

**Halsnæs Kommune**

**Opgørelse af CO<sub>2</sub> og energi til Klimakommune for  
året 2011**

**Ændringsbladet for 2011**

**Tillæg for 2011 til Baggrundsrapport for 2007**

**Dato: 3.juni 2012**

**DISUD – Institut for Bæredygtig Udvikling**

## Indhold:

<b>1</b>	<b>CO<sub>2</sub>- REGNSKABET 2011 .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>EMISSIONSUDVIKLING FRA 2007 TIL 2011.....</b>	<b>3</b>
2.1	UDLEDNING AF CO <sub>2</sub> 2007- 2011 .....	3
2.2	ENERGI - OG ELFORBRUG 2007-2011 .....	5
2.3	VÆSENTLIGE ÆNDRINGER VED CO <sub>2</sub> -REGNSKAB FRA 2007 TIL 2011.....	6
2.3.1	<i>Ændringer</i> .....	6
2.3.2	<i>To dimensioner</i> .....	7
2.3.3	<i>El-faktoren</i> .....	7
2.3.4	<i>Korrektion for graddage</i> .....	8

## 1 CO<sub>2</sub>- regnskabet 2011

Både med den løbende og fastholdte elfaktor er aftalen om 2% reduktion af CO<sub>2</sub>-emissionerne per år overholdt i perioden 2007-2011. I gennemsnit faldt CO<sub>2</sub>-udledningen med 6,3 % om året i perioden 2007-2011 med løbende elfaktor. I gennemsnit fra 2007 til 2011 faldt CO<sub>2</sub> udledningen med 3,5 % per år med fastholdt elfaktor.

CO<sub>2</sub>-regnskabet for 2011 viser en udledning fra de kommunale aktiviteter på 10.909 t CO<sub>2</sub> svarende til 0,35 t CO<sub>2</sub> per borger eller 28 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>2</sup> kommunalt bygningsareal.

Regnskabet viste et energiforbrug på 36.723 MWh, hvoraf elforbruget var på 12.772 MWh svarende til 35 % af energiforbruget.

CO<sub>2</sub>-regnskabet er et vigtigt og nødvendigt værktøj i arbejdet med reduktion af udledningen af drivhusgasser og dermed begrænsningen af klimaændringerne og mindskningen af afhængigheden af fossile brændstoffer.

CO<sub>2</sub>-regnskabet dækker udelukkende kommunen som virksomhed og ikke kommunen som helhed med borgere, private virksomheder osv. I dag antager Klima- og Energiministeriet, at alle borgere i Danmark udleder ca. 10 tons CO<sub>2</sub> om året. Set i det perspektiv, svarer den kommunale udledning til ca. 3,5 % af den samlede udledning fra hele Halsnæs Kommune.

