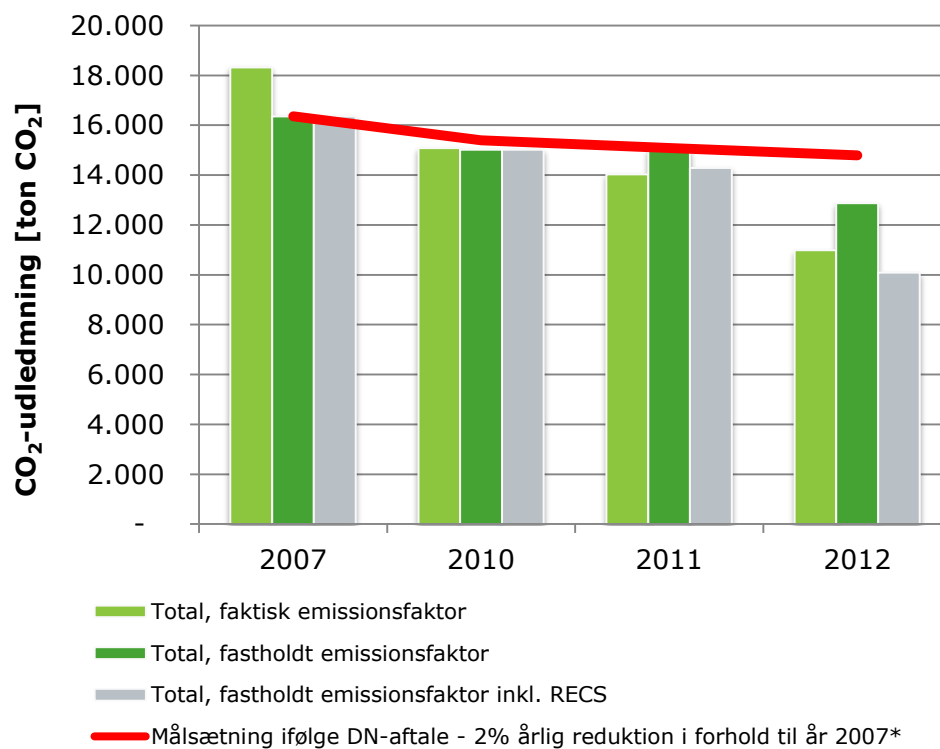
**Tabel 2: Forskel i CO<sub>2</sub> udledningen i procent for de enkelte kilder**

CO <sub>2</sub> udledning	Difference 10-11	Difference 11-12	Difference '07-12
Fjernvarme	8,6%	-34,0%	-22,5%
Naturgas	2,5%	-8,3%	-18,9%
Olieforbrug	0,0%	0,0%	-
<b>Samlet varme</b>	<b>5,0%</b>	<b>-19,5%</b>	<b>-40,4%</b>
Elforbrug, faktisk	-20%	-21%	-55%
<b>Elforbrug, fastholdt</b>	<b>-6,2%</b>	<b>-4,8%</b>	<b>-21%</b>
Benzin	0%	-20%	-24%
Diesel	16%	-43%	-44%
Total faktisk	-7%	-22%	-40%
<b>Total fastholdt</b>	<b>0%</b>	<b>-14%</b>	<b>-21%</b>
Total fastholdt, inkl RECE	-5%	-29%	-38%

Udviklingen i de totale CO<sub>2</sub>-emissioner fremgår også af figur 7 nedenfor. Helsingør Kommune har i 2012 købt RECS-certifikater svarende til 5.508 MWh CO<sub>2</sub>-neutral el produceret fra vindmøller.

Modregnes dette i de totale emissioner med 5.508 MWh af elforbruget, der er CO<sub>2</sub>-neutralt, opnås en besparelse på ca. 26 % fra 2011-2012.

## Udvikling i CO<sub>2</sub>-udledning



\*ved en fremskrivning med 2 % årlig besparelse fra året 2007

### **Figur 7: Udvikling i total emission i årene 2007, 2010, 2011 og 2012**

Som det fremgår af overstående figur, ses det, at besparelserne fra 2009-2010 dækker besparelseskrauet frem til 2012. Indregnes RECS-certifikaterne fås en yderligere reduktion udover målet.

### 3 Forudsætninger

#### 3.1 Metode

Kortlægning er baseret på følgende datagrundlag:

- Oplysninger om elforbrug fra Forsyning Helsingør og Dong Energy.
- Oplysninger om forbrug af naturgas fra HMN.
- Oplysninger om fjernvarmeforbrug fra Forsyning Helsingør og Hornbæk Fjernvarme.
- Oplysninger om energiforbrug fra kommunens energiregistreringssystem "MinEnergi", hvor data mangler fra ovenstående kilder.
- Forbrug af olie til individuel opvarmning er vurderet ud fra BBR-data og erfaringstal.
- Opgjort transportarbejde stammer fra kommunens egen opgørelse af kørselsgodtgørelse og brændstofindkøb fra kommunens Lease-database samt oplyste udgift til brændstof i materialegården.

