

Danmarks Naturfredningsforening

Danmarks Naturfredningsforening

Teknisk baggrundsrapport

- Klimakommuner

Maj 2008

Danmarks Naturfredningsforening

Teknisk baggrundsrap- port

- Klimakommuner

Maj 2008

Ref 7667555
Tek_bg_rap(02)

Version 02

Dato 2008-05-26

Udarbejdet af JTK

Kontrolleret af Danmarks Naturfredningsforening

Godkendt af JAKK

Rambøll Danmark A/S
Bredevej 2
DK-2830 Virum
Danmark

Telefon +45 4598 6000

www.ramboll.dk

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	1
2.	Kommunens reduktionsmål	3
2.1	Bestemmelse af referenceår/baseline	3
2.2	Bestemmelse af reduktionsmål	3
3.	Afgrænsning af kommunens virksomhed	4
3.1	Organisatorisk afgrænsning	4
3.2	Andre direkte emissioner af drivhusgasser	6
3.3	Projekter vedrørende omlægning af varmforsyning	6
3.4	Vedvarende energikilder	7
4.	Generelle Forudsætninger	8
4.1	Energiforsyning	8
4.1.1	El	8
4.1.2	Varme	8
4.2	Bygningsmasse	9
4.3	Transport	9
4.4	Anden miljøteknisk forsyning (affald, vand, spildevand ...)	11
5.	Dataopsamling	12
5.1	Elforbrug og forsyning	12
5.2	Dataopsamling	12
6.	Beregningsmetode	15
6.1	Indirekte emissioner	16
6.2	Direkte emissioner	16
6.2.1	Brændstofforbrug	16
6.3	Konsistens og gennemsigtighed	16
6.4	Beregninger ved forudsætningsændringer	17
6.5	Vedvarende energiprojekter	18
7.	Kvalitetskontrol	19
7.1	Intern kvalitetssikring	19
7.2	Verificering	19
8.	Afrapportering af CO₂-reduktioner	20
8.1	Afrapportering af CO ₂ -opgørelser	20
8.2	Afrapportering af kommunernes projektbeskrivelser	24
	Referencer	26
9.	Bilag	26
9.1	Afgrænsningsskema	26
9.2	Omregningsfaktorer	27
9.3	Udledning af CO ₂ for brændsler.	28
9.4	Udledning af CO ₂ for el og varmeproduktion	28

1. Indledning

Formålet med denne tekniske rapport er, at beskrive de forudsætninger, som der skal anvendes, når kommunerne, som er tilmeldt Danmarks Naturfredningsforenings Klimakampagne, skal opgøre og dokumentere deres CO₂-udledninger. I Klimakampagnen er der fokus på udledningerne fra kommunens egen drift. Det afholder dog ikke den enkelte kommune for at medtage andre områder – f.eks. borgernes varme-forbrug, erhvervssektorens transport eller at lade afgrænsningen omfatte hele kommunen som geografisk enhed.

Opgørelsen af kommunens CO₂-udledningerne fra kommunens egne aktiviteter, kan bruges til at identificere områder, hvor kommunen kan ændre driften så der er lave CO₂-emissioner. Efterfølgende kan opgørelserne bruges til at vurdere virkningen af initiativerne. Det er derfor væsentligt, at kommunen kan identificere områder eller delområder, hvor der er potentiale for en CO₂-reduktion, og samtidig følge udviklingen og således vurdere den direkte effekt af de tiltag og initiativer, som kommunen iværksætter.

Desuden er det også vigtigt, at de gode erfaringer kommer frem i lyset, og derfor er det væsentligt, at resultaterne bliver opgjort på enkelte områder. Således er det muligt at sammenligne mellem kommunerne for de enkelte områder, og kommunerne kan heraf lære af hinanden og få gode ideer til initiativer, der giver væsentlige resultater.

Metoderne og opgørelsesformerne skal sikre sammenlignelige opgørelser for klimakommunerne. Herudover skal det være muligt at vurdere de faktiske reduktioner og det er vigtigt at opgørelserne og de dokumenterede CO₂-reduktioner er gennemskuelige og transparente.

Arbejdet med dokumentation af CO₂-belastningen for kommunens drift kan følge tre trin, hvor der dog er en løbende afklaring mellem trin 1 og 2:

1. Først afgrænses kommunens aktiviteter – der svares altså på spørgsmålet om, hvad der skal regnes med i kommunens drift, hvilke aktiviteter, der indgår i kommunens drift.
2. Herefter findes forbrug (el, varme, transport) for de enkelte aktiviteter. Det må forventes, at udpegningen af de enkelte aktiviteter blandt andet sker på baggrund af, om der kan opnås viden om de enkelte aktiviteters CO₂-belastning.
3. Til sidst beregnes CO₂-udledningen ved hjælp af nøgletal eller specifikke emissionsfaktorer for det enkelte år og der sammenholdes med kommunens reduktionsmål som det er aftalt i borgmestererklæringen.

Det i denne rapport skitserede koncept for opgørelse af den enkelte kommunes CO₂-belastning, er "udviklet" i tæt samarbejde med Danmarks Naturfredningsforening og de kommuner, der har bidraget til diskussion af metoderne.

Denne tekniske rapport er udarbejdet af Rambøll i samarbejde med Danmarks Naturfredningsforening med væsentlig input fra Albertslund, Hvidovre, Middelfart, Esbjerg, Lolland og Lyngby-Taarbæk kommuner.

Rapporten indeholder først en kort introduktion til kommunens reduktionsmål i kapitel 2 efterfulgt af en detaljeret beskrivelse af, hvorledes der kan laves en afgrænsning for kommunens virksomhed i Kapitel 3. I Kapitel 4 beskrives hvilke forudsætninger, der skal anvendes, og hvordan de bestemmes. I Kapitel 5 beskrives indhentning af de fornødne informationer til beregning af opgørelse, og beregningsmetoden gennemgås i Kapitel 6. Kapitel 7 indeholder en kort introduktion til kvalitetskontrol. I Kapitel 8 finder du de afrapporteringsskemaer, som skal anvendes, når resultaterne skal afrapporteres til Danmarks Naturfredningsforening én gang om året. Bagerst finder du bilagene med blandt andet en afgrænsningsliste, en omregningsfaktor liste, og emissionsværdier for el og varme samt for nogle almindelige brændsler.