## 2 Emissionsudvikling fra 2007 til 2011

### 2.1 Udledning af CO<sub>2</sub> 2007- 2011

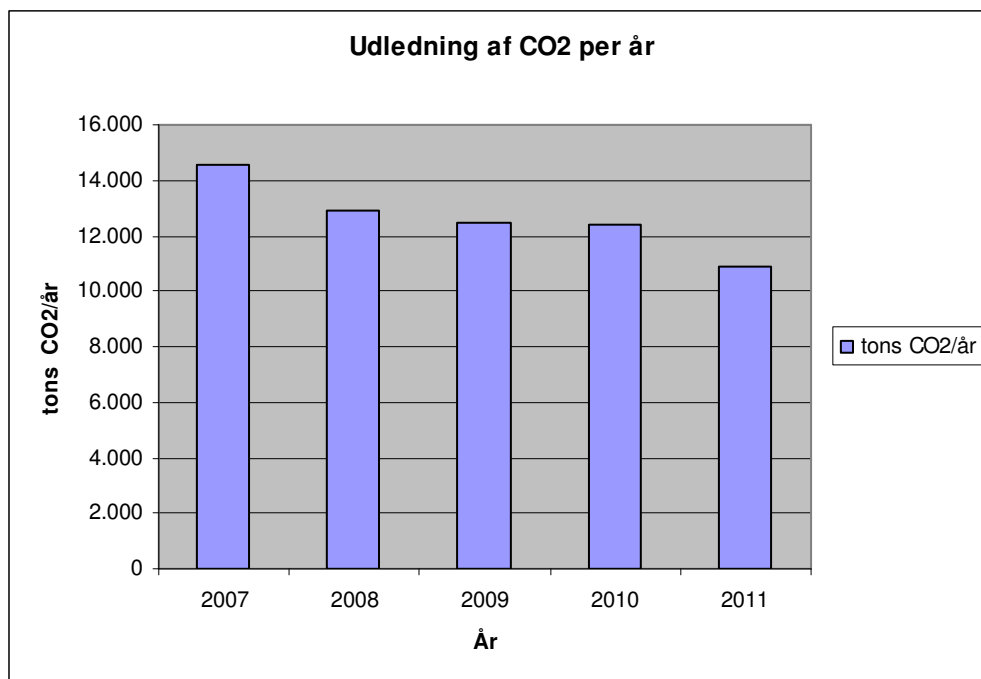
Sammenligner man CO<sub>2</sub>-regnskabet for 2011 med CO<sub>2</sub>-regnskabet for årene 2007-2011, er udledningen faldet fra 14.584 tons CO<sub>2</sub> i 2007 til 12.892 tons CO<sub>2</sub> i 2008, 12.434 tons CO<sub>2</sub> i 2009, 12.362 tons CO<sub>2</sub> i 2010 og nu til 10.909 tons CO<sub>2</sub> i 2011, hvilket svarer til et fald på ca. 11,6 % fra 2007 til 2008, på 3,6 % fra 2008 til 2009, 0,6 % fra 2009 til 2010 og hele 11,8% fra 2010 til 2011, se tabel 1 og figur 1:

Parameter	Enhed	Årstal				
		2007	2008	2009	2010	2011
Udledning af CO <sub>2</sub>	tons CO <sub>2</sub> /år	14.584	12.892	12.434	12.362	10.909
Relativ reduktion af udledning	%		11,6	3,6	0,6	11,8
El emissionsfaktor	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,571	0,451	0,484	0,447	0,446

Tabel 1: CO<sub>2</sub>-udledningen og el-emissionsfaktoren i 2007-2011

I gennemsnit faldt CO<sub>2</sub>-udledningen med 6,3 % om året i perioden 2007-2011. Totalt faldt CO<sub>2</sub>-udledningen med 25 % fra 2007 til 2010.

Eksklusive procesemissionen fra renselanlæggene faldt CO<sub>2</sub>-udledningen for kommunen med 10,7 % fra 2010 til 2011. Der er en stor usikkerhed knyttet til målingen af procesemissionen på omkring 20%.



Figur 1: CO<sub>2</sub>-udledningen 2007-2011.

CO<sub>2</sub> emissionsfaktoren, der er forbundet med el-produktionen, faldt fra 0,571 ton CO<sub>2</sub>/MWh i 2007 til 0,451 ton CO<sub>2</sub>/MWh i 2008, men steg derpå til 0,484 ton CO<sub>2</sub>/MWh i 2009 for derefter at falde til 0,447 ton CO<sub>2</sub>/MWh i 2010 og 0,446 CO<sub>2</sub>/MWh i 2011. Sagt på en anden måde er den el, vi køber, blevet renere med hensyn til udledning af CO<sub>2</sub> fra 2007 til 2008, men mere beskidt fra 2008 til 2009, og igen renere fra 2009 til 2010 og 2011.