Datagrundlaget er forholdsvist sikkert, da forsyningsselskaberne har udtrukket forbrug, der faktureres til kommunen.

Det ville dog være hensigtsmæssigt at registrere forbrug på de enkelte bygninger, hvilket ville validere opgørelsen yderligere og sikre at hverken for meget eller for lidt tælles med i kortlægningen af kommunens forbrug. Det anbefales, at kommunen får alle forbrug opgjort via MinEnergi.

Fjernvarmeforbruget er klimakorrigeret med graddagetal fra MinEnergi, hvorved det matcher med kommunens egen graddagekorrigeret. Der anvendes middelværdien mellem skygge- og solkorrigerede graddage. MinEnergi anvender graddage fra DMI Lufthavn. Det er antaget et graddageafhængigt forbrug på 20 %. Forbruget af naturgas er graddagekorrigeret med en faktor oplyst af HMN, hvor der er taget højde for anvendelse af gas til madlavning m.m.

Det har ikke været muligt at opdele el- og varmeforbruget på forvaltninger eller de nye centre, idet data fra forsyningsselskaberne ikke kunne fordeles ud på de enkelte ejendomme i det nuværende ejendomsregister. En opdeling af energiforbruget på forvaltninger ville derfor være forbundet med for stor usikkerhed.

Kommunens ejendomsregister er i dag under udvikling med anvendelse af databasen CORE-FM indeholdende anvendelseskoder, netto-, brutto arealer mm. I løbet af efteråret 2013 vil ejendomsregistret blive opdateret.

Automatiske og manuelle målere er stort set implementeret i energistyringsprogrammet MinEnergi. De sidste uoverensstemmelser er ved at blive rettet op.

Når MinEnergi er fuldt udrullet, anbefales det at anvende dette som registreringsværktøj i det fremtidige arbejde med forbrugsopgørelser i kommunen. Det sikres herved, at alle bygningerne tildeles et el- og varmekonsum for de enkelte år. Samtidig er det en god og overskuelig måde at se udviklingen for år til år. Det vil herved også være muligt at fordele opgørelsen på forvaltninger eller centre, hvis de enkelte bygninger kategoriseres efter forvaltninger eller centre og herved gøres kategoriseringen i ejendomsregistret overflødig. Dog kan de to systemer anvendes til at verificere, at samtlige af kommunens bygninger er omfattet af registreringen i MinEnergi.

På sigt kan den energiansvarlige lave en opgørelse over el- og varmekonsumet vha. et simpelt udtræk fra MinEnergi. Herved undgås det, at involvere forsyningselskaberne. Samtidig undgås usikkerhederne forbundet med vurdering af olieforbruget via BBR.

### **3.2 Afgrænsning**

Alt transportbrændstof, el- og varmekonsum, der faktureres til kommunen, samt kommunens udbetaling af godtgørelse for tjenestekørsel i privatbil er medtaget i opgørelsen.

Der er ikke medtaget opgørelse over affaldsmængder og sortering af disse. Brændsel til renovationsarbejdet er til gengæld med i opgørelsen.

I opgørelsen over udledningen fra transport er der ikke medregnet forbrug af taxikørsel og flyrejser samt tog og busser. Kommunen har ikke lavet opgørelser over forbrug af disse transportformer, men det anbefales at kommunen igangsætter registreringer, så medarbejdernes transportvaner kan følges.

### **3.3 Emissionsfaktorer**

I kortlægningen er der anvendt emissionsfaktorerne, der er listet i tabel 3. Forskellen i el-emissionsfaktoren skyldes forskel i el-import fra vores nabolande. Når eksempelvis el-importen fra Sverige stiger, begrænses produktionen fra de danske kulkraftværker, hvorved den danske gennemsnitsfaktor falder. Endvidere er den danske elproduktion blevet mere energieffektiv og har fået mere vedvarende energi.

**Tabel 3: Anvendte emissionsfaktorer for de enkelte energikilder**

	2007	2010	2011	2012
Elforbrug, 200 % metoden*	626	511	434	358
Forsyning Helsingør	95,6	95,6	95,6	70
Hornbæk fjernvarme	135,6	135,6	135,6	135,6
Naturgas	204	204	204	204
Olieforbrug	266	266	266	266
Benzin	263	263	263	263
Diesel	266	266	266	266

\* For 2007 gælder emissionen for el for Østdanmark. For 2010 og frem gælder emissionen for hele Danmark

Der anvendes 200 %-metoden for CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren for fjernvarme og el (Energinet.dk's miljødeklarationer). Der er indregnet et distributionstab på 5 %.

Danmarks Naturfredningsforening ønsker desuden en opgørelse af udledningen med fastholdt el-emissionsfaktor, hvorved kommunens konkrete lokale initiativer til CO<sub>2</sub>-reduktion kan evalueres mere direkte. Der anvendes 2008 som reference år.



## 4 Kortlægning

### 4.1 Varmeforbrug i kommunale bygninger

Varmeforbrug i Helsingør Kommunes bygninger fordeler sig på følgende opvarmingskilder: fjernvarme, naturgas, olie og en mindre del elektricitet. Herunder opstilles fjernvarmeforbrug, naturgas- og olieforbrug mens elforbrug til opvarmning er indeholdt i opgørelsen i afsnit 4.2.