2. Kommunens reduktionsmål

2.1 Bestemmelse af referenceår/baseline

Det anbefales, at man anvender det sidste hele år, før borgmestererklæringen er underskrevet som første referenceår. Er der underskrevet i efteråret (4. kvartal) kan samme år som underskrivningsåret anvendes. Det vil sige, underskrives eksempelvis i foråret 2008, anvendes året 2007 som første referenceår. Er der underskrevet i efteråret 2007, anvendes ligeledes året 2007 som første referenceår. Da der er tale om et årligt reduktionsmål vil referenceåret altid være det foregående år.

Såfremt datakvaliteten og datamængden ikke er tilfredsstillende, kan det accepteres, at referenceåret er det samme som underskrivningsåret uanset underskrivningstidspunktet på året.

I afrapporteringen til Danmarks Naturfredningsforening skal der redegøres for valg af referenceår.

2.2 Bestemmelse af reduktionsmål

Reduktionsmålene er fastsat i Borgmestererklæringen for en årrække, som også er fastlagt i erklæringen. Reduktionsmålene gælder for summen af de områder, som er defineret i afgrænsningen.

3. Afgrænsning af kommunens virksomhed

3.1 Organisatorisk afgrænsning

Det væsentligste argument for at inkludere eller ekskludere aktiviteter eller områder, kan findes ved at spørge om kommunen har direkte indflydelse på driften af den pågældende aktivitet. **Aktiviteter, hvor kommunen har direkte indflydelse på driften, bør i alle tilfælde være inkluderet i opgørelsen.** Formålet med Klimakampagnen er ikke at give et komplet og dækkende billede af kommunens forhold, men at kommunerne gennemfører projekter, som reducerer CO₂-udledningen.

Den årlige CO₂-opgørelse skal hjælpe med at vurdere, hvor der bør gøres noget og efterfølgende, hvad resultatet er af det pågældende initiativ.

De områder, som i alle tilfælde skal medtages i CO₂-opgørelsen, er følgende:

- Energiforbrug i kommunale **bygninger** (el, varme og brændsel til fyring)
 - Adm. bygninger
 - Skoler
 - Daginstitutioner (Børnehaver, vuggestuer, fritidshjem)
 - Ældrepleje
 - Specialinstitutioner mv.
 - Kulturfunktioner (f.eks. biblioteker, medborgerhuse, spillesteder)
 - Andre kommunale bygninger
- Brændstofforbrug ved **transport**
 - Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp/-pleje)
 - Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug (entreprenøraftdelinger mv.)

Relevans, potentiale og styrbarhed

Herudover er kommunerne stillet rimelig frit i forhold til at vurdere hvilke aktiviteter som skal medregnes. Afgrænsningen kan løbende udvides, efterhånden som kommunen får flere og flere oplysninger om driftens CO₂-belastning eller øvrige aktiviteter, som enten ligger i et interessentselskab, udliciteret eller som bliver økonomisk støttet af kommunen.

Afgrænsningen kan dog aldrig reduceres, så afgrænsningen kan kun blive mere omfattende, og aldrig mindre.

Når det overvejes hvilke aktiviteter, der skal indgå i afgrænsningen, er der yderligere tre hensyn at tage:

Relevans: Har aktiviteten relevans i forhold til CO₂-udledningen i forhold til den samlede udledning. Altså giver aktiviteten anledning til en væsentlig andel af CO₂-udledningen fra kommunen.

Potentiale: Er der et potentiale for at reducere CO₂-udledningen fra aktiviteten? Altså findes der alternative tekniske løsninger, som kan implementeres og medføre reduktion?

Styrbarhed: Har kommunen direkte indflydelse på driften af aktiviteten, og har kommunen derfor mulighed for at optimere driften og reducere energiforbruget og findes der tilgængelige og pålidelige informationer at styre efter.

Vurderes det at data er sværttilgængelige og estimeres det at bidraget er uvæsentligt, det vil sige under ca. 2 % af kommunens samlede bidrag, er det muligt at se bort fra aktiviteten, selvom den indgår som kommunens virksomhed.

Kommunale aktiviteter, hvor serviceydelser sælges til andre kommuner

Ved kommunalreformen overgik en række amtslige institutioner på især handicap og psykiatriområdet fra amterne til kommunerne. Institutionerne er dog ofte større end hvad kommunen selv har brug for og derfor sælges ydelser til andre kommuner. Såfremt kommunen ejer og driver institutionen, skal den inkluderes i opgørelsen – også selv hvis en stor del af aktiviteterne skyldes andre kommuner. Det væsentligste argument for dette er, at kommunen har indflydelse på driften og kan derfor potentielt optimere energiforbruget

Interessentselskaber mv.

CO₂-udledninger stammende fra aktiviteter, som ligger i interessentskaber kan (*ikke skal*) inddrages i kommunens opgørelse i samme forhold som den andel kommunen ejer eller betaler udgifterne for.

Interessentskaber kan også være energiforsyningselskaber. Det har dog ikke betydning, da det er selve forbruget af energi, der giver anledning til CO₂-emissionen og det er dermed forbrugeren af energien, der "pålægges" CO₂-emissionen.

Øvrige områder

En lang række opgaver er typisk udliciterede til private firmaer, og disse aktiviteter kan medtages såfremt kommunen ønsker det og såfremt kommunen har de nødvendige oplysninger om el-, varme- og brændstofforbrug. Dette er et af de områder som med tiden kan inkluderes i opgørelserne efterhånden som kommunen får skrevet dokumentationskrav i udbudsmaterialet.