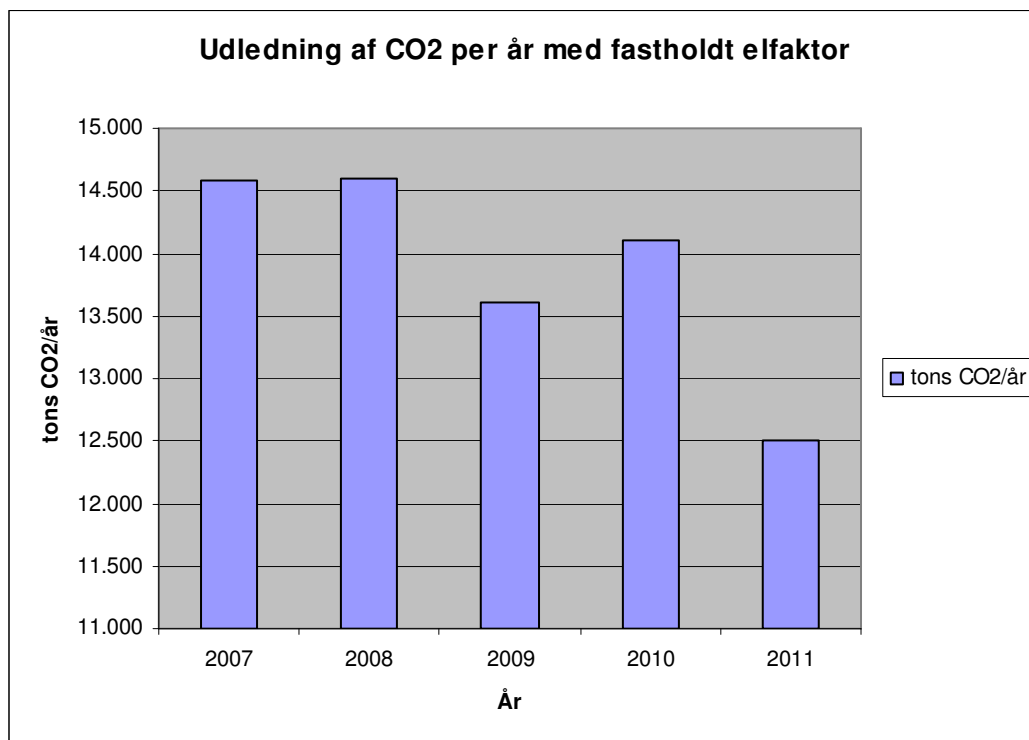
Den renere el fra 2009 til 2010 skyldes etableringen af jævnstrømsforbindelsen over Storebælt, en betydelig stigning i brugen af biomasse på de centrale kraftværker og en stigning i produktionen fra vindmøller - især fra etableringen af havvindmølleparkerne Horns Rev 2 og Rødsand 2. Selvom elen i Danmark som helhed er blevet yderligere produceret af vedvarende energi i 2011, slår dette ikke igennem i elfaktoren, idet den renere energi fortrinsvis reserveres salg af særlig grøn el.

Hvis vi benytter basis emissionsfaktoren fra 2007 på årene 2008, 2009 og 2010, var kommunens CO<sub>2</sub>-udledning stort set uændret fra 2007 til 2008, faldt med 6,8 % fra 2008 til 2009, steg med 3,7 % fra 2009 til 2010 og faldt med 11,4% fra 2010 til 2011.

I tabel 2 ses CO<sub>2</sub> udledningen fra 2007 til 2011 med fastholdt elfaktor for 2007:

Parameter	Enhed	Årstal				
		2007	2008	2009	2010	2011
Udledning af CO2	tons CO2/år	14.584	14.607	13.607	14.109	12.506
Relativ reduktion af udledning	%		-0,2	6,8	-3,7	11,4
El emissionsfaktor	t CO2/MWh	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571

Tabel 2: CO<sub>2</sub> udledningen fra 2007 til 2011 med fastholdt elfaktor for 2007



Figur 2: Udledning af tons CO<sub>2</sub> per år med fastholdt elfaktor for 2007

I gennemsnit fra 2007 til 2011 faldt CO<sub>2</sub> udledningen med 3,5 % per år med fastholdt elfaktor for 2007. Totalt faldt CO<sub>2</sub>-udledningen med 14 % fra 2007 til 2011 med fastholdt elfaktor for 2007.

De seneste års fokus på energibesparelser og reduktion af CO<sub>2</sub>-emissionen har båret frugt over perioden 2007- 2011, og reduktionen er over hele perioden større end usikkerheden på data.