Til sammenligning med den samlede kortlægning opstilles fjernvarme- og naturgasforbruget, der er registreret i MinEnergi.

På baggrund af tilgængeligt datamateriale har det ikke været muligt at opdele varmeforbruget på forvaltninger eller centre. Se diskussion under metodeafsnittet for en fremtidig opgørelse.

#### 4.1.1 Fjernvarmeforbrug

Forsyning Helsingør og Hornbæk Fjernvarme leverer fjernvarme til Helsingør Kommunes bygninger. Hvor førstnævnte står for ca. 90 % af forsyningen. Fjernvarmeforbruget til kommunens bygninger fra Forsyning Helsingør er aflæst på forsyningselskabets registreringssystem ud fra en liste over kommunens forbrugernumre.

Tabel 4 viser fjernvarmeforbruget i kommunens bygninger fra medio 2007 – ultimo 2012. Det graddagekorrigerede forbrug er i perioden steget med 1,9 %. Hvilket skyldes at en del naturgas er konverteret til fjernvarme.

**Tabel 4: Fjernvarmeforbruget og tilhørende CO<sub>2</sub> udledning fra kommunens bygninger**

	1. apr 2007 – 31. mar 2008	1. apr 2010 – 31. mar 2011	1. jan 2011 – 31. dec 2011	1. jan 2012 – 31. dec 2012
Faktisk fjernvarmeforbrug [MWh]	22.977	29.047	26.933	25.881
Graddage*	2.430	2.998	2.444	2.752
Graddagekorrigeret fjern- varmeforbrug** [MWh]	27.973	29.472	29.459	27.838
CO <sub>2</sub> -udledning fra fjern- varmeforbrug [ton]	2.713	2.934	3.187	2.104

\*For at sikre konsistens, er graddage baseret på antal faktiske graddage i perioden opgjort i MinEnergi. Normalår: 3.012 graddage.

\*\*Der er regnet med et graddageafhængigt forbrug på 20%.

Forsyning Helsingør har i 2011 ændret varmeafregning fra varmeåret til kalenderåret. Forbruget hos Hornbæk fjernvarme er estimeret ud fra en af forsyningsselskabet skønnet fordelingsnøgle mellem de forskellige sektorer.

#### Emissionsfaktorer

Langt hovedparten af fjernvarmen kommer fra Helsingør Kraftvarmeværk, der drives af Vattenfall. Desuden forsynes Forsyning Helsingørs fjernvarmenet med affaldsvarme fra Nordforbrændingen og fra en række mindre kedelanlæg, der anvender flis, bioolie og naturgas som brændsel. Varmeproduktionen fra Forsyning Helsingørs flis kedel prioriteres under hensyn til afsætning af affaldsvarmen fra Nordforbrændingen. For kraftvarmebaseret fjernvarme (Helsingør Kraftvarmeværk og Nordforbrændingen) regnes der med en varmekoefficient på 200 %. Dermed deler el- og varmesiden kraftvarmefordelen. Det svarer til, at der afsættes en brændselsmængde til varmen, som i energi svarer til halvdelen af den varme, der produceres.

Forsyning Helsingør oplyser på deres hjemmeside, at en emissionsfaktor på 70 g/kWh er gældende for 2012.

I de tidligere rapporter er der for Forsyning Helsingør anvendt en emissionsfaktor på 95,61 g/kWh for fjernvarmeforbrug inkl. ledningstab for de fire år. Se bilag 1 for yderligere dokumentation af beregning af emissionsfaktoren på fjernvarme i Forsyning Helsingør for de tidligere år.

Hornbæk fjernvarme forsynes primært fra Helsingør Kraftvarmeværk. Der anvendes en emissionsfaktor for fjernvarmeforbrug på 135,6 g/kWh inkl. ledningstab. Hornbæk fjernvarme har oplyst, at denne faktor stadig er gældende.

Tabel 4 viser udviklingen i CO<sub>2</sub>-udledningen fra 2007 til 2012 baseret på det graddagekorrigerede fjernvarmeforbrug, hvor der er et samlet fald på ca. 22 % over perioden.

#### *4.1.2 Naturgasforbrug*

HMN leverer naturgas til Helsingør kommunes bygninger. Udtrækket er lavet ud fra kommunens faktiske forbrug af naturgas, som faktureres kommunen. Udtrækket er lavet for 2007, 2010, 2011 og 2012.

Tabel 5 angiver naturgasforbruget i kommunens bygninger for hhv. 2007, 2010, 2011 og 2012. Naturgasforbruget afregnes omkring første april, så HMN har omregnet forbruget kalenderår. Der er enkelte forbrugsmålere, der ikke er aflæst, i stedet har HMN skønnet forbruget.