Et væsentligt formål med at inddrage udliciterede opgaver er at sætte miljøkrav i kommunens udbud og se eventuelle resultater heraf.

Listen over eksempler på øvrige områder, som kan medtages, og **som bør medtages, hvis kommunen har direkte indflydelse på driften**, ses her:

- Anden kørsel (inkl. i private biler)
 - Offentlig transport
 - Færger

- Skolebusordninger
 - Andet
- Vejbelysning
- Idrætsanlæg
 - Udendørs boldbaner
 - Sportshaller
 - Svømmehaller/udendør bassiner
 - Skøjtehaller
 - Andre
- Fællesforbrug ved kommunalt boligbyggeri
- Affald
 - Indsamling af husholdningsaffald
 - Behandling af husholdningsaffald
- Tekniske anlæg
 - Vandværk
 - Rensningsanlæg
 - Genbrugspladser
 - Lufthavn
 - Andre

3.2 **Andre direkte emissioner af drivhusgasser**

Andre emissioner af drivhusgasser kan opstå ved deponeringsanlæg, hvor der er deponeret bionedbrydeligt affald. Her opstår der typisk metan, som er 21 gange kraftigere drivhusgas end CO₂, og vurderes det, at der er et signifikant udslip af lossepladsgas til atmosfæren, bør dette inkluderes i den samlede opgørelse. Det kræver enten en vurdering af den faktiske emission fra deponiet, eller nogle teoretiske beregninger, baseret på deponiets alder, typer af overdækning, mængde af infiltration og affaldets sammensætning.

Dette område kan dog ofte være vurderet til at være mindre betydningsfuldt, samtidig med at datatilgængeligheden er begrænset. Metanemissionen skal i mange tilfælde beregnes teoretisk på baggrund af deponeringsanlæggets alder, affaldssammensætning, membraner mm., og derfor vil emissionen som oftest være behæftet med nogen usikkerhed. Endelig kan det være meget begrænset, hvad man egentlig kan ændre på (potentiale), fordi broderparten af emissionerne de næste mange år vil komme fra den affaldsmængde, som allerede i dag ligger på deponiet.

Vurderes det af kommunen, at metanemissionen fra eventuelle deponier er mindre relevant og pålideligheden af data er meget begrænset, kan metanemission fra affaldsdeponier udelades.

3.3 **Projekter vedrørende omlægning af varmforsyning**

Omlægges den lokale varmforsyning til en mindre CO₂-belastende produktion, kan dette inddrages i opgørelsen for det pågældende år. Beregningerne skal herefter anvende emissionsværdierne for den nye energiforsyning.

3.4 **Vedvarende energikilder**

Anvendelse af vedvarende energikilder kan også godskrives, såfremt det kan dokumenteres, at det er energi herfra, der faktisk anvendes i kommunens drift.

For elektricitetsforbrug kan godskrivningen kun ske hvis kommunen køber additional "grøn" strøm eller indgår en aftale om kvotedestruktion¹. Kommunen godskrives altså ikke, selvom kommunen har udlagt områder til eller planlagt den vedvarende energiproduktion.

For varmeanvendelse kan en omlægning til vedvarende energiforsyning godskrives kommunen, så længe forsyningen ikke afhænger af biomasse, som er produceret med det ene formål at lave energi. Det vil sige anvendelse af energiafgrøder, til energiformål, ikke kan godskrives som en CO₂-neutral varmforsyning. Såfremt der anvendes sekundære biologiske materialer (affald, halm mv.) kan energiforsyningen godskrives en neutral CO₂-udledning.

Dette gælder også brændstofforbrug. Det er i Klimakommune-sammenhæng ikke muligt at medregne 1. generations biobrændsler som CO₂-neutrale. Først når biobrændstoffet er produceret på sekundære materiale, kan CO₂-reduktionen medregnes med de af producentens miljødeklaration for biobrændstoffet.

¹ Der kan her være tale om, at elselskabet opkøber CO₂ kvoter (som energiselskabet Modstrøms produkt "CO₂ Neutral"), for at lade dem "destruere". En række energiselskaber leverer i dag et produkt (f.eks. kaldet "grøn strøm"), som blot garanterer, at strømmen leveres fra eksisterende vindmøller. Denne type produkter godtages ikke, med mindre der kan garanteres additionalitet i henhold til Eugene-certificering eller lignende.

4. Generelle Forudsætninger

Der skal i CO₂-opgørelsen kun redegøres for selve gasarten CO₂. Andre drivhusgasser så som metan (CH₄) kan inddrages hvis den vurderes som en væsentlig bidragsyder i kommunens aktiviteter. Dette kunne eksempelvis være i tilfældet af CO₂-opgørelsen fra et deponeringsanlæg, såfremt dette medregnes i kommunens virksomhed.

4.1 Energiforsyning

4.1.1 EI

Der bør i alle tilfælde anvendes gennemsnitsværdier for CO₂-udledningen for produktion af elektricitet.

Energinet.dk publicerer hvert år gennemsnitsværdier for henholdsvis Vestdanmark og Østdanmark, og det anbefales, at disse værdier anvendes af alle kommuner, medmindre kommunen vælger at overgå til el fra vedvarende energikilder. Disse værdier indeholder et energitab, som sker i transmissionsnettet, samt at de anvender en fordeling på kraftvarmeanlæg, som kaldes 125 % metoden. Her fordeles emissionerne til varmeproduktion med antagelse om, at varmeproduktion har en varmeeffektivitetsgrad på 125 % ved samproduktion af el og varme².