Både med den løbende og fastholdte elfaktor er aftalen om 2% reduktion af CO<sub>2</sub>-emissionerne per år overholdt i perioden 2007-2011.

## 2.2 Energi - og elforbrug 2007-2011

Kommunens samlede energiforbrug faldt fra 44.456 MWh i 2007 til 36.723 MWh i 2011, og elforbruget faldt fra 14.462 MWh til 12.772 MWh, se tabel 2 og figur 2:

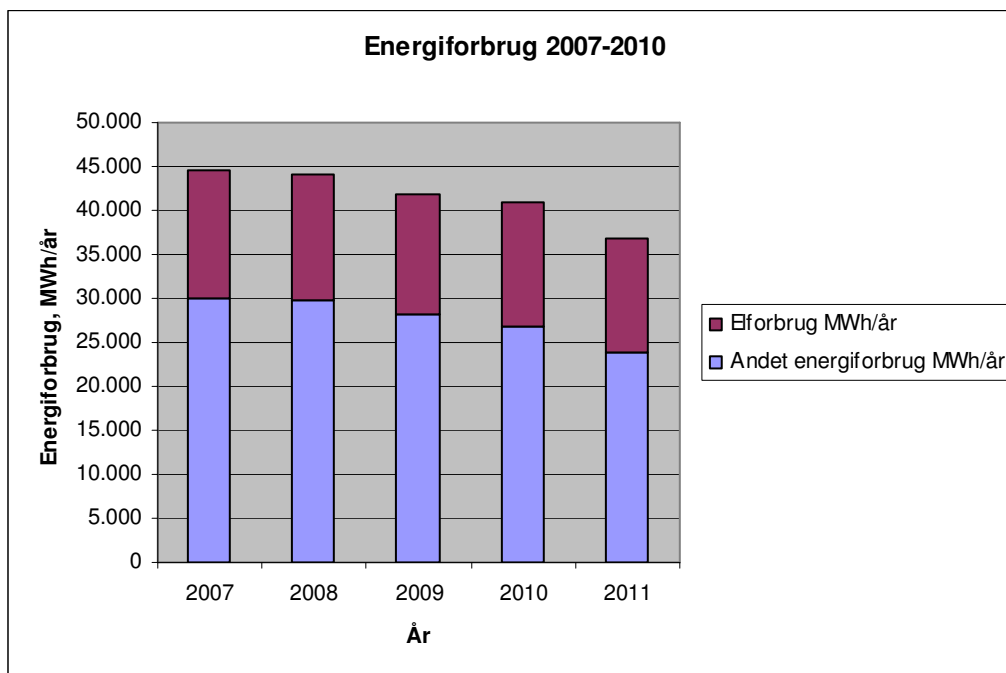
Parameter	Enhed	Årstal				
		2007	2008	2009	2010	2011
Energiforbrug	MWh/år	44.456	44.091	41.718	40.816	36.723
Elforbrug	MWh/år	14.462	14.285	13.482	14.089	12.772
Relativ reduktion af energiforbrug	%		0,8	5,4	2,2	10,0
Relativ reduktion af elforbrug	%		1,2	5,6	-4,5	9,3

Tabel 2: Energi og elforbrug i 2007-2011

Fra 2007 til 2011 faldt energiforbruget med i alt med 17 % og gennemsnitligt med 4,3% om året. Elforbruget faldt fra 2007 til 2011 med i alt 12 % og i gennemsnit med 2,9 % om året.

Fra 2009 til 2011 faldt energiforbruget med 10 %, og elforbruget faldt med 9,3 %.

Elforbruget i 2010 og 2011 indeholdte som noget nyt også elforbruget fra Frederiksværkhallen på 64 MWh.



Figur 2: Energi og elforbrug i 2007-2011

Hvad angår elforbruget pr. m<sup>2</sup> er det faldet fra 37,5 kWh/m<sup>2</sup> i 2007 til 35,5 kWh/m<sup>2</sup> i 2011.