Gasforbruget er graddagekorrigeret efter HMNs metode, hvor forbrug til komfur og varmt brugsvand er indregnet i graddagene, svarende til et graddageuafhængigt forbrug på ca. 31 %. Dette er højere end for fjernvarmeforbrug, da gas også anvendes i madlavningen. Dette svarer til metoden anvendt i kortlægningen for kommunen som geografisk enhed.

**Tabel 5: Naturgasforbruget og CO<sub>2</sub>-udledning for kommunens bygninger**

	1. apr. 2007 – 31. mar. 2008	1. apr. 2010 – 31. mar. 2011	1. jan. 2011 – 31. dec. 2011	1. jan. 2012 – 31. dec. 2012
Naturgasforbrug [MWh]	13.514	15.160	12.868	12.968
Graddage	3.398	4.421	3.654	3.791
Graddagekorrigeret fjernvarmeforbrug [MWh]	15.535	13.394	13.755	12.587
CO <sub>2</sub> -udledning fra naturgasforbrug [ton]	3.175	2.738	2.806	2.575

#### 4.1.3 Olieforbrug

Det har ikke været muligt at fremskaffe data for Helsingør Kommunes faktiske olieforbrug. Forbruget er derfor vurderet ud fra oplysninger i BBR (Bygnings- og Boligregisteret), (Ejendomsstamregisteret) og nøgletal om energibehov til opvarmning ved forskellige bygningsanvendelser og opførelsesår. Bygninger der figurerer under kommunalt ejerskab og har oliefyr angivet som varmekilde, antages således at have et forbrug af fyringsolie. Der er i 2012 anvendt samme data som for 2011.

Der er nogen usikkerhed forbundet med vurdering af olieforbrug baseret på BBR-registret, hvilket især skyldes, at BBR-registret ofte ikke er 100 % opdateret. Der kan derfor forekomme fejlregistreringer i forsyningsformen, hvilket indebærer at en bygning, der er registreret som olieforsynet i virkeligheden f.eks. opvarmes vha. biomasse eller fjernvarme. Tilsvarende registreres eventuelle energibesparende foranstaltninger ikke, da det estimerede forbrug er baseret på standardværdier for årsforbruget i forhold til bygningens alder og størrelse.

Det samlede olieforbrug i kommunens bygninger er ifølge denne metode 2.824 MWh/år. Dette svarer til en CO<sub>2</sub> udledning på 762 tons/år.

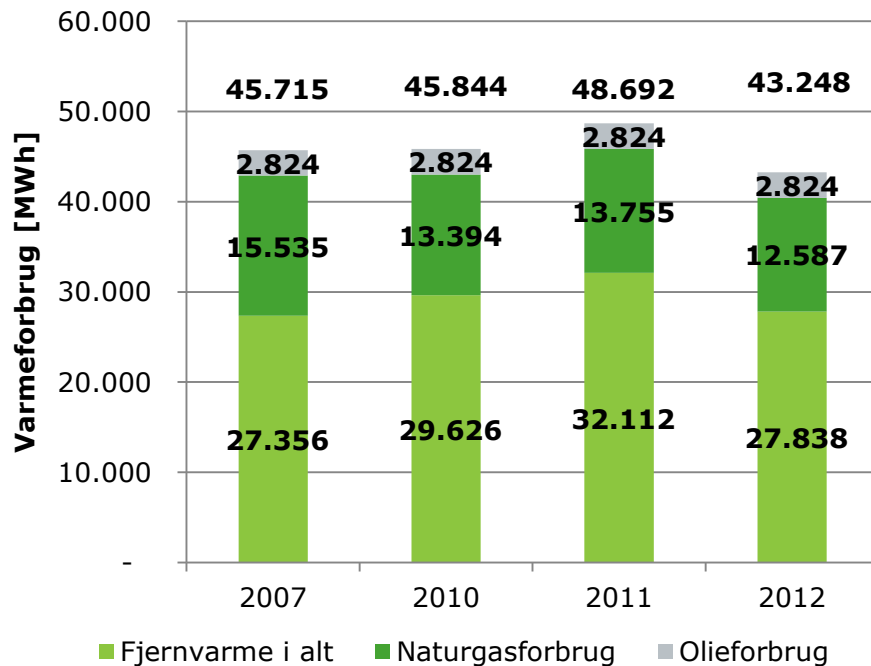
Et kommende samlet bygningsregister over kommunens bygninger, der inkluderer areal og forsyningsform vil betyde, at et givet forbrug ikke tælles med flere gange. Det faktiske olieforbrug vil kunne følges i MinEnergi, hvis systemet anvendes til registrering af olieforbrug. Det nuværende datagrundlag giver ikke mulighed for at følge eventuelle besparelser i de olieopvarmede bygninger.

#### 4.1.4 Varmeforbrug i alt

Følgende afsnit opsummerer forbruget af varme i kommunen som virksomhed for de forskellige opvarmningskilder.

Figur 8 nedenfor opsummerer forbruget af fjernvarme, naturgas og olie for 2007, 2010, 2011 og 2012.

Som tidligere anført ses det, at fjernvarmeforbruget er steget, mens naturgasforbruget er faldet. Olieforbruget er konstant, idet det er baseret på BBR-oplysninger og årsmøntal. Samlet set stiger varmeforbruget en smule fra 2007 til 2011, men falder igen i 2012.



