Aarhus Kommune

CO2-opgørelse 2010

Virksomhedsopgørelse

Juli 2011

Indholdsfortegnelse

[1 Indledning 3](#_Toc300217005)

[2 Sammenfatning af resultater 4](#_Toc300217006)

[2.1 Udvikling i samlet CO2-udledning 6](#_Toc300217007)

[2.2 Udvikling i CO2-udledning for Magistratsafdelinger 6](#_Toc300217008)

[2.3 Datagrundlag og usikkerheder 7](#_Toc300217009)

[3 Elforbrug 9](#_Toc300217010)

[4 Varmeforbrug 10](#_Toc300217011)

[5 Transport 11](#_Toc300217012)

[6 Procesemissioner 12](#_Toc300217013)

[7 Landbrug 12](#_Toc300217014)

[8 Arealanvendelse 12](#_Toc300217015)

[9 Affald 12](#_Toc300217016)

[10 Spildevand 13](#_Toc300217017)

**Bilag**

[Bilag 1: Beregningsforudsætninger og data 14](#_Toc300217018)

# Indledning

CO2-opgørelsen for Aarhus Kommune som virksomhed er udarbejdet med henblik på en opfølgning af Aarhus Kommunes samlede klimaindsats samt til vurdering af overholdelse af overordnede klimamål. Dette mål er formuleret i Klimakommune-aftalen som Aarhus Kommune har indgået. I henhold til denne skal kommunen:

* reducere CO2-udledningen med 2 % per år for kommunen som virksomhed frem til år 2030 i forhold til basisår 2008.

Udover ovenstående overordnede mål har Aarhus Kommune en række delmål for energi- og CO2-reduktioner, bl.a. for kommunale bygninger og anlæg. Nærværende opgørelse afrapporterer ikke særskilt på disse delmål.

CO2-opgørelsen giver overblik over den samlede CO2-udledning og det samlede energiforbrug i Aarhus Kommune som virksomhed samt for hver Magistratsafdeling. Opgørelsen for 2010 er gennemført på samme måde i forhold til afgrænsning, allokeringer m.m. som de tidligere opgørelser for 2008 og 2009.

AffaldVarme Aarhus er medregnet under Magistratsafdelingen Teknik og Miljø. Århus Vand og Busselskabet Århus Sporveje (Midttrafik) er som tidligere udregnet for sig. Dog er Århus Havn ikke taget med i opgørelsen for 2010.

CO2-opgørelsen er gennemført efter principperne i CO2-beregneren, som COWI og DMU har udviklet for Klimaministeriet og KL i 2008.

CO2-opgørelsen for kommunen som samfund afrapporteres separat i anden rapport, der udarbejdes hvert andet år. Næste opgørelse for Aarhus Kommune som samfund bliver lavet for år 2011.

# Sammenfatning af resultater

Den samlede CO2 emission fra Aarhus Kommune som virksomhed er for 2010 opgjort til 120.000 tons. Heraf indgår en CO2-udledning på godt 20.000 ton fra Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik).

Fordelingen på Magistratsafdelinger samt andre kommunalt helt/delvist kommunalt ejet selskaber er vist i nedenstående figur 2.1 og tabel 2.1.

Fig. 2.1 Fordeling af den samlede CO2 udledning for Aarhus Kommune som virksomhed i 2010 på Magistratsafdelinger, Borgmesterens afdeling samt kommunalt ejede eller delvist kommunalt ejede selskaber. Tal er afrundet til nærmeste hele procent, hvorfor Borgmesterens afd. ved nedrunding ser ud til at have nul udledning.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Aarhus Kommune** | **Ton CO2** | **% af total CO2** | | Borgmesterens afdeling | 150 | 0,1 % | | Børn og Unge | 21.200 | 17 % | | Kultur og Borgerservice | 11.200 | 14 % | | Social og Beskæftigelse | 7.200 | 6 % | | Sundhed og Omsorg | 15.600 | 12 % | | Teknik og Miljø | 29.100 | 23 % | | Århus Vand AS | 15.300 | 12 % | | Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) | 20.100 | 16 % | | **Total** | **120.000** | **100 %** | |  |

Tabel 2.1 Udledning af CO2 fra Aarhus kommune som virksomhed i 2010, fordelt på Magistratsafdelinger og kommunalt ejede eller delvist kommunalt ejede selskaber.