## 2.3 Væsentlige ændringer ved CO<sub>2</sub>-regnskab fra 2007 til 2011

### 2.3.1 Ændringer

Der var følgende væsentlige ændringer ved CO<sub>2</sub>-regnskabet fra 2007 til 2008:

- Hvad angår den offentlig transport har MOVIA leveret bedre emissionsdata fra deres busser. Data indeholdt i 2008 kørsel, tom-kørsel samt værkstedsdelen for den enkelte bus. I 2007 opgjorde MOVIA kun data for kørsel.
- På rensningsanlæggene var der en øget procesemission fra iltning af mere organisk stof i spildevandet fra 2007 til 2008.
- Emissionsfaktoren på el blev væsentlig mindre fra 2007 til 2008.

Der var følgende væsentlige ændringer ved CO<sub>2</sub>-regnskabet fra 2008 til 2009:

- Frederiksværk Varmeværk gik over til brændsler fra bæredygtig skovdrift fortrinsvis på Sjælland. Dette medførte mindre udledning af CO<sub>2</sub> fra fjernvarmen.
- Der blev sparet betydeligt på energiforbruget i kommunens bygninger, en total besparelse på 8 % og en besparelse per m<sup>2</sup> på 7,4 %.
- På rensningsanlæggene faldt udledningen af CO<sub>2</sub> som følge af energibesparelser, procesomlægninger og mindre tilledt organisk stof.
- Emissionsfaktoren på el blev lidt større fra 2008 til 2009.

Der er følgende væsentlige ændringer ved CO<sub>2</sub>-regnskabet fra 2009 til 2010:

- CO<sub>2</sub> -udledningen fra de kommunale bygninger eksklusive idrætsanlæg faldt med 5,5 % fra 2009 til 2010.
- CO<sub>2</sub> -udledningen fra idrætsanlæg steg fra 2009 til 2010 - især fra sportshallerne.
- CO<sub>2</sub> -udledningen fra tjenestekørsel, offentlig transport, vejbelysning og affaldshåndtering faldt.
- På rensningsanlæggene var der en øget procesemission fra iltning af mere organisk stof i spildevandet fra 2009 til 2010. Elforbruget til rensning faldt, medens elforbruget til pumpning steg på grund af den megen nedbør.
- Eksklusive procesemissionen fra rensesanlæggene faldt CO<sub>2</sub>-udledningen for kommunen med 4,6% fra 2009 til 2010. Der er stor usikkerhed knyttet til målingen af procesemissionen.
- Emissionsfaktoren på el blev mindre fra 2009 til 2010.

Der er følgende væsentlige ændringer ved CO<sub>2</sub>-regnskabet fra 2010 til 2011:

- CO<sub>2</sub> -udledningen fra de kommunale bygninger eksklusive idrætsanlæg faldt med 13,2 % fra 2010 til 2011.
- CO<sub>2</sub> -udledningen fra offentlig transport, vejbelysning og idrætsanlæg faldt.
- CO<sub>2</sub> -udledningen fra tjenestekørsel steg
- I Spildevandsforsyningen faldt CO<sub>2</sub> udledningen med 15,8% fra el og brændsler og med 17,5% for procesemissionerne. Dette skyldes primært investering i ny energieffektiv belufter- og omrørerteknologi på Melby Renseanlæg og ændret styring af rensesanlæggene. Der er dog stor usikkerhed knyttet til målingen af procesemissionen.
- Emissionsfaktoren på el var næsten uændret fra 2010 til 2011 på grund af salg af grøn el. Hvis der ikke havde været salg af grøn el, var emissionsfaktoren faldet til 0,339 CO<sub>2</sub>/MWh.

### 2.3.2 To dimensioner

I forbindelse med udarbejdelsen af CO<sub>2</sub>-regnskabet for 2008, blev det besluttet, at CO<sub>2</sub> regnskabet skal rumme mindst to dimensioner:

1) Regnskabet skal vise den aktuelle CO<sub>2</sub> udledning fra det konkrete år. Her benyttes årets CO<sub>2</sub>-emissionsfaktor for el.

2) Regnskab skal vise en korrigeret CO<sub>2</sub> udledning, hvor man benytter basis emissionsfaktoren fra 2007 som er 0,571 ton CO<sub>2</sub>/Mwh.