**Figur 8: Graddagekorrigeret varmeforbrug i kommunens bygninger for 2007, 2010, 2011 og 2012**

Tabel 6 illustrerer udviklingen for varmeforbruget for de enkelte kilder fra 2007 til 2012.

**Tabel 6: Udviklingen i varmeforbrug i kommunes bygninger i procent, baseret på graddagekorrigerede forbrug**

	Difference 10-11	Difference 11-12	Difference '07-12
Fjernvarme	8%	-13%	2%
Naturgas	3%	-8%	-19%
Olieforbrug	0%	0%	0%

Tabel 7 illustrerer udviklingen for varmeforbruget for de enkelte kilder fra 2007 til 2012

**Tabel 7: Udviklingen for varmeforbrug for de enkelte kilder fra 2007 til 2012**

	2007 [ton CO <sub>2</sub> /år]	2010 [ton CO <sub>2</sub> /år]	2011 [ton CO <sub>2</sub> /år]	2012 [ton CO <sub>2</sub> /år]
Fjernvarme	2.713	2.934	3.187	2.104
Naturgas	3.175	2.738	2.806	2.575
Olieforbrug	752	752	752	752
<b>Total</b>	<b>6.640</b>	<b>6.424</b>	<b>6.745</b>	<b>5.430</b>

#### 4.2 Elforbrug i kommunale bygninger

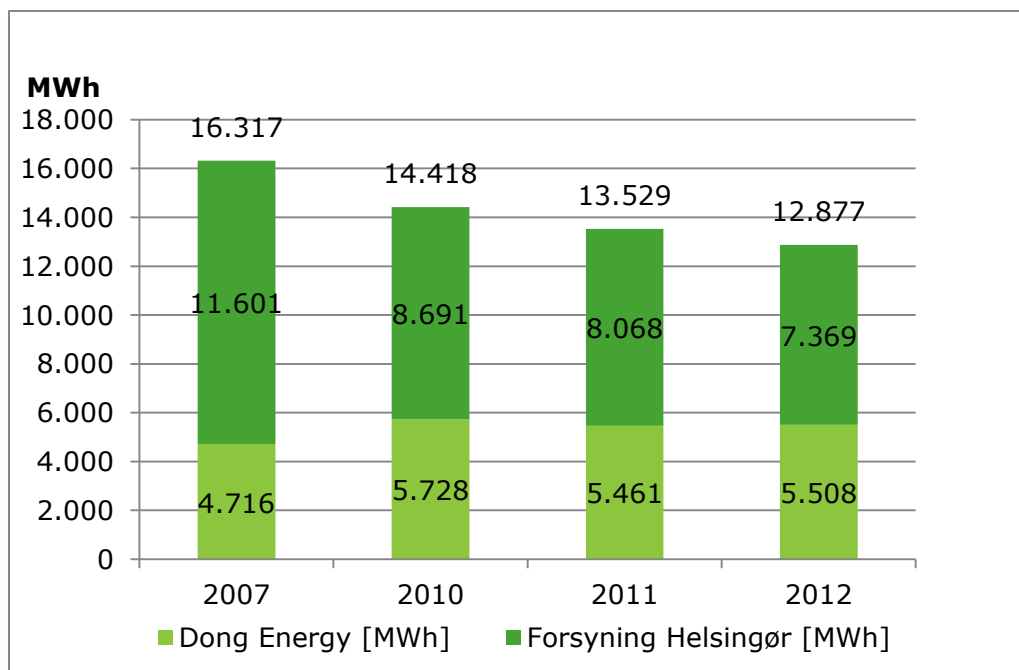
Elektricitet i Helsingør bykerne bliver leveret af Forsyning Helsingør, mens Dong Energy A/S leverer el i resten af Helsingør Kommune. Produktionen af el afhænger ikke af forsyningsselskabet, så CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren er den samme for de to selskaber.

Det har ikke været muligt at dele forbruget op på forvaltninger eller centre på baggrund af det tilgængelige datagrundlag. Elvarme er inkluderet i nærværende opgørelse, men på grund af manglende oplysninger om elvarme er dette forbrug ikke graddagekorrigeret.

På Figur 9 ses udviklingen i elforbruget i kommunens bygninger. Tilsvarende kan udviklingen i procent ses i tabel 8.

Det samlede elforbrug er faldende og er samlet set faldet med ca. 21 % i perioden fra 2007 til 2012.

I forhold til energiregistrering af elforbrug i MinEnergi bemærkes det, at andelen der er registreret er faldet i forhold til 2010. I nærværende opgørelse for 2012 udgør registreringen af elforbruget i MinEnergi 61% til sammenligning med 63% i 2011.



**Figur 9: Elforbruget i kommunens bygninger i 2007, 2010, 2011 og 2012**

**Tabel 8: Udviklingen i elforbruget i kommunens bygninger**

	Difference år 10-11	Difference år 11-12	Difference år'07-12
Dong Energy	-5%	1%	17%
Forsyning Helsingør	-7%	-9%	-36%
Total	-6%	-5%	-21%

Udtrækket fra Dong Energy og Helsingør Elforsyning er udtaget, hvor Helsingør kommune er opført som kunde.