Gennemsnitsværdier for elproduktion varierer fra år til år og findes i de årlige miljødeklarationer, som findes her:

<http://www.energinet.dk/da/menu/Miljø/Miljødeklarationer+for+el/>

4.1.2 Varme

CO₂-udledningen ved anvendelse af fjernvarme kan være meget mere lokal, og her anbefales det at gøre én af følgende ting:

- Ejer eller driver kommunen hele eller noget af varmeforsyning, bør kommunen anvende en lokal CO₂-deklaration for området, som i de fleste tilfælde kan udarbejdes af forsyningsselskabet. Såfremt en stor del af varmen kommer fra vedvarende energikilder eller fra affaldsforbrænding, kan kommunen vælge at anvende en lokal marginal produktionskilde. Her skal man definere hvilket produktionsanlæg, som er det mest uønskede i forhold til miljøet, og herfra få oplyst hvor meget CO₂ der udledes per leveret kWh fjernvarme. Er det ikke muligt, kan der anvendes nationalt gennemsnit, som nedenfor.
- Hvis kommunen ikke driver, ejer eller har anden indflydelse på varmeforsyningen anbefales det, at anvende nationale gennemsnitsværdier for leveret fjern-

² Allokering mellem el- og varmeproduktion kan ændres år for år, og der bør anvendes den af Energinet.dk's anbefalede allokeringsmetode.

varme. Energistyrelsen udgiver hvert år Energistatistik hvor det nationale gennemsnit findes: www.ens.dk/sw11322.asp. Energistyrelsen anbefaler for øjeblikket at anvende 125 % metoden, og det anbefales at følge Energistyrelsen.

<i>EKSEMPEL</i>	
<i>Kraftvarmeanlæg</i>	
Årlig elproduktion	6 GWh (= 21,6 TJ)
Årlig varmeproduktion:	30 TJ
Årligt brændselsforbrug:	58 TJ
<i>Brændselsforbruget fordeles således:</i>	
Andel til varmeproduktion:	$30/1,25 = 24$ TJ
Andel til elproduktion:	$58-24 = 34$ TJ
<i>Emissionen af CO₂ vil blive fordelt ud fra brændselsforbruget og brændselstypen. Er det eksempelvis naturgas, er emissionen:</i>	
El:	1931 tons CO ₂
Varme:	1363 tons CO ₂

Kilde: Energinet.dk – 125% metoden

På energinet.dk's hjemmeside kan man læse mere om allokering og de forskellige metoder som findes. <http://www.energinet.dk/da/menu/Miljø/Miljørapporter/>

4.2 **Bygningsmasse**

Kommunen skal sørge for at indhente oplysninger om forbrug af el, varme og brændsler, der anvendes i alle de bygninger, som kommunen anvender. Det vil sige, at også lejede bygninger og lokaler bør indgå, og oplysninger om el, varme og brændsler bør indhentes fra udlejer, hvis ikke det bliver registreret direkte.

Såfremt bygninger indeholder mere end én aktivitet, og energiforbrug ikke måles særskilt, kan hele mængden tilskrives den aktivitet, som anses som hovedaktivitet. Alternativt kan forbrug fordeles i forhold til etageareal eller andre fordelingsnøgler, som givetvis bliver anvendt til at vurdere varmeudgifterne for det pågældende lejemål.

4.3 **Transport**

Al kørsel, som foregår i kommunens køretøjer (biler, lastbiler, busser osv.) og maskiner (generatorer, plæneklippere osv.), som også kan være leasede, bør inddrages i CO₂-opgørelserne. Den mest præcise opgørelse fås ved at opgøre forbruget i liter benzin og liter diesel per år.

Udledning af CO₂ ved brændstofforbrug	g CO₂ per liter
Benzin	2400
Diesel	2650

Beregnet efter Energistatistikens forudsætninger, Energistatistikken 2004, Energistyrelsen

Såfremt kommunen ikke har direkte opgørelser over hvor meget brændstof, der er anvendt til kommunens vognpark, kan det eventuelt estimeres ud fra udgiftsopgørelserne fra kommunens regnskab.

Kørsel i privat bil i arbejdsmedfør kan inddrages. Kørsel mellem arbejdspladsen og medarbejderens hjem inddrages ikke i denne opgørelse, da den udledning må pålægges den enkelte som privatperson.

Den enkleste tilgang til CO₂-opgørelsen for transportarbejde i private biler er at indhente oplysninger fra lønkontoret/regnskabsafdelingen, om hvor mange kilometer, som er udbetalt som kørepenge til de ansatte. For at beregne hvor meget CO₂ der så er udledt pga. kørsel i private biler estimeres ud fra et landsgennemsnit om hvor langt en gennemsnitsbil kører på en liter brændstof og en antagelse om fordelingen mellem dieseldrevne og benzindrevne privatbiler.

	1998	2004	2006
Benzinbiler g CO ₂ /km andel af salg	183 95,3 %	171 76,5 %	166 74,1 %
Dieselbiler g CO ₂ /km andel af salg	170 4,7 %	143 23,5 %	148 25,9 %
Gennemsnit CO₂-udledning g/km	182	165	161

Kilde: "Energiinformation om nye danske personbiler, Udvikling 1998-2006", Færdselsstyrelsen, august 2007, skøn for nye biler solgt

FDM har skønnet den gennemsnitsalderen for personbiler i 2007 til 9,1 år (www.fdm.dk). Det betyder, at den gennemsnitlige CO₂-udledning fra privatbiler kan sættes til ca. 178 g pr. km.

CO₂ emissionen fra eksempelvis taxakørsel kan udelades, hvis det er vanskeligt at opgøre dette og fordi taxakørsel kan opfattes som en udliciteret opgave til en privat. Herudover kan taxikørselen have marginal betydning.

4.4 **Anden miljøteknisk forsyning (affald, vand, spildevand ...)**

Anden miljøteknisk forsyning kan medtages i det omfang, kommunen anser at de har direkte indflydelse på driften.

Findes aktiviteterne i et interessentskab kan aktiviteterne og de medførte CO₂-udledninger fordeles i forhold til ejerskab, fordelingsnøgle eller personækvivalenter.

Er aktiviteterne udliciteret til en privat virksomhed kan CO₂-udledningerne udelades. Kommunen kan dog vælge at inddrage CO₂-udledningen, såfremt det er muligt at få de nødvendige oplysninger.