I figur 2.2 ses, hvorledes CO2-udledningen i 2010 for Aarhus Kommune som virksomhed er fordelt på kilderne:

* el-forbrug (vejbelysning, bygninger/anlæg m.m.)
* varmeforbrug (fjernvarme og fyringsolie, ikke el-varme)
* transport (tjenestekørsel, non-road, tog, fly)
* øvrige (kalk, kunstgødning)
* arealer (optag fra skov og vådområder)

Figur 2.2: CO2-udledning for Aarhus Kommune som virksomhed samt AffaldVarme Aarhus, Aarhus Vand og Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) fordelt på kilder. ”Øvrige” dække over procesemissioner.

# Udvikling i samlet CO2-udledning

CO2-udledningen for Aarhus Kommune som virksomhed, inkl. Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) og Aarhus Vand A/S, er faldet fra 122.000 ton i 2009 til 120.000 ton i 2010, svarende til knap 2 %. I figur 2.3 ses udviklingen i CO2-udledningen fra 2008 til 2010.

Figur 2.3. Samlet CO2-udledning for Aarhus Kommune som virksomhed for årene 2008, 2009 og 2010.

Reduktionen af CO2-udledningen kan primært tilskrives mindre reduktioner i varme-forbrug samt reduktion i emissionsfaktoren for el. Der er ikke sket andre væsentlige ændringer inden for områderne transport, proces-emissioner og arealanvendelse.

# Udvikling i CO2-udledning for Magistratsafdelinger

I figur 2.5 ses hvorledes udviklingen i perioden 2008 til 2010 af CO2-udledningen for Magistratsafdelingerne. Her er ikke medtaget CO2-udledning for Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) og Aarhus Vand A/S.

Generelt ses der en svag stigning i CO2-udledningen for de enkelte Magistratsafdelinger, dog ikke ved Magistratsafdelingen Børn og Unge.

**Figur 2.5. Samlet CO2-udledning fordelt på Magistratsafdelinger for årene 2008, 2009 og 2010.**

# Datagrundlag og usikkerheder

Overordnet vurderet er opgørelsen baseret på pålidelige og detaljerede data for energi-forbruget, transport m.m. og den dertil relaterede CO2-udledning.

Det vurderes skønsmæssigt, at Aarhus Kommunens samlede CO2-udledning på virksomhedsniveau er opgjort relativt troværdigt grundlag med en skønnet usikkerhed på omkring 5 %.

Varierende registrerings- og konteringsmetoder, fejlindberetninger af energiforbrug er de primære årsager til usikkerhederne. Der forekommer større udsving i bl.a. el- og varmeforbrug samt køb af brændstoffer, der ikke umiddelbart er mulige at forklare. Der arbejdes videre på at forbedre datagrundlaget for opgørelsen.

Det skal bemærkes at administrationsbygningers energiforbrug er registreret i Ejendomsforvaltningen under Teknik og Miljø. Det betyder at f.eks. Rådhusets energiforbrug er placeret under Teknik og Miljø. CO2 optaget fra vådområder og skovrejsning medregnes under forvaltningen Natur og Miljø under Magistratsafdelingen teknik og Miljø, idet disse områder forvaltes her. Forbrug og CO2-udledninger der ikke kan relateres til en Magistratsafdeling er pga. regnetekniske forhold lagt ind under Borgmesterens Afdeling, hvilket dog er minimalt.

Flere bygningerne end tidligere registreres nu med deres el- og varme-forbrug ind i Agenda 2100 Der er blevet registreret energiforbrug for flere bygninger i Agenda 2100 energiregistreringssystemet. Dette har medvirket til en mindre stigninger i det samlede el- og varmeforbrug.

Elforbruget til vejbelysning baseret på aflæsninger fra de forsyningsselskaber der leverer el til vejbelysningen i Aarhus Kommune.

For varmeforbrug, trafik og procesemissioner er opgørelse begrænset til at omfatte emissionen af drivhusgassen CO2. Opgørelse af andre drivhusgasser som metan (CH4) og lattergas (N2O) er vanskelige at foretage for disse sektorer og betyder ganske lidt i den samlede opgørelse. CH4 og N2O bidrag fra el er dog medtaget.

Med hensyn til transport er der indhentet oplysninger om rejseaktiviteter (tog, fly) gennem Carlsson Wagonlit, der er den største arrangør af rejser til Aarhus Kommune. Der mangler dog fortsat oplysninger om rejseaktiviteter fra kommunens andre rejsearrangører.

CO2-emissioner relateret til kommunes tjeneste-kørsel er baseret på tal fra Q8 og Statoil for indkøb af brændstof på kontokort samt bulk-levering til mindre decentrale tanke. Medarbejdernes tjeneste-kørsel er baseret på udbetalte kørselsgodtgørelser.

Data for energi-forbruget ved AffaldVarme Aarhus baseres primært på det grønne regnskab samt data for elforbrug for transmissionspumper ol. Energiforbrug ved Aarhus Vand er primært el-forbrug til tekniske anlæg, dvs. renseanlæg og vandforsyningsanlæg. For Midttrafik er det primært energiforbrug/diesel relateret til bybusdriften i Aarhus Kommune.

# Elforbrug

Oplysninger om elforbruget i Aarhus Kommune er bl.a. hentet via kommunens elektroniske registreringssystem Agenda 2100, og suppleret med oplysninger fra AffaldVarme Aarhus, Busselskabet Aarhus Sporveje(Midttrafik) og Aarhus Vand A/S. Fordelingen af el-forbruget er vist i figur 3.1.

Figur 3.1: Fordelingen af registreret elforbrug i Aarhus Kommunes virksomhed, 2010, fordelt på Magistratsafdelinger, Borgmesterens afdeling samt kommunalt ejede eller delvist kommunalt ejede selskaber.

Det samlede elforbrug i 2010 er knap 150.000 MWh, hvilket er en stigning på knap 1.000 MWh i forhold til 2009. Elforbruget i 2010 giver anledning til en CO2-udledning på 78.600 ton, hvilket er et fald på ca. 2.500 ton CO2 i forhold til 2009. Dette skyldes at emissionsfaktoren for el er faldet fra 542 kg CO2/MWh til 526 CO2/MWh. I figur 3.2 ses udviklingen af det samlede el-forbrug for 2008, 2009 og 2010.

Figur 3.2: Udviklingen af registreret elforbrug i Aarhus Kommunes virksomhed for årene 2008 til 2010.

# Varmeforbrug

Fordelingen af varmeforbruget på Magistratsafdelinger, Borgmesterens afdeling samt Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) og Aarhus Vand AS er vist i figur 4.1.

Figur 4.1 Fordelingen af varmeforbrug på Magistratsafdelinger, Borgmesterens afdeling samt kommunalt ejede eller delvist kommunalt ejede selskaber.

Varmeforbruget i 2010 er 175.000 MWh, hvilket er et fald på knap 2.000 MWh i forhold 2009. I figur 4.2 ses udviklingen i varme-forbruget for 2008, 2009 og 2010.

**Figur 4.2 Udviklingen af registreret samlet varmeforbrug i Aarhus Kommunes virksomhed for årene 2008 til 2010.**

Varmeforbruget i 2010 giver anledning til en CO2-udledning på 30.000 ton CO2, hvilket svarer til udledningen i 2009.

CO2-udledningen relateret til varmeforbruget er afhængig af det reelle varme-forbrug og af emissionsfaktoren for fjernvarme (kg CO2/MWH). Emissionsfaktoren for fjernvarme er fra 2009 til 2010 steget fra 161 kg CO2/MWh til 163 kg CO2/MWh.

# Transport

CO2 udledningen fra kommunens transport er vist i tabel 5.1. Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) udgør med sit forbrug af diesel til bybusdriften 73 % af den samlede CO2-udledning relateret til transportområdet. Den resterende CO2-udledning stammer fra kommunens tjenestekørsel og en smule fra tog- og flyrejser.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Transport** | **Ton CO2** | **% af total CO2** |
| Borgmesterens afdeling | 150 | 1 % |
| Børn og Unge | 850 | 3 % |
| Kultur og Borgerservice | 150 | 1 % |
| Social og Beskæftigelse | 1.500 | 6 % |
| Sundhed og Omsorg | 1.050 | 4 % |
| Teknik og Miljø | 2.700 | 11 % |
| Århus Vand AS | 200 | 1 % |
| Busselskabet Aarhus Sporveje (Midttrafik) | 19.000 | 74 % |
| **Total** | **25.600** | **100 %** |

Tabel 4.1 Registreret transport og rejseaktivitet og beregnet CO2 emission for Aarhus Kommunes virksomhed i 2010, fordelt på Magistratsafdelinger m.v. Omfatter også brændstof til non-road transport.

CO2-udledningen for transport var i 2010 på 25.600 ton, hvilket er svagt fald i forhold til 2009. I figur 4.1 ses udviklingen for CO2-udledningen relateret til transport for 2008, 2009 og 2010.

Figur 4.1: CO2-udledning for transport 2008-2010.