Tabel 9 viser udviklingen i CO<sub>2</sub>-udledningen fra elforbruget i kommunens bygninger dels baseret på den faktiske CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor og dels med fastholdt emissionsfaktor. Reference året er 2008.

Baseret på den faktiske el-emissionsfaktor over hele perioden, er udledningen faldet markant, svarende til ca. 43 %. Dette skyldes et mindre fald i el-forbruget, men i langt højere grad den nedadgående CO<sub>2</sub>-faktor for el. Udledningen, som er

baseret på den fastholdte emissionsfaktor, falder også over perioden. Hvilket udelukkende skyldes det samlede fald i elforbruget.

**Tabel 9: CO<sub>2</sub> udledningen fra elforbruget i Helsingør Kommunes bygninger**

	2007	2010	2011	2012
CO <sub>2</sub> -faktor for el* [kg/MWh]	626	511	434	358
Udledning med faktisk emissionsfaktor [ton CO <sub>2</sub> ]	10.219	7.368	5.872	4.607
Udledning med fastholdt emissionsfaktor [ton CO <sub>2</sub> ]**	8.261	7.300	6.850	6.520

\* For 2007, gælder faktoren kun Østdanmark

\*\* Der regnes med 2008 som referenceår, her var emissionsfaktoren 506 kg/MWh

Der anvendes 200% metoden for CO<sub>2</sub>-emissionsfaktoren (Energinet.dk's miljødeklaration for el). Der er indregnet et distributionstab på 5%.

### 4.3 Transport

Opgørelsen over kommunens CO<sub>2</sub> udledning fra transport dækker medarbejdernes kørselsgodtgørelse i egne biler, samt transport i kommunens egne køretøjer. Medarbejdernes transport med fly, taxa og offentlige transportmidler er således udeladt i kortlægningen, da der ikke eksisterer opgørelser.

Kommunens indkøb af brændstof er indhentet fra databasen Lease. For materialgården er oplyst det anvendte beløb i 2012 på henholdsvis benzin og diesel. Dette er omregnet til liter diesel og benzin.

For 2010 og 2011 har det ikke været muligt at opdele godtgjort kørsel på de enkelte forvaltninger. Det anbefales, at CO<sub>2</sub> udledningen opgøres på centerniveau fremadrettet.

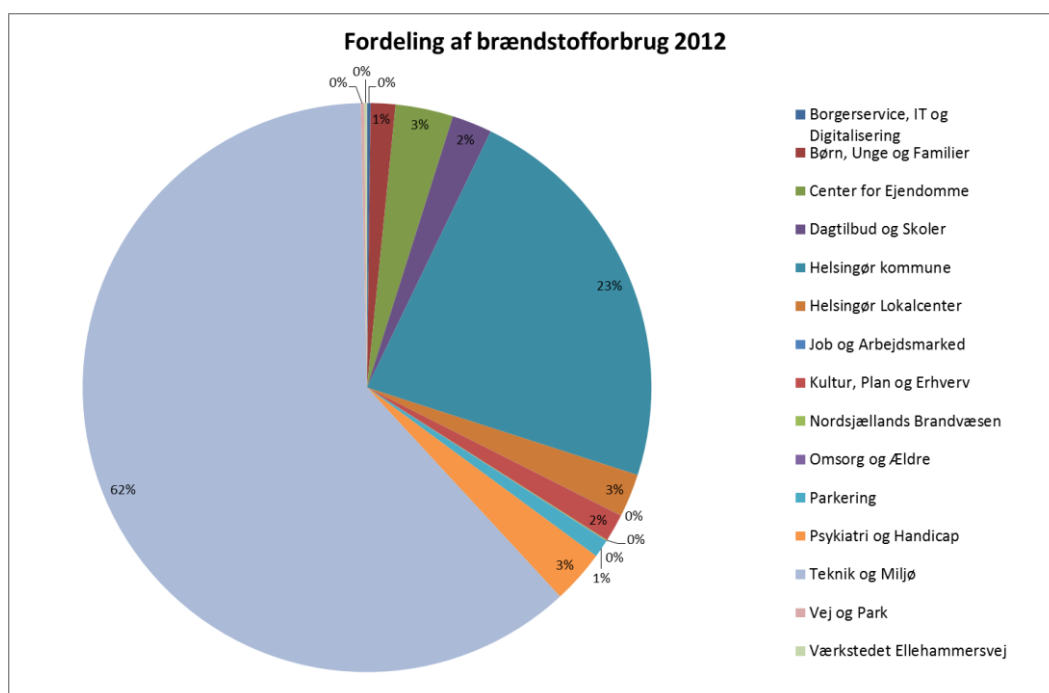
CO<sub>2</sub> udledningerne fra godtgjort kørsel er beregnet på basis af opgørelsen over godtgjort kørsel i kilometer for kalenderåret, emissionsfaktorer for hver brændstofftype, antal kørte km pr. liter brændstof i gennemsnit samt en landsdækkende fordeling mellem benzin og dieslbiler fra Danmarks Statistik. CO<sub>2</sub> udledningerne fra kommunens indkøb af brændstof er beregnet på basis af opgørelsen over indkøbsmængder, samt emissionsfaktorer for hver brændstofftype. De benyttede emissionsfaktorer og fordelinger mellem benzin og dieselpersonbiler er vist nedenfor i

Tabel 10. Bemærk CO<sub>2</sub> emissionsfaktoren for benzin er højere end for diesel pr. kørte kilometer, men lavere pr. liter.