Dertil kommer, at regnskabet skal indeholde CO<sub>2</sub> udledning fra reference året, som er 2007.

På den måde bliver det muligt både at følge udviklingen i kommunens CO<sub>2</sub> udledninger til atmosfæren, men også at se om der er gennemført konkrete CO<sub>2</sub> reduktioner som ikke skyldes ændringer i emissionsfaktoren fra el til CO<sub>2</sub>.

### 2.3.3 El-faktoren

For omregningsfaktoren fra el til CO<sub>2</sub> - t CO<sub>2</sub>/MWh - er anvendt faktoren angivet i eldeklarationen på hjemmesiden Energinet.dk.

I 2007 var elfaktoren 0,571 ton CO<sub>2</sub>/Mwh og i 2008 0,451 ton CO<sub>2</sub>/Mwh, altså et fald på 21 %. Dette skyldes en større andel af vedvarende energi og atomkraft til fremstilling af el, især hidrørende fra import af ren el fra Sverige.

Fra 2007 til 2008 steg importen af el fra Sverige således fra 6% til 17%, hvilket reducerede CO<sub>2</sub> udledningen betragteligt.

I 2009 steg elfaktoren til 0,484 t CO<sub>2</sub>/MWh - svarende til en stigning på 7,3% - hvilket skyldes en mindre andel af vedvarende energi og atomkraft til fremstilling af el, især hidrørende fra import af ren el fra Sverige.

I 2010 faldt elfaktoren til 0,447 ton CO<sub>2</sub>/MWh. Den renere el fra 2009 til 2010 skyldes etableringen af jævnstrømsforbindelsen over Storebælt, en betydelig stigning i brugen af biomasse på de centrale kraftværker og en stigning i produktionen fra vindmøller - især fra etableringen af havvindmølleparkerne Horns Rev 2 og Rødsand 2.

I 2011 var elfaktoren næsten uændret på 0,446 ton CO<sub>2</sub>/MWh. Selvom el i Danmark som helhed er blevet yderligere produceret af vedvarende energi i 2011, slår dette ikke igennem i elfaktoren, idet den renere energi fortrinsvis reserveres salg af særlig grøn el. Hvis der ikke havde været taget hensyn til salg af grøn el, ville elfaktoren i stedet have været 0,339 CO<sub>2</sub>/MWh.

Produktionen fra vindmøller i Danmark steg med 25% fra 2010 til 2011. Vindens energiindhold var i 2011 gennemsnitligt, mens 2010 var et vindmæssigt dårligt år. 2011 var også præget af en øget import fra Norge og Sverige i forhold til 2010. Brændselssammensætningen af en kwh gennemsnitsstrøm i Danmark bestod af 35% kul, 16% naturgas, 33% vind, vand og sol, 13% affald, biomasse og biogas, 1% olie og 3% atomkraft.

#### 2.3.4 Korrektion for graddage

Korrektionen for graddage korrigerer for varmekonsumets afhængighed af temperaturen år for år. De klimatiske betingede ændringer af varmekonsumet er imidlertid ikke kun afhængig af temperaturen men også af vind, antal solskinstimer, placeringen af bygninger, graden af vinduer mod syd m.v. Alle disse øvrige forhold korrigeres der ikke for i varmekonsumet, hvorfor der er en hvis variation i varmekonsumet år for år afhængig af det lokale klima og de lokale forhold i Halsnæs.

Korrektionsfaktoren for graddage var uændret 0,84 i både 2007 og 2008, men steg til 0,92 i 2009 og steg yderligere til 1,105 i 2010 på grund af de kolde vintre. I 2011 faldt antal graddage igen til 1,02 - idet der var en halv kold vinter og en halv normal vinter i 2011.

Der var således en usædvanlig kold periode i slutningen af både 2009 og 2010. De usædvanligt kolde vintre i 2009 og 2010 skyldtes formodentlig en ændring af polarvindene som følge af klimaændringerne, hvilket medførte usædvanligt høje temperaturer over Østgrønland og Canada og lave temperaturer over Europa.