# Procesemissioner

Procesemissioner omfatter de CO2 emissioner der fremkommer ved industrielle processer og som ikke skyldes et brændsels/energiforbrug. I Aarhus Kommune er der en relevant virksomhed med procesemission, nemlig Affaldscenter Aarhus under AffaldVarme Aarhus, som bruger kalk (CaCO3) i røggasrensningen, til at afspalte CO2. I tabel 6.1. ses udledningen fra kalkforbrug.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kalkforbrug 2010, ton/år | Emissionsfaktor, ton CO2/tons kalk | Emission, Ton CO2/år |
| 1.909 | 0,44 | 840 |

Tabel 6.1 CO2 emission i 2010 fra brug af kalk i røggasrensningen på Affaldscenter Aarhus

Forbruget af kalk og dermed CO2-udledningen forbundet her til er ret stabil fra år til år, og der er ikke sket nogen væsentlig udvikling her.

# Landbrug

Aarhus Kommune ejer en del landbrugsjord, som er forpagtet bort. Kommunen står dermed ikke for driften af jorden. Driften af, og dermed også udledningen fra bortforpagtet landbrugsjord falder derfor udenfor Aarhus Kommune som virksomhed.

# Arealanvendelse

Det samlede bidrag fra kommunale arealanvendelse omfatter etablering af vådområder, brug af kunstgødning på kommunale arealer og kommunal skovrejsning. Bidraget fremgår at tabel 8.1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Område** | **Magistratsafdeling** | **Forvaltning** | **Forbrug** | **CO2 (ton)** |
| Vådområder | Teknik og Miljø | Natur og Miljø |  | -2.552 |
| Kunstgødning (NPK) | Teknik og Miljø | Natur og Miljø | 80 t NPK | 455 |
| Skovrejsning | Teknik og Miljø | Natur og Miljø |  | -12.661 |
| **Sum CO2 (ton)** | | | | **-14.757** |

Tabel 8.1 Registreret kunstgødningsforbrug og beregnet reduktion i CO2 emission fra vådområder og skovrejsning i Aarhus Kommunes virksomhed i 2010.

Der er i CO2 opgørelsen for 2010 medregnet effekten af de to vådområder Årslev Engsø og Egå Engsø, som begge er etableret før 2009.

Der er etableret ca. 19 ha ny skov i 2011, og dermed er CO2-optaget steget ca. 300 ton i forhold til 2009. CO2-optaget fra vådområder samt forbrug af kunstgødning er det samme som i 2009.

# Affald

Kommunen håndterer langt hovedparten af det affald, som kommunens borgere producerer. CO2 udledning fra håndtering af affaldet er omfattet af opgørelsen over elforbruget i afsnit 3.

Udledning af CH4 fra affaldsdeponering fra kommunens egen virksomhed udgør et forsvindende bidrag til den samlede CH4 emission fra deponering af affald i kommunen og er derfor ikke medtaget i opgørelsen.

# Spildevand

Udledning af CO2 fra selve spildevandet er ikke omfattet af Kommunens egen virksomhed. CO2 udledning fra håndtering af spildevandet er omfattet af opgørelsen over elforbruget i afsnit 3.

# Bilag 1: Beregningsforudsætninger og data

**El**

Data for elforbruget er for kommunale bygninger indhentet via Agenda2100 som er kommunens elektroniske registreringssystem. Der er ikke medtaget bygninger der udlejes, idet der ikke kan opnås oplysninger om energiforbrug fra disse. Der er desuden indhentet data fra Århus Vand og AffaldVarme Aarhus for deres driftsanlæg m.m.

Elforbruget ved AffaldVarme Aarhus (AVA) omfatter fjernvarmetransmission, fjernvarmedistribution, forbrænding inkl. røggasanlæg, pumper, ventilation og belysning både indendørs og udendørs.

Elforbruget til vejbelysning er oplyst af Trafik og Veje, og er på ca. 16,6 GWh pr. år.

Der er ved beregning af CO2 udledningen relateret til el-forbrug anvendt en modificeret Tier 2 metode. CO2 emissionen per kWh er beregnet efter den såkaldte Energikvalitetsmetode, der er baseret på fordeling af brændselsforbruget på elproduktion og merbrændselsforbrug til fjernvarmeproduktion. Det er den metode, der kommer tættest på den såkaldte merbrændselsmetode, der bruges for kraftvarme i denne opgørelse, og kan gennemføres ud fra Energinet.dk's miljødeklarationer for el i Danmark.

CO2-udledningen er afhængig af det reelle el-forbrug og af emissionsfaktoren for el (kg CO2/MWH).