**Tabel 10: Datagrundlag benyttet til beregning af CO<sub>2</sub>-udledning fra transport**

Datagrundlag	2010	2011	2012	Kilde
Fraktion benzinbiler	0,80	0,77	0,74	Danmarks statistik (2010,2011): Bestand af personbiler, www.statistikbanken.dk
Fraktion dieslbiler	0,2	0,23	0,26	
CO <sub>2</sub> emission benzin (kg CO <sub>2</sub> /km)	0,175	0,132	0,132	Key2green (2010): Miljønøgletal transport, www.key2green.dk, DN's vejledning (2012)
CO <sub>2</sub> emission diesel (kg CO <sub>2</sub> /km)	0,148	0,128	0,128	
CO <sub>2</sub> emission benzin (kg CO <sub>2</sub> /l)	2,4	2,4	2,4	DN's vejledning (2012)
CO <sub>2</sub> emission diesel (kg CO <sub>2</sub> /l)	2,65	2,65	2,65	Energistatistik 2010 - Grunddata

På Figur 10 er vist fordeling af indkøbt brændstof på kommunens centre. Figuren indeholder ikke godtgjorte km, da det ikke har været muligt at opdele dem.



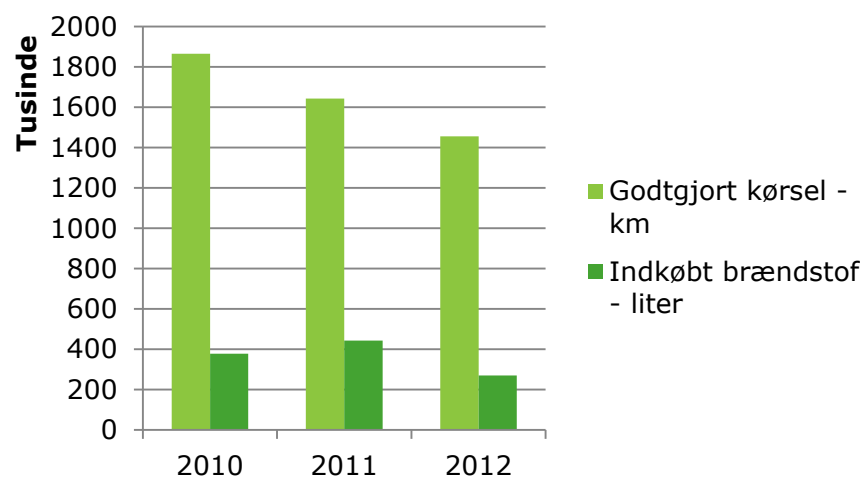
**Figur 10: Fordeling af brændstofforbrug på centre**

Opgjorte km for 2012 er faldet med 12 % i forhold til 2011.

Indkøbt liter brændstof er faldet med 39 %. Det skyldes at materialgården har haft 20 færre medarbejdere, og Skibstrup affaldscenter og vandforsyningen ikke hører under kommunen mere. Desuden har mange af kommunens medarbejdere været på køreteknisk kursus for at optimere brændstoffsforbrug i deres kørsel.