5. Dataopsamling

5.1 Elforbrug og forsyning

Elforbrug på alle kommunens målere bør vær indberettet og kan for mange kommuners vedkommende findes elektronisk. Forbrug i de enkelte bygninger og institutioner bør herefter fordeles og grupperes i områderne, som ses under afgrænsningsafsnittet, [Organisatorisk afgrænsning](#). Forbrug i lokaler, som er lejede og hvor der ikke findes direkte aflæsninger, må estimeres vha. bygningens fordelingsnøgle (udgift til leje/antal m²) og samlede elforbrug.

Eksisterer der ikke et system, hvor elforbrug i kommunens bygninger bliver indberettet, kan det i flere tilfælde være muligt at få oplyst fra økonomiafdelingen hvor store udgifterne har været til elforbrug i de enkelte områder. Ved hjælp af en gennemsnitspris, oplyst af forsyningsselskabet, kan forbruget findes.

5.2 Dataopsamling

Nedenstående skal ses som en huskeliste til de steder i de enkelte områder, hvor der kan være placeret el og/eller varmemålere, og som i visse tilfælde kan være drevet af kommunen, og hvor energiforbruget derfor burde indberettes. Listen er ikke udtømmende.

For at afgøre om et område eller aktivitet skal inddrages i opgørelsen, skal området have **relevans, potentiale** for reduktioner og **styrbarhed** i forhold til at påvirke driften.

Huskeliste:

- Energiforbrug i Kommunale bygninger
 - Adm. bygninger
 - rådhus
 - kontorer
 - decentrale forvaltninger
 - Skoler
 - gymnastiksale
 - div. skure
 - evt. SFO'er placeret på skoler
 - Daginstitutioner
 - Integrerede institutioner
 - Udflytterbørnehaver / skure
 - SFO'er
 - Fritids- og ungdomsklubber
 - ungdomsklubber
 - redskabsrum
 - værksted/skure
 - Ældrepleje
 - plejehjem
 - beskyttede boliger
 - Væresteder for ældre
 - Specialinstitutioner mv.
 - døgninstitutioner
 - botilbud for voksne handicappede
 - forsorgshjem
 - værksteder
 - værested, varmetuer og herberg for hjemløse mm
 - Kulturinstitutioner
 - biblioteker
 - byhistoriske arkiver
 - museer
 - teater
 - Andre kommunale bygninger
- Transport og øvrigt energiforbrug
 - Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp)
 - Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug (Vej & Park afd.)
 - Vej & park kørsel
 - brændstof til græsslåning og andre maskiner
 - brændstof til ukrudtsafbrænding

KAN VÆRE MED:

- Anden kørsel
 - kørsel i private biler
 - kørsel i taxa
 - handicapkørsel
 - ældre kørsel
- Offentlig transport
 - offentlige busser
 - færger
 - skolebusordning
- Energiforbrug hos dagplejemødre
- Vejbelysning

- Idrætsanlæg
 - udendørs boldbaner
 - stadion
 - sportshaller
 - svømmehaller
 - udendørssvømmebassin
 - skøjtehaller
 - tennisbaner
- Fællesforbrug ved kommunalt boligbyggeri
 - el og varme ved trappeopgange
 - fælleshus
- Affald
 - Indsamling af husholdningsaffald
 - Behandling af husholdningsaffald
- Tekniske anlæg
 - vandværk
 - rensningsanlæg
 - genbrugspladser
 - lufthavn
 - deponeringsanlæg
 - komposteringsanlæg
 - varmforsyningsanlæg
 - materielgård
 - beredskab
 - pumpehuse (spildevand)

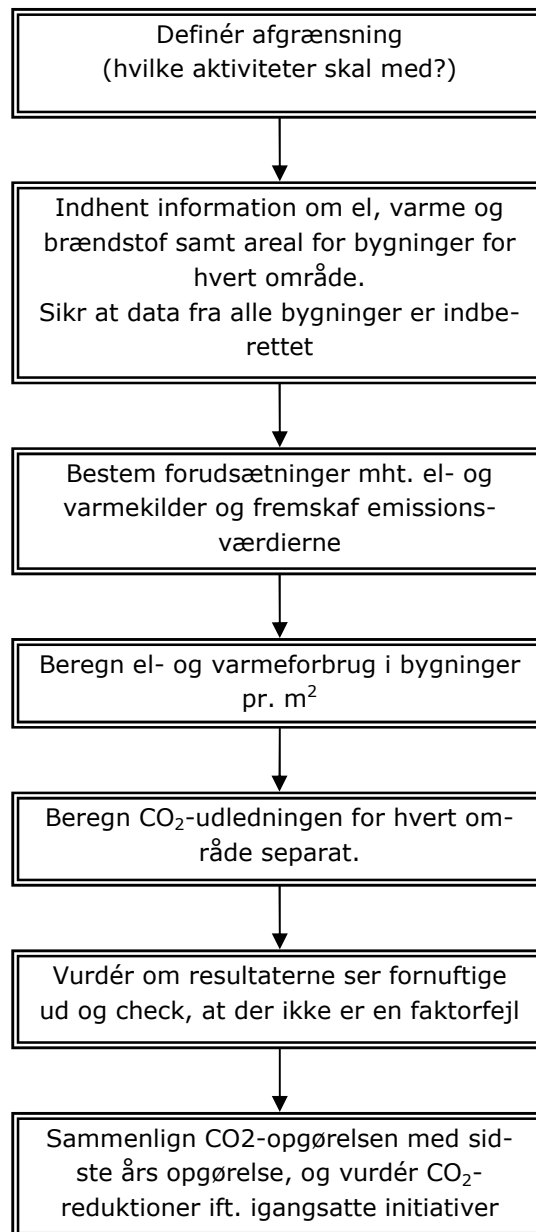
Der bør indledningsvist i den enkelte kommune laves en sådan liste over potentielle lokaliteter og aktiviteter.

For de kommuner som har et elektronisk indberetningssystem, hvor energiforbrug indberettes af den bygningsansvarlige, kan data udtrækkes fra dette system. Kommunen skal dog sikre sig, at alle - eller i hvert fald alle væsentlige - forbrug fra alle målere bliver indberettet til systemet.

Kommuner som ikke har et elektronisk indberetningssystem kan trække oplysningerne manuelt fra de enkelte målere, eller anvende regnskabsafdelingens oplysninger om hvor store udgifter der har været til el, varme og brændsler for hvert relevant område.

6. Beregningsmetode

Beregning af CO₂-emissionerne beregnes på baggrund af de indhentede oplysninger om forbrug af el, varme og brændsler fra hvert område, som er bestemt med i afgrænsningen. For hver område udregnes CO₂-udledningen med de emissionsværdier, som forudsættes anvendt.



6.1 **Indirekte emissioner**

Forbrug af el og fjernvarme medfører en indirekte emission af CO₂, da udledningen ikke sker på den lokalitet, hvor energien bliver brugt, men på et energiproducerende anlæg længere væk. Det er dog afgørende at emissionen bliver medregnet, da energiforbruget er årsag til energiproduktionen og da den ofte er af afgørende betydning for en bygnings udledning af drivhusgasser.

Emissionsværdier for leveret elektricitet og fjernvarme ses i Bilag 9.4.

6.2 **Direkte emissioner**

6.2.1 **Brændstofforbrug**

Det største bidrag af direkte CO₂-emissioner er fra transportsektoren. Den letteste metode til at beregne CO₂-emissionen fra kommunes transport er at opgøre volumen af den anvendte mængde benzin og diesel, og anvende de emissionsværdier, som er opgivet i Bilag 9.3. Også brændstof til leasede vogne inddrages.

Brændstof til øvrige maskiner så som græsslåningsmaskiner, fejmaskiner, og hvad der ellers findes af motoriserede maskiner i kommunen bør inddrages så vidt muligt. Også eventuelt gasforbrug til afbrænding af ukrudt bør inddrages hvis muligt.

Antagelsen er her, at en liter brændstof, uanset hvor langt bilen end kører, udleder den samme mængde CO₂, og det er derfor irrelevant for CO₂-opgørelsen at beregne hvor mange kilometre, der er kørt i kommunens vognpark, hvis man præcis ved hvor meget benzin og diesel der er anvendt.

Det kan derimod være meget relevant at registrere kilometre kørt (timer for maskiner) i forhold til de projekter, kommunen vælger at gennemføre for at reducere CO₂-belastningen og leve op til DN's borgmestererklæring. Med sådanne tal som grundlag kan man arbejde aktivt med at nedsætte driftslængde eller -tid som én af måderne at reducere på.

En anden større kilde til direkte CO₂-emissioner er rumopvarmning i bygninger som ikke er forsynet med fjernvarme men med enten olie eller naturgas. Mængden af olie og naturgas bør opgøres for hvert af de enkelte områder, og CO₂-emissionen udregnes med de i Bilag 9.3 opgjorte emissionsværdier.

6.3 **Konsistens og gennemsigtighed**

Det er yderst vigtigt, at beregningerne er konsistente og derfor kan sammenlignes fra år til år. Derfor er det også vigtigt, at den som udfører dataopsamlingerne og beregningerne dokumenterer de forudsætninger, som er ligger til grund, blandt andet mht. afgrænsning, valg af emissionsværdier mv. Således kan personen det efterfølgende år gå ud fra de samme forudsætninger, og skabe en opgørelse som er direkte sammenlignelig med det foregående års.

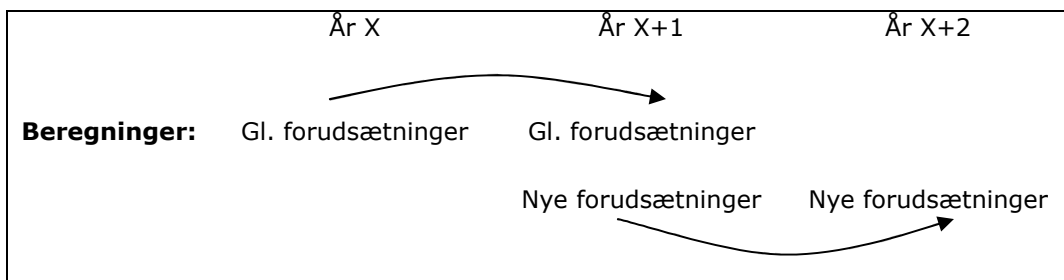
Dette er også afgørende i forhold til at gøre opgørelserne transparente i forhold Danmarks Naturfredningsforening og eksterne interessenter, der vil vurdere resultaterne, eventuelt op mod andre kommuner for enkelte områder. Det betyder også, at beregningerne bag opgørelserne kan forevises, og at alle de nødvendige informationer, som er indhentet, kan dokumenteres. Dette er også vigtigt, såfremt det bliver nødvendigt at verificere opgørelsen af en ekstern person.

6.4 **Beregninger ved forudsætningsændringer**

Da det afgørende er, at kommunen skal sammenligne opgørelse fra år til år, er det væsentligt, at der anvendes ens forudsætninger i to efterfølgende. Der kan dog af flere årsager være kærkomment, at ændre på nogle af de grundlæggende forudsætninger, enten ved at udvide afgrænsningen eller at vælge en energikilde eller en anden allokeringstype mellem el og varmeproduktion på kraftvarmeanlæg.

Der kan være flere årsager til ønsket om at ændre forudsætninger. Det kan være, at kommunen vil have en CO₂-opgørelse over et bredere område eller at kommunen har fået nye oplysninger om nogle af forudsætningerne.

Disse forudsætningsændringer kan medføre, at resultatet for det pågældende år ikke umiddelbart kan sammenlignes med resultatet fra året før. Det imødekommes ved at der udføres to beregninger for det år, hvor man vælger at ændre forudsætningerne. Den ene beregning foretages med de gamle forudsætninger og den anden beregning foretages med de nye forudsætninger. Og disse kan således sammenlignes med de efterfølgende år, og det er hermed muligt at vurdere, om kommunen opnår den målrettede CO₂-reduktion, som er aftalt i Borgmestererklæringen.



Modsat, er der fundet en fejl i det foregående års opgørelse, kan opgørelse for det pågældende år udregnes med den fundne fejl udbedret. Herefter kan det pågældende års opgørelse sammenlignes med de efterfølgende år.

6.5

Vedvarende energiprojekter

Projekter der har til hensigt at øge mulighederne for at etablere VE-industri i kommunen, kan ikke godskrives i CO₂-opgørelserne. Så selv om det er et godt planmæssigt tiltag at implementere mere VE, kan det kun godskrives i CO₂-opgørelserne, når kommunen direkte selv aftager energiproduktionen fra disse aktiviteter. Årsagen er, at alle energiproducerende anlæg jo kobles på energinettet, som er underlagt det globale kvotesystem, hvor en frigjort kvote et sted blot vil give anledning til, at den kan udnyttes et andet sted.

7. Kvalitetskontrol

7.1 Intern kvalitetssikring

Det anbefales, at der foretages en intern kvalitetssikring af dataindsamlingen og beregninger.

Det øger datakvaliteten væsentligt, hvis der er en intern kvalitetskontrol, som foretages af en anden person eller afdeling internt i kommunen.

Kvalitetskontrollen skal være med til at sikre, at alle relevante områder er medregnet, at de fundne data om energiforbrug er fuldstændige, og at der er konsistens i beregningerne, således at forudsætningerne er ens igennem opgørelsen og konsistent i forhold til tidligere opgørelser.

Datakvalitetskontrollen øger troværdigheden af resultaterne og kan være med til at identificere områder, hvor der er upålidelige data.

7.2 Verificering

Der kan i sjældne tilfælde være behov for en ekstern verificering af resultaterne. Danmarks Naturfredningsforening har indskrevet sin ret til at forlange en ekstern verifikation for kommunens regning, hvis vi vurderer resultaterne for upålidelige eller svært gennemskuelige.

Derfor er det væsentligt, at resultaterne og beregningerne er dokumenteret og gennemsigtige.

8. Afrapportering af CO₂-reduktioner

Afrapporteringen af de årlige CO₂-udledninger skal ske både som totalmængder, i alt og for hvert område og som relative værdier. Afrapporteringen sker til Danmarks Naturfredningsforening via deres hjemmeside: www.dn.dk. Afrapporteringen skal ske i forudbestemte skemaer, som fremgår i dette afsnit.

Det er vigtigt, at kommunen indberetter resultaterne i de opgivne tabeller, således at det er muligt for kommunerne at sammenligne resultaterne mere direkte på de enkelte områder og således at Danmarks Naturfredningsforening i store træk har det samme vurderingsgrundlag for alle Klimakommuner.

8.1 Afrapportering af CO₂-opgørelser

Totaludledninger afrapporteres for hvert område og delområde. Bemærk at listen er en minimumsopdeling af områderne. Listen kan udvides og underopdeles med yderligere aktiviteter.

Område/delområde	Total CO ₂ udledning ton/år		
	2007	2008	Ænd. ton/år
Energiforbrug i Kommunale bygninger i alt			
Administrationsbygninger			
Skoler			
Daginstitutioner			
Fritids- og ungdomsklubber			
Ældrepleje			
Specialinstitutioner			
Kulturinstitutioner			
Andre kommunale bygninger			
Transport i alt			
Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp mv.)			
Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug (Vej & Park mv.)			
Anden kørsel (inkl. i private biler)			
Offentlig transport i alt			
Offentlige busser			
Færger			
Skolebusordning			
Andet			
Vejbelysning			
Idrætsanlæg i alt			
Udendørs boldbaner			
Sportshaller			
Svømmehaller			
Udendørssvømmebassin			
Skøjtehaller			
Andre			
Fællesforbrug ved kommunalt boligbyggeri			
Affald i alt			
Indsamling af husholdningsaffald			
Behandling af husholdningsaffald			
Tekniske anlæg i alt			
Vandværk			
Rensningsanlæg			
Genbrugspladser			
Lufthavn			
Beredskab			
I alt (hele kommunen)			
I alt (hele kommunen) ændring i procent			

Note: Gule felter skal udfyldes, Blå felter er frivillige områder/delområder, såfremt kommunen ikke driver området/delområdet.

8.2 Afrapportering af kommunernes projektbeskrivelser

Udover at afrapportere de faktiske CO₂-opgørelser, er det også vigtigt at erfaringerne og projektbeskrivelserne bliver indberettet til Danmarks Naturfredningsforening, således at andre kommuner kan have gavn af de gode og mindre gode erfaringer. På denne måde fungerer Danmarks Naturfredningsforenings hjemmeside som et erfaringsudvekslingsforum.

Indberetningsskemaet for igangsatte projekter ses nedenfor. Alle igangsatte projekter for opgørelsesåret skal indberettes ved nedenstående skema.

Felt navn	Feltegenskaber
Projekt navn	<i>Tekst, max. 255 anslag</i>
Projekt beskrivelse	<i>Tekst, max. 3000 anslag</i>
Start dato	<i>Dato</i>
Slut dato, planlagt	<i>Dato</i>
Slut dato, faktisk	<i>Dato</i>
Bygningstype	<i>Tekst, liste</i>
Areal	<i>Heltal</i>
Varmeforbrug, før (kWh)	<i>Heltal</i>
Elforbrug, før (kWh)	<i>Heltal</i>
Varmeforbrug, efter, forventet (kWh)	<i>Heltal</i>
Varmeforbrug, efter, faktisk (kWh)	<i>Heltal</i>
Elforbrug, efter, forventet (kWh)	<i>Heltal</i>
Elforbrug, efter, faktisk (kWh)	<i>Heltal</i>
Varme, direkte CO ₂ -udledning, før (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>
Varme, direkte CO ₂ -udledning, efter (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>
Varme, samlet CO ₂ -besparelse, efter (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>
El, direkte CO ₂ -udledning, før (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>
El, direkte CO ₂ -udledning, efter (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>
El, samlet CO ₂ -besparelse, efter (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>
Teknologi, før	<i>Tekst, max. 1000 anslag</i>
Teknologi, efter, forventet	<i>Tekst, max. 1000 anslag</i>
Teknologi, efter, faktisk	<i>Tekst, max. 1000 anslag</i>
Transportformål	<i>Tekst, liste</i>
Transportmiddel	<i>Tekst, liste</i>
Transportforbrug, før (km/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, før (kg*km/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, før (timer/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, efter, forventet (km/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, efter, faktisk (km/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, efter, forventet (kg*km/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, efter, faktisk (kg*km/år)	<i>Heltal</i>
Transportforbrug, efter, forventet (timer/år)	<i>Heltal</i>

Transportforbrug, efter, faktisk (timer/år)	<i>Heltal</i>
Brændstof direkte forbrug, før (liter)	<i>Heltal</i>
Brændstof direkte forbrug, før, type	<i>Tekst, liste</i>
Brændstof direkte forbrug, efter, forventet (liter)	<i>Heltal</i>
Brændstof direkte forbrug, efter, faktisk (liter)	<i>Heltal</i>
Brændstof direkte forbrug, efter, forventet, type	<i>Tekst, liste</i>
Brændstof direkte forbrug, efter, faktisk, type	<i>Tekst, liste</i>
Transport, direkte CO ₂ -udledning, før (CO ₂ /km)	<i>Heltal</i>
Transport, direkte CO ₂ -udledning, efter (CO ₂ /km)	<i>Heltal</i>
Transport, samlet CO ₂ -besparelse, efter (kg CO ₂ /år)	<i>Heltal</i>

9. Bilag

9.1 Afgrænsningskema

Afgrænsning for Klimakommuners CO₂-opgørelse

SKAL ALTID INKLUDERES I OPGØRELSENE:

- Energiforbrug i Kommunale bygninger
 - Administrationsbygninger
 - Skoler
 - Daginstitutioner
 - Fritids- og ungdomsklubber
 - Ældrepleje
 - Specialinstitutioner mv.
 - Kulturinstitutioner
- Transport
 - Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp)
 - Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug (Vej & Park afd.)

KAN INKLUDERES I OPGØRELSENE:

- Anden kørsel (inkl. i private biler)
- Offentlig transport
 - Offentlige busser
 - Færger
 - Skolebusordning
 - Andet
- Energiforbrug hos dagplejemødre
- Vejbelysning
- Idrætsanlæg
 - Udendørs boldbaner
 - Sportshaller
 - Svømmehaller
 - Udendørssvømmebassin
 - Skøjtehaller
 - Andre
- Fællesforbrug ved kommunalt boligbyggeri
- Affald
 - Indsamling af husholdningsaffald
 - Behandling af husholdningsaffald
- Tekniske anlæg
 - Vandværk
 - Rensningsanlæg
 - Genbrugspladser
 - Lufthavn
 - Beredskab
 - Andre

9.2 **Omregningsfaktorer**

Herunder ses de typiske omregningsfaktorer, som anvendes i energimæssige beregninger.

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ} = 3600 \text{ kJ} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ MJ} = 10^6 \text{ J} = 0,278 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ GJ} = 278 \text{ kWh} = 0,278 \text{ MWh}$$

$$\text{Peta} = 10^{15} \text{ (P)}$$

$$\text{Tera} = 10^{12} \text{ (T)}$$

$$\text{Giga} = 10^9 \text{ (G)}$$

$$\text{Mega} = 10^6 \text{ (M)}$$

$$\text{Kilo} = 10^3 \text{ (K)}$$

9.3 Udledning af CO₂ for brændsler.

	Energiindhold per masse	Udledning per energienhed	Vægtfylde	I alt CO₂- udledning per enhed
	GJ/ton	Kg CO₂/GJ	kg/liter	kg CO₂
Benzin	43,80	73	0,75	2,40 pr liter
Diesel/fyringsolie	42,70	74	0,84	2,65 pr. liter
Naturgas	39,54 MJ/Nm ³	56,78	-	2,245 pr m³
Kul	24,80 – 26,50	95	-	2,36 - 2,52 pr. kg

Kilde: Energistyrelsen, 2007, "Energistatistik 2006", Bilag: Energistatistikens forudsætninger

9.4 Udledning af CO₂ for el og varmeproduktion

Der er i de følgende tabeller med CO₂-udledning fra el- og varmeproduktion antaget en allokering af emissionerne ved benyttelse af 125 % metoden, hvilket indebærer, at det antages at virkningsgraden på varmeproduktion er 125 %. Den indfyrede energi beregnes ud fra denne virkningsgrad og CO₂-udledningen allokeres til varmeproduktionen, og den resterende indfyrede energi allokeres til elektricitetsfremstilling.

Elektricitet	Kg CO₂/kWh	Kommentarer
Østdanmark (2006)	0,586	www.miljorapport2007.dk
VestDanmark (2006)	0,459	www.miljorapport2007.dk
Kul som marginal elproduktion	0,813	www.miljorapport2007.dk
Naturgas som marginal elproduktion	0,354	www.miljorapport2007.dk
Olie som marginal elproduktion	0,599	www.miljorapport2007.dk

kilde: Energinet.dk Miljørapport 2007, Metoder og datagrundlag til Miljørapport 2007, www.miljorapport2007.dk/composite-313.htm

Varmeproduktion	Kg CO₂/kWh	Kommentarer
Danmark	0,126	Energistatistik 2006
Naturgas som marginal varmeproduktion	0,10	Miljørapport 2005, Energinet.dk