CO2 emissionen er beregnet ved at bruge en emissionsfaktor for Danmark fra Energinet dk fra 2010 på 500 kg CO2-ekvivalenter/MWh, beregnet efter Energikvalitetsmetoden, og idet små bidrag fra methan, lattergas, mv. også er indregnet (jf. Energinet.dk's miljødeklaration). Denne faktor er korrigeret med et nettab på 5 %, så emissionsfaktoren bliver 526 kg CO2/MWh. Dette er et fald i forhold til 2009, hvor faktoren var 542 kg CO2/MWh

**Varmeforbrug**

Oplysninger om varmeforbruget i Aarhus Kommune er for kommunale bygninger hentet via kommunens elektroniske registreringssystem Agenda 2100. Der er ikke medtaget bygninger der udlejes, idet der ikke kan opnås oplysninger om energiforbrug fra disse. Dette er suppleret med oplysninger fra Midttrafik (Aarhus Sporveje), Aarhus Vand AS og AffaldVarme Aarhus (AVA).

Der er anvendt en emissionsfaktor på 163 kg CO2/MWh for fjernvarme. Emissionsfaktoren er baseret på AVA´s opgørelse for samlet fjernvarmeproduktion til nettet i Aarhus Kommune. Emissionsfaktoren er beregnet på grundlag af en teoretisk fordeling af CO2 emissionen på el og varme kaldet merbrændselsmetoden, som angiver den mest korrekte fordeling af emissionen fra el- og varmeproducerende anlæg. Emissionsfaktoren er beregnet an forbruger, dvs. beregningen tager hensyn til det nettab der sker fra det varmeproducerende anlæg frem til vekslerstationerne (transmissionstabet) og nettabet ved distribution af fjernvarmen fra vekslerstationer frem til forbrugeren. Nettabet er antaget at være 20 %.

Der er desuden indhentet oplysninger om kommunens forbrug af fyringsolie til opvarmning ved kommunens leverandører Q8 og Statoil.

**Transport**

Der er indhentet oplysninger for følgende:

* tjenestekørsel – i firmabil og egen bil samt non-road kørsel via opgørelser fra Q8 og Statoil for køb af brændstoffer samt udbetalinger af kørselsgodtgørelser
* rejseaktivitet m. fly, tog og taxi/bus via opgørelse fra Carlsson Wagonlit og udtræk fra kommunens indkøbssystem. Taxikørsel og andre rejseaktiviteter omfatter ikke ture der er betalt kontant. CO2-udledningen relateret til kommunens rejser, dvs. tog og fly, er for lavt. Det skyldes at der anvendes andre rejsearrangører end Carlsson Wagonlit, der dog er langt den største. Dermed er der ikke en komplet registrering af Kommunens fly- og togrejser. Ligeledes købes der en del tog/fly/færgebilletter, kort ol. kontant, som heller ikke er taget med.
* busdrift ved Midttrafik (Aarhus Sporveje), Aarhus Vand AS, Teknik og Miljø, Fællesadministrationen, data fra indkøb via indkøbsaftalerne med Q8 og Statoil samt rejsebureauet Carlsson Wagonlit (fly, tog og skibe).

Der er ikke indhentet data for rejseaktiviteter og taxikørsel for Midttrafik (Aarhus Sporveje) og Aarhus Vand, da CO2-udledninger her fra vurderes som værende marginale.

**Procesemissioner**

CO2udledningen fra processer er opgjort efter Tier 2 i CO2 beregneren. Affaldscenter Aarhus under AffaldVarme Aarhus bruger kalk (CaCO3) i røggasrensningen, der afspalter CO2 under processen. Affaldscenter Aarhus bruger desuden brændt kalk (CaO), hvor CO2 er afspaltet hos eksterne leverandører udenfor kommunen, og derfor ikke medregnes her. Emissionen beregnes som forbrugt mængde kalk gange emissionsfaktor for CO2 afgivelse fra kalk fra DMU.

**Arealanvendelse**

Det antages at alt rejst skov er løvskov. CO2 effekten af skovrejsning er beregnet ved hjælp af KL's og Klimaministeriets CO2 beregner. Der er ikke indhentet oplysninger om parker og vejtræer, da bidragene forventes at være helt marginale.

Forbruget af handelsgødning og den tilhørende CO2 emission er opgjort på Tier 2 i CO2 beregneren. Mulige minimale bidrag fra kalk og spagnum forbrug er ikke medregnet. I Aarhus Kommunes regi bruges størstedelen af den indkøbte handelsgødning på sportsarealer, mens forbruget i parker mv. er ubetydeligt ifølge Aarhus Kommune. Forbrug i parker er ikke medregnet.