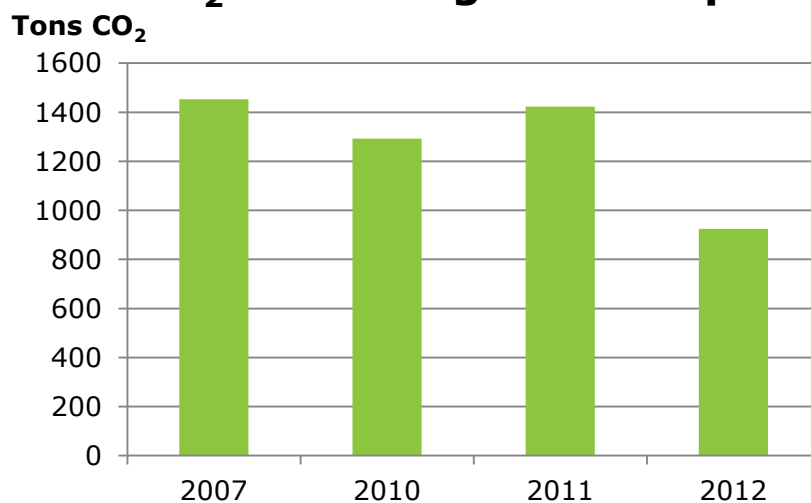


## Transport



**Figur 11: Udviklingen i kommunens transport fra 2010-2012**

## CO<sub>2</sub>-udledning fra transport



**Figur 12: Udviklingen i udledningen fra transport fra 2010-2012**

## 5 Referencer

Miljødeklarering af 1 kWh el offentliggjort på Energinet.dk's hjemmeside

Energinet.dk, 2009  
Miljørapport 2009, baggrundsrapport

Energinet.dk, 2010  
Miljørapport 2010, baggrundsrapport

Energinet.dk, 2011  
Miljørapport 2011, baggrundsrapport

Energinet.dk, 2012  
Miljørapport 2012, baggrundsrapport

Helsingør Kommune, 2011  
KORTLÆGNING AF HELSINGØR KOMMUNE SOM VIRKSOMHED, CO<sub>2</sub>-UDLEDNING I PERIODEN 2007-2011", Rambøll, august 2011

## 6 BILAG 1 – CO<sub>2</sub> EMISSIONSFAKTOR FOR FORSYNING HELSINGØR

Langt hovedparten af fjernvarmen til Forsyning Helsingør kommer fra Helsingør kraftvarmeværk, der drives af Vattenfall. Desuden forsynes Helsingør fjernvarmenet med affaldsvarme fra Nordforbrænding og fra en række mindre kedelanlæg, der anvender flis, bioolie og naturgas som brændsel. Varmeproduktionen fra Helsingør Fjernvarmeforsynings fliskedel prioriteres under hensyn til afsætning af affaldsvarmen fra Nordforbrændingen. En liste over produktionsanlæggene, der forsyner Forsyning Helsingør med fjernvarme kan ses i Tabel 11.

**Tabel 11 Fjernvarmeproduktion til Forsyning Helsingør (Helsingør Fjernvarmeforsyning, 2009; I/S Nordforbrænding, 2008) Produktionsenhed**

	Brændsel	CO <sub>2</sub> -faktor Kg/GJ brændsel	Andel af for- syning i 2008	Virknings- grad
Helsingør kraftvarmeværk	Naturgas	57	64%	200%
Nordforbrændingen	Affald	32,5	10%	200%
Kedelanlæg	Flis	0	16%	98,3%
Kedelanlæg	Bioolie	0	7%	92,5%
Kedelanlæg	Naturgas	57	3%	96%

For kraftvarmebaseret fjernvarme (Helsingør Kraftvarmeværk og Nordforbrænding) regnes der med en varmevirkningsgrad på 200%. Dermed deler el- og varmesiden kraftvarmefordelen. Det svarer til, at der afsættes en brændselsmængde til varmen, som i energi svarer til halvdelen af den varme, der produceres.

Ifølge Steffen Agger fra Forsyning Helsingør er varmetabet i fjernvarmenettet for Forsyning Helsingør på 16-20 %, afhængig af om det er en kold eller varm vinter. Der antages en middelværdi på 18 % i nærværende kortlægning.

Ud fra ovenstående forudsætninger beregnes emissionsfaktor for fjernvarmeforbrug til 95,61 g/kWh for Forsyning Helsingør i 2008.

## 7 BILAG 2 - DATAGRUNDLAG FOR RESULTATER

Data fra årene 2007 til 2011 er fra rapporten KORTLÆGNING AF HELSINGØR KOMMUNE SOM VIRKSOMHED, CO<sub>2</sub> UDLEDNING I PERIODEN 2007-2011", der er skrevet af Rambøll i 2011.

	2007 MWh	2010 MWh	2011 MWh	2012 MWh
Benzin	2.000	1.895	1.897	1.588
Diesel	3.481	2.980	3.468	1.959
El	16.317	14.418	13.529	12.877
Fjernvarme	27.356	29.626	32.112	27.838
Naturgas	15.535	13.394	13.755	12.587
Olie	2.824	2.824	2.824	2.824
<b>Total</b>	<b>67.513</b>	<b>65.137</b>	<b>67.586</b>	<b>59.672</b>

	2007 Ton CO2	2010 Ton CO2	2011 Ton CO2	2012 Ton CO2
Fjernvarme	2.713	2.934	3.187	2.104
Naturgas	3.175	2.738	2.806	2.575
Olieforbrug	752	752	752	752
Elforbrug, faktisk forbrug	10.219	7.361	5.867	4.623
Benzin	526	498	499	400
Diesel	927	794	924	524
<b>Total, faktisk emissionsfaktor</b>	<b>18.314</b>	<b>15.077</b>	<b>14.031</b>	<b>10.977</b>
<b>Total, fastholdt emissionsfaktor</b>	<b>16.356</b>	<b>15.017</b>	<b>15.014</b>	<b>12.874</b>
<b>Total, fastholdt emissionsfaktor inkl. RECS</b>	<b>16.356</b>	<b>15.017</b>	<b>14.278</b>	<b>10.085</b>
<b>Målsætning ifølge DN-aftale - 2% årlig reduktion i forhold til år 2007*</b>	<b>16.356</b>	<b>15.394</b>	<b>15.086</b>	<b>14.785</b>