



Vejledning til opgørelse og dokumentation af kommunens CO₂-udledninger og -reduktioner

Danmarks Naturfredningsforenings vejledning til kommunerne i at opgøre CO₂-udledninger og -reduktioner fra kommunen som virksomhed



Danmarks
Naturfredningsforening

En vejledning til Klimakommuner

Danmarks Naturfredningsforening har som led i kampagnen Klimakommune valgt at udarbejde en vejledning. Vejledningen har til formål at hjælpe kommuner med at opgøre deres årlige CO₂-udledningen fra kommunen som virksomhed.

Vejledningen er kort og enkel. Den bygger på, at kommunerne skal kunne bruge egne registreringer og egne opgørelsessystemer men sikrer samtidig, at der bliver en vis konsistens i måden, opgørelserne gennemføres på. Vi har altså lagt vægt på at vejledningen:

- Er til at styre efter.
- Er håndterbar og enkel.
- Tager udgangspunkt i praksis.
- Ikke kræver opbygningen af nye store systemer.

Vejledningen er udarbejdet af Rambøll i tæt samarbejde med Danmarks Naturfredningsforening og med uvurderlig hjælp fra Hvidovre, Albertslund, Middelfart, Esbjerg, Lolland og Lyngby-Taarbæk kommuner. Når de første erfaringer med brug af vejledningen er høstet, vil Danmarks Naturfredningsforening og Rambøll opdatere vejledningen.

Klimakommuner

Kommunerne i Danmark er i stigende grad kommet til den erkendelse, at de har en vigtig rolle at spille for at reducere det globale CO₂ udslip, både i forhold til de CO₂-udledninger kommunen bidrager med via dens aktiviteter og i forhold til de CO₂-udledninger, som sker i kommunen af dens borgere, virksomheder, transport mv.

Klimakommunerne forpligter sig til at reducere udledningen af drivhusgasser med mindst 2 % per år for kommunens egne driftsområder. Der er altså tale om ambitiøse men ikke uopnåelige reduktionsmål. Desuden skal kommunerne udarbejde handleplaner for indsatsen. Kommunerne forpligter sig til at være en klimakommune gennem en borgmestererklæring, hvor kommunen:

- Udarbejder en opgørelse over kommunens nuværende CO₂-udledning.
- Udarbejder en handleplan, der beskriver, hvordan kommunen vil nå CO₂-målet samt hvilke områder, der fokuseres på.
- Gennemfører planen og offentliggør en opgørelse mindst en gang årligt om reduktionen af CO₂-udledningen og igangværende projekter.

Den fornemmeste opgave er at få igangsat konkrete initiativer til reduktion af CO₂ udledningen. Derfor er opgørelsen af CO₂-belastningen i sig selv ikke kampagnes formål – formålet er, at der hos jer sættes ind for at reducere CO₂-udledningen, f.eks. igennem energiforbruget på alle fronter.

Formålet med vejledningen er derfor, at I kommer i gang med at regne på jeres CO₂-belastning og på den baggrund, iværksætter konkrete initiativer til reduktioner, og at I deler jeres gode ideer med andre kommuner.

Denne vejledning skal derudover tjene to formål. Dels skal den give jer en introduktion til at opgøre CO₂-belastningen fra jeres kommune og dels kan I – ved at følge vejledningen – sikre jer, at Danmarks Naturfredningsforening har mulighed for at se, om I har levet op til den aftale, der er indgået.

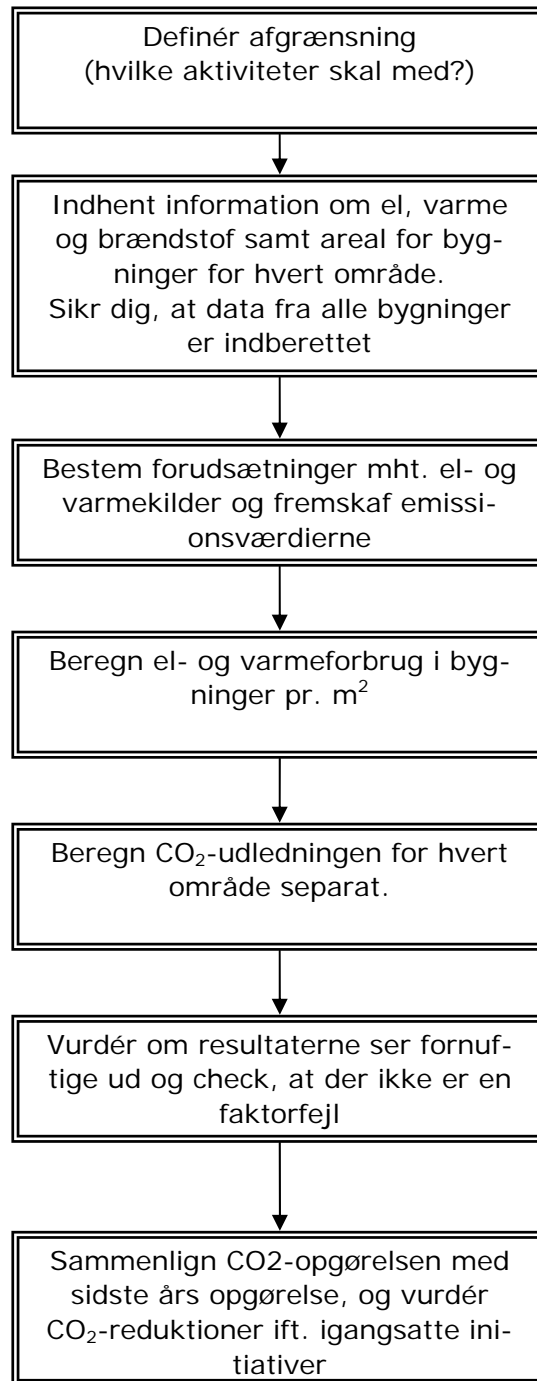
Det er meget vigtigt, at de gode erfaringer kommer frem i lyset, og derfor er det væsentligt, at resultaterne bliver opgjort på de enkelte områder. Dermed bliver det muligt at sammenligne mellem kommunerne for de enkelte områder og aktiviteter, og kommunerne kan lære af hinanden og få gode ideer til initiativer, der giver væsentlige resultater på CO₂-kontoen. Det kunne være på området de kommunale bygninger, f.eks. skolerne.

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

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 aktiviteter.
2. Herefter findes forbrug (f.eks. el, varme, transport) for de enkelte aktiviteter. I må forvente, at udpegningen af de enkelte aktiviteter blandt andet skal ske på baggrund af, om I kan opnå 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.

Arbejdet med CO₂-opgørelsen kan følge nedenstående proces:



Læsevejledning

Denne vejledning er bygget efter de fire hovedtrin, som opgørelsesmetoden består af:

1. Afgrænsning af kommunens aktiviteter
Her kan du læse om hvilke områder i kommunen, som skal, bør eller kan udelades fra kommunens CO₂-opgørelse
2. Indhentning af informationer om forbrug
Her finder du information om, hvordan du indhenter de fornødne information, som skal bruges til udarbejdelsen af CO₂-opgørelsen. Desuden findes her en huskeliste, til aktiviteter, som kan inkluderes.
3. Bestemmelse af forudsætninger

Her kan du læse om hvordan du bestemmer CO₂-udledninger fra andre processer med hovedvægt på el- og varmeproduktion.

4. Beregningseksempel om hvorledes CO₂-udledningen bestemmes
Her gennemgås et beregningseksempel på en opdigtet kommune.

Desuden findes der et idé-katalog over initiativer, som kan være med til at reducere CO₂-udledningen fra en kommunes virksomhed samt et indberetningsskema til kommunernes idéer til Danmarks Naturfredningsforening.

Der findes yderligere oplysninger i den tekniske baggrundsrapport, der vil være tilgængelig på Danmarks Naturfrednings hjemmeside.

1 Definer afgrænsning

Det væsentligste argument for at inkludere eller ekskludere aktiviteter eller områder, kan findes ved at spørge sig selv, 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, at kommunerne gennemfører projekter, som reducerer CO₂-udledningen.

Når det overvejes hvilke aktiviteter, der skal indgå i afgrænsningen, kan der være tre hensyn I skal tage i betragtning:

Relevans: Har aktiviteten relevans i forhold til CO₂-udledningen i forhold til den samlede udledning og findes der tilgængelige og pålidelige informationer

Potentiale: Er der et potentiale for at reducere CO₂-udledningen fra aktiviteten

Styrbarhed: Har kommunen direkte indflydelse på driften af aktiviteten, og har kommunen derfor mulighed for at optimere driften og reducere energiforbruget

EKSEMPEL

Kommunens vej og park-aktiviteter er kun delvist udliciteret. Det er ikke umiddelbart muligt at påvirke den udliciterede del, men kommunens egen del kan direkte påvirkes gennem beslutninger i kommunen – f.eks. kan kommunen selv indkøbe materiel, der giver anledning til en lavere CO₂-belastning i eksisterende køretøjer. Derfor bør aktiviteterne indgå. På længere sigt kan der indskrives miljøkrav, når opgaven skal i udbud igen.

Der er **områder** og **aktiviteter** som alle tilfælde skal medtages i CO₂-opgørelsen.

- **Området:** Energiforbrug i kommunale **bygninger** (el, varme og brændsel til fyring), med **aktiviteterne:**
 - Rådhus, bygninger til forvaltninger mv.
 - Skoler
 - Daginstitutioner (børnehaver, vuggestuer, fritidshjem)
 - Ældrepleje
 - Specialinstitutioner mv.
 - Kulturfunktioner (f.eks. biblioteker, medborgerhuse, spillesteder)
 - Andre kommunale bygninger
- **Området:** Brændstofforbrug ved **transport**, med **aktiviteterne:**
 - Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp/-pleje)
 - Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug (entreprenørafdelinger mv.)

Herudover er I stillet rimelig frit i forhold til at vurdere, hvilke områder 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 over årene kun blive mere omfattende, men aldrig mindre.

Et særlig område er de selskaber kommunen indgår i. CO₂-udledninger, der stammer fra aktiviteter, som ligger i interessentskaber kan inddrages i kommunens opgørelse i samme forhold som den andel, kommunen ejer eller betaler udgifterne for.

EKSEMPEL

Kommunen deler rensningsanlæg med to andre kommuner. Det samlede energiforbrug på rensningsanlægget fordeles til den pågældende kommune i samme forhold som kommunens personækvivalent-bidrag til anlægget.

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 formål med at inddrage udliciterede opgaver kan være at sætte miljøkrav i kommunens udbud og se eventuelle resultater heraf.

EKSEMPEL

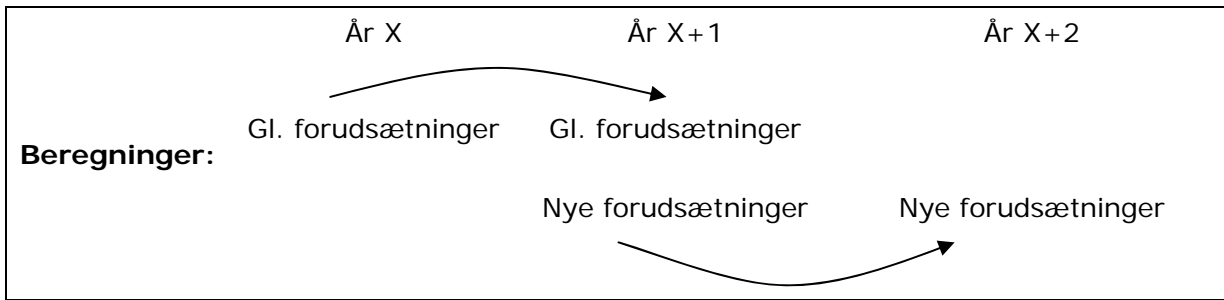
På et tidspunkt ønsker kommunen at medtage driften af sportsanlæg i opgørelsen og regner derfor alle sportsanlæg med. Kommunen gør en stor indsats for at reducere elforbruget i hallerne og opnår efterfølgende en CO₂-besparelse. Herefter overgår et større sportsanlæg til privat drift, hvor der ikke tænkes så meget på besparelser. Anlægget skal dog regnes med fremover.

Til sidst i vejledningen er en liste over andre områder, der kan medtages, og **som skal medtages, hvis kommunen har direkte indflydelse på driften.**

Hvis forudsætningerne ændrer sig

Det er af afgørende betydning, at kommunen kan sammenligne opgørelse fra år til år, og derfor er det væsentligt, at der anvendes ens forudsætninger. Der kan dog af flere årsager være et ønske om 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.

Disse forudsætningsændringer kan betyde, at resultatet for det pågældende år ikke umiddelbart kan sammenlignes med resultatet fra året før. Derfor skal 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 de kan så sammenlignes med de efterfølgende år, og det er dermed muligt at vurdere, om kommunen opnår den sigtede CO₂-reduktion, som er aftalt i Borgmestererklæringen.



På samme måde, hvis der findes 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.

2 Informationer om forbrug

Elforbrug og forsyning

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.

Elforbrug og varmekonsum på alle kommunens målere skal indberettes. De kan for mange kommuners vedkommende findes elektronisk. Forbrug i de enkelte bygninger og institutioner fordeles herefter og grupperes i områderne. Forbrug i lokaler, som er lejede, og hvor der ikke findes direkte aflæsninger, må estimeres vha. bygningens fordelingsnøgle (udgift til leje/antal m²) og samlet elforbrug.

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

I 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 – eksempel vis en skole, der også huser en SFO – her kan energiforbruget tilskrives skolen, hvis det ikke er muligt at opgøre forbruget særskilt. Alternativt kan forbrug fordeles i forhold til areal eller andre fordelingsnøgler.

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 mængden af den anvendte benzin og diesel og anvende de emissionsværdier, som er opgivet i den tekniske baggrundsrapport. Også brændstof til leasede biler inddrages.

Brændstof til øvrige maskiner så som græsslåningsmaskiner, fejmaskiner, og andet motoriserede maskiner i kommunen skal inddrages så vidt muligt. Man kan også inddrage eventuelt gasforbrug til afbrænding af ukrudt, hvis det er muligt.

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

Huskeliste

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 bør indberettes.

Husk igen: at 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. Herunder ses en huskeliste til områder og aktiviteter. Der kan naturligvis være andre områder og aktiviteter, I kommer på, der også skal være med.

Huskeliste:

- Energiforbrug i Kommunale bygninger
 - Adm. bygninger
 - rådhus
 - kontorer
 - decentrale forvaltninger
 - Skoler
 - gymnastiksale
 - div. skure
 - evt. SFO'er placeret på skoler
 - Daginstitutioner
 - Integreerede 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, varmestuer 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

- ældrekørsel
- 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)

I bør indledningsvist lave sådan en liste over potentielle områder og aktiviteter – og den kan altså udbygges efter de behov I har.

For de kommuner som har et elektronisk indberetningssystem, hvor energiforbrug indberettes til den bygningsansvarlige, kan data udtrækkes fra det system. I skal dog sikre jer, 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/bogholderiets oplysninger om hvor store udgifter der har været til el, varme og brændsler for hvert relevant område.

3 Bestem 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.

Energiforsyning

El

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 I vælger at overgå til el fra vedvarende energikilder. Disse værdier indeholder et energitab, som sker i transmissionsnettet, og de anvender en fordeling på kraftvarmeanlæg, som kaldes 125%-metoden. Her fordeles emissionerne til varmeproduktion med antagelse om, at varmeproduktion har en varmekoefficiensgrad på 125 % ved samproduktion af el og varme¹. Gennemsnitsværdier for elproduktion varierer fra år til år og findes i de årlige miljødeklarationer².

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 (den marginale kilde), 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 fjernvarme. Energistyrelsen udgiver hvert år Energistatistik hvor det nationale gennemsnit findes: www.ens.dk/sw11322.asp.

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.

¹ Allokering mellem el- og varmeproduktion kan ændres år for år, og der bør anvendes den af Energinet.dk's anbefalede allokeringsmetode. 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/>

² <http://www.energinet.dk/da/menu/Miljø/Miljødeklarationer+for+el/>

Udledning af CO ₂ ved brændstofforbrug	g CO ₂ per liter
Benzin	2400
Diesel	2650

Beregnet efter Energistatistikens forudsætninger, Energistatistikken 2004, Energistyrelsen

Kender man eksempelvis de kørte kilometre – som ved indregning af kørsel i private biler i arbejdsøjemed – kan man bruge en "gennemsnitsbil":

Brændstof	Andel	CO ₂ -udledning pr. km
Benzinbiler	77 %	170 g/km
Dieserbiler	23 %	145 g/km
Gennemsnitsbil	-	164 g/km

Kilde: "Energiinformation om nye danske personbiler, Udvikling 1998-2006", Færdselsstyrelsen, august 2007, skøn for nye biler solgt i 2004 og 2005

Biobrændsler

Det er Danmarks Naturfredningsforenings opfattelse, at biobrændstoffer af 1. generation ikke gavner miljøet, da der fås for lidt energi ud af afgrøderne i forhold til energiforbruget ved produktionen, og dermed er CO₂-fortrængningen minimal i forhold til anvendelse af benzin og diesel. Desuden kræver dyrkning af energiafgrøder store landarealer og vil intensivere landbrugsdriften endnu mere med større naturpåvirkninger som følge.

Biobrændsel produceret af sekundære biologiske restprodukter som f.eks. træflis eller andet plantemateriale kan til gengæld godt tilskrives en CO₂-reduktion. Produktionen af biobrændsler herfra er mere energieffektiv, og landbrugsjorden bliver ikke beslaglagt af intensiv landbrug.

Ligeledes gælder for varmeanvendelse, hvor en omlægning til vedvarende energiforsyning kan 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.

4 Beregningseksempel

I det følgende gennemgås et eksempel for X-købing Kommune. X-købing Kommune og alle efterfølgende beregninger er et helt igennem opdigtet eksempel og har ikke noget med nogen virkelig kommune at gøre. X-købing Kommune har 25.000 borgere. En række af de skemaer, der indgår i eksemplet, skal bruges ved afrapportering til Danmarks Naturfredningsforening.

Afgrænsning

Første skridt er at definere afgrænsningen for CO₂-opgørelsen. I dette eksempel inddrages de obligatoriske sektorer (administrative bygninger, skoler, daginstitutioner, ældrepleje, Specialinstitutioner og kulturinstitutioner og plejepersonalekørsel og teknisk forvaltnings kørsel) samt et udvalg af frivillige sektorer. Arbejdsmæssig kørsel i privatbiler er inddraget, da det i eksemplet var enkelt at udtrække hvor meget der er udbetalt i kørselspenge til de ansatte. Taxakørsel er ikke med. Samtidig er sportshaller og svømmehaller inddraget, da de bliver drevet af kommunen og ligeledes rensningsanlæggene. Øvrige aktiviteter såsom vejbelysning, affaldsindsamling, vandforsyning er udliciteret og privat, og derfor ikke med i denne afgrænsning.

Dataindsamling

Kommunale bygninger

Som det første indhentes informationer om alle kommunens bygningers etageareal fra BBR-registeret. Dernæst indhentes bygningernes forbrug af el, fjernvarme og øvrige brændsler til blandt andet opvarmning. Disse informationer kan enten hentes direkte fra de enkelte bygninger, fra et energistyringssystem eller fra økonomiafdelingen.

Energiforbrug i kommunens bygninger 2008	kvadratmeter m ²	Elforbrug kWh/år	Fjernvarmeforbrug kWh/år	Fyringsolie l/år	Naturgas Nm ³ /år
Administrationsbygninger	5.360	465.560	610.058		
Skoler	34.514	805.450	3.695.623		
Daginstitutioner	7.682	319.550	460.505	18.560	27.760
Fritids- og ungdomsklubber	1.800	54.842	224.635		
Ældrepleje	16.450	545.119	2.408.893		3.605
Specialinstitutioner	1.085	45.865	119.443		856
Kulturinstitutioner (f.eks. biblioteker)	6.415	195.699	879.462		

Herefter udregnes det relative el- og varmeforbrug per kvadratmeter etageareal for hvert område. Elforbrug pr. kvadratmeter udregnes direkte fra det indsamlede information. For udregning af varmeforbruget pr. kvadratmeter inkluderes øvrige brændsler, der anvendes til opvarmning. Her er især tale om naturgas og fyringsolie, men også andre fossile og biologiske brændsler skal medtages.

Varmeforbruget pr. kvadratmeter i **daginstitutionerne** udregnes som:

$$\text{varmeforbrug pr. m}^2 = \frac{\text{fjernvarmeforbrug} + \frac{\text{Olieforbrug} \cdot \text{energi}_{\text{olie}}}{3,6 \text{ MJ/kWh}} + \frac{\text{gasforbrug} \cdot \text{energi}_{\text{gas}}}{3,6 \text{ MJ/kWh}}}{\text{antal kvadratmeter}} =$$

$$\frac{460.050 \text{ kWh} + \frac{18560 \text{ liter} \cdot 35,9 \text{ MJ/liter}}{3,6 \text{ MJ/kWh}} + \frac{27760 \text{ m}^3 \cdot 39,7 \text{ MJ/m}^3}{3,6 \text{ MJ/kWh}}}{7682 \text{ m}^2} = 123,9 \text{ kWh/m}^2$$

El- og varmeforbrug pr. etagekvadratmeter udregnes for hvert delområde i hvert område, og som gennemsnit for hele området:

Energiforbrug i kommunens bygninger	EL	Varme
2008	kWh/m ²	kWh/m ²
Administrationsbygninger	86,9	113,8
Skoler	23,3	107,1
Daginstitutioner	41,6	123,9
Fritids- og ungdomsklubber	30,5	124,8
Ældrepleje	33,1	148,9
Specialinstitutioner	42,3	118,8
Kulturinstitutioner (f.eks. biblioteker)	30,5	137,1
Kommunale bygninger i alt	33,2	121,9

Transport

Herefter indhentes oplysninger om brændselsforbrug til transport for plejepersonale og for teknisk forvaltnings kørsel. Plejepersonalet kører i dette eksempel kun i benzinbiler, mens teknisk forvaltning har begge dele og desuden anvender benzin til diverse maskiner:

Brændstofforbrug ved transport	Diesel	Benzin
2008	l/år	l/år
Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp)		32850
Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug	89545	1695

Kørsel i privatbiler er også inkluderet i dette eksempel. Dette delområde er frivilligt, som kommunerne kan medtage, såfremt de har adgang til pålidelige informationer. I dette eksempel er det fundet, at der er udbetalt 243.089 kr. i kilometergodtgørelse til kommunens medarbejdere. Den aktuelle sats for 2008 er 3,42 kr/km og medfører, at der i alt er kørt 72.564 km i private biler.

Kørsel i privatbiler	Kørselspenge udbetalt til medarbejdere	Kørte km i private biler
2008	Kr.	km/år
Kørsel i privat bil	243.089	72.564

Sportsanlæg og tekniske anlæg

Energiforbrug for sportsanlæg og fra andre tekniske anlæg indsamles på samme vis som for kommunale bygninger. Også de relative el- og varmeforbrug pr. etagekvadratmeter udregnes for sportsanlæg på samme vis som for kommunale bygninger.

De relative energiforbrug for tekniske anlæg skal relatere sig til antallet af borgere i kommunen, som i X-købing er 25.000 borgere.

Energiforbrug 2008	kvadratmeter m ²	Elforbrug kWh/år	Varmeforbrug kWh/år	Fyringsolie l/år	Naturgasforbrug Nm ³ /år
Sportsanlæg					
Sportshaller	3.780	125.460	400.453	2.151	
Svømmehaller	2.250	394.660	684.158		36.530
Tekniske anlæg					
Rensningsanlæg	-	2.045.598	0	0	0

Relative energiforbrug for sportsanlæg og tekniske anlæg:

Energiforbrug / relative Sportsanlæg	El kWh/m ²	Varme kWh/m ²
Sportshaller	33,2	111,6
Svømmehaller	175,4	483,1
Sportsanlæg i alt	86,3	250,2
Tekniske anlæg	kWh/borger	kWh/borger
Rensningsanlæg	81,8	0,0
Tekniske anlæg i alt	81,8	0,0

CO₂-beregninger

Den samlede CO₂-udledning fra hvert område og delområde skal beregnes. CO₂-udledningen skal beregnes både som totalværdi for de enkelte områder og delområder. For bygninger, skal der også beregnes en relativ værdi pr. etagekvadratmeter.

Det er antaget, at elektricitet er gennemsnitlig **Vestdansk elektricitet**, og at fjernvarme bliver produceret dels på biomassefyrede anlæg, dels på naturgasfyrede anlæg. Det er i dette eksempel bestemt, at der skal anvendes den **marginale** fjernvarmeforsyning. Derfor er det antaget, at varmeforbruget stammer fra naturgasfyrede anlæg, da det er den mest forurenende kilde af de to kilder der producerer fjernvarme i X-købing Kommune. Med andre ord er det naturgas, som kilde, man vil reducere, såfremt der opnås en reduktion i fjernvarmebehovet.

CO₂-udledningen fra eksempelvis **daginstitutioner** beregnes som:

$$\begin{aligned}
 & \text{CO}_2 \text{ - udledning} = \\
 & \text{elforbrug} * \text{CO}_{2_{el}} + \text{fjernvarmeforbrug} * \text{CO}_{2_{fj, varme}} + \text{olieforbrug} * \text{CO}_{2_{olie}} + \text{gasforbrug} * \text{CO}_{2_{gas}} = \\
 & 319.555 \text{ kWh} * 460 + 460.505 \text{ kWh} * 270 + 185601 * 2650 + 27760 \text{ Nm}^3 * 2245 = 382.834.550 \text{ g} = 382,8 \text{ ton CO}_2
 \end{aligned}$$

CO₂-udledningen pr. etagekvadratmeter for kommunale bygninger og for sportsanlæg udregnes direkte af totaludledninger og etagekvadratmeter for hvert område/delområde. CO₂-udledninger fra transportområdet opgøres enten ud fra den anvendte mængde af benzin og diesel og for kørsel i private biler udregnes det ud fra den udbetalte kilometergodtgørelse.

CO₂-udledning fra hjemmeplejebiler beregnes ud fra den anvendte mængde benzin:

$$\begin{aligned}
 & \text{CO}_2 = \text{anvendt mængde benzin} * \text{CO}_{2_{benzinbiler}} = \\
 & 32,850 \text{ l benzin} * 2400 \text{ g/liter} = 78,840,000 \text{ g CO}_2 = 78,8 \text{ ton CO}_2
 \end{aligned}$$

CO₂-udledningen fra private køretøjer udregnes ud fra de kørte kilometer og en gennemsnitlig CO₂-emission for en dansk gennemsnitsbil, og medfører hermed en CO₂-udledning på 11,9 ton CO₂.

Kørsel i privatbiler	Kørte km i private biler	Rel. CO ₂ udledning	CO ₂ i alt
2008	km/år	g/km	ton/år
Kørsel i privat bil	72.564	164	11,9

For hele kommunen opgøres CO₂-udledningen for områder og delområder som følgende:

X-købing Kommune	CO ₂ i alt	CO ₂ pr. etagemeter	CO ₂ pr. borger
2008	ton/år	kg/m ²	Kg/år
Energiforbrug i Kommunale bygninger i alt	3507,9	47,9	140
Administrationsbygninger	378,9	70,7	15
Skoler	1368,3	39,6	55
Daginstitutioner	382,8	49,8	15
Fritids- og ungdomsklubber	85,9	47,7	3
Ældrepleje	909,2	55,3	36
Specialinstitutioner	55,3	50,9	2
Kulturinstitutioner	327,5	51,0	13
Brændstofforbrug ved transport i alt	332,1	-	13
Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp)	78,8	-	3
Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug	241,4	-	10
Kørsel i privat bil	11,9	-	0,5
Sportsanlæg i alt	619,8	102,8	25
Sportshaller	172	45,4	7
Svømmehaller	448	199,2	18
Tekniske anlæg i alt	941	-	38
Rensningsanlæg	941	-	38
Kommunen i alt	5400,8	-	216

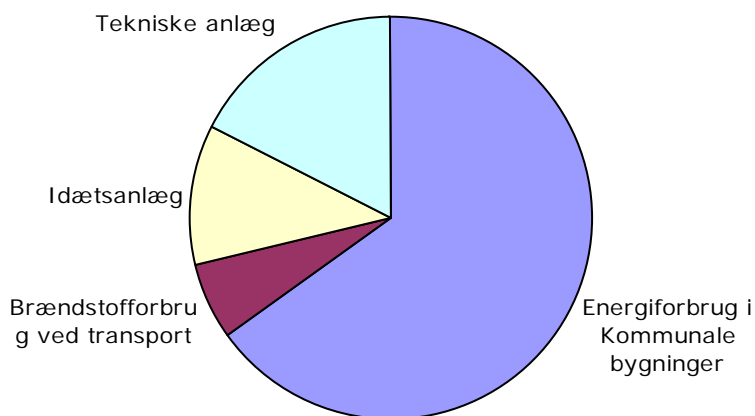
Kommunen har hermed igennem kommunens direkte aktiviteter, som er medtaget i denne opgørelse, en CO₂-udledning, som svarer til ca. 216 kg/borger pr. år. Totalværdien på 5400 tons CO₂ er det tal, som skal reduceres med minimum 2% i henhold til borgmestererklæringen indgået mellem X-købing Kommune og Danmarks Naturfredningsforening; og skal altså året efter kunne dokumenteres at være maksimum 5292 tons CO₂.

Desuden fremgår det af ovenstående tabel, at administrationsbygninger har et væsentligt højere CO₂-bidrag pr. etagemeter end alle øvrige kommunale bygninger, og det er muligvis en indikator på, at der potentielt er en besparelse at finde her. Samtidig ses det, at skole-området er det største delområde i kommunen, og derfor kan der være et stort besparelses-potentiale på dette delområde.

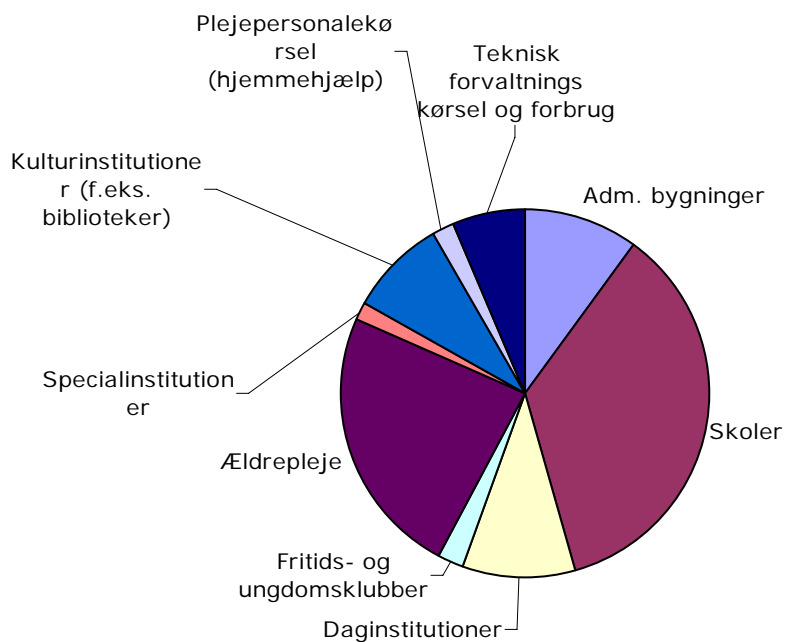
Grafer

Resultatet kan fremvises grafisk hvis det ønskes.

CO2-udledning fra X-købing Kommune 2008



CO2-udledning fra obligatoriske aktiviteter 2008



Forudsætninger for beregningseksempel

Herunder fremgår de væsentligste forudsætninger for ovenstående beregninger.

Antal borgere i X-købing Kommune: 25.000

Energiindhold i brændsler	Antagelser	Enhed	Værdi
Fyringsolie	Energistyrelsen	MJ/liter	35,9
Naturgas	Energistyrelsen	MJ/Nm ³	39,7

CO ₂ -udledninger	Antagelser	Enhed	Værdi
El	Vestdanmark	g/kwh	460
Varme	Lokal marginal, naturgas, 125 % metoden	g/kwh	270
Diesel	Energistyrelsen	g/liter	2650
Benzin	Energistyrelsen	g/liter	2400
Fyringsolie	Energistyrelsen	g/liter	2650
Naturgas	Energistyrelsen	g/Nm ³	2245

Afrapportering og sammenligning med tidligere år

Kernen i borgmestererklæringen er at dokumentere reduktionen år for år. Derfor skal de årlige resultater altid sammenlignes med det tidligere års for at se om de iværksatte initiativer har haft en effekt, og om der eventuelt skulle være områder/delområder, hvor der imod forventning skulle være sket en stigning i CO₂-udledningen. Sammenligning med tidligere år for eksemplet i X-købing ses nedenfor under afrapportering.

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 og af hjemmesiden.

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.

Totaludledninger afrapporteres for hvert område og delområde. Bemærk at listen er en minimumsopdeling af områderne. Listen kan uddybes og underopdeles med yderligere aktiviteter internt i kommunen, mens afrapporteringen til Danmarks Naturfredningsforening i første omgang sker i hovedområder.

Der skal indberettes resultater fra opgørelser fra det aktuelle år, samt for det foregående år, således sammenligningen og effekter af initiativer lettere kan vurderes. Der er i dette eksempel ikke foretaget forudsætningsændringer i forhold til året tidligere, og derfor kan resultatet fra forrige år anvendes direkte.

X-købing Kommune	Total CO ₂ udledning ton/år		
	Område/delområde	2007	2008
Energiforbrug i Kommunale bygninger i alt	3598	3508	-2,5%
Administrationsbygninger	392	379	-3,3%
Skoler	1480	1368	-7,5%
Daginstitutioner	389	383	-1,5%
Fritids- og ungdomsklubber	91	86	-5,5%
Ældrepleje	874	909	4,1%
Specialinstitutioner	51	55	8,8%
Kulturinstitutioner	323	327	1,4%
Andre kommunale bygninger	-	-	-
Transport i alt	365	332	-8,9%
Plejepersonalekørsel (hjemmehjælp mv.)	85	79	-7,3%
Teknisk forvaltnings kørsel og forbrug (Vej & Park mv.)	268	241	-9,8%
Anden kørsel (inkl. i private biler)	12	12	0,0%
Offentlig transport i alt	-	-	-
Offentlige busser	-	-	-
Færger	-	-	-
Skolebusordning	-	-	-
Andet	-	-	-
Vejbelysning	-	-	-
Idrætsanlæg i alt	603	620	2,7%
Udendørs boldbaner	-	-	-
Sportshaller	166	172	3,2%
Svømmehaller	418	448	7,2%
Udendørssvømmebassin	-	-	-
Skøjtehaller	-	-	-
Andre	-	-	-
Fællesforbrug ved kommunalt boligbyggeri	-	-	-
Affald i alt	-	-	-
Indsamling af husholdningsaffald	-	-	-
Behandling af husholdningsaffald	-	-	-
Tekniske anlæg i alt	969	941	-2,9%
Vandværk	-	-	-
Rensningsanlæg	969	941	-2,9%
Genbrugspladser	-	-	-
Lufthavn	-	-	-
Beredskab	-	-	-
I alt (hele kommunen)	5535	5401	-2,4%
Ændring i procent (%)	100%	97,6%	-

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

Det ses af ovenstående tabel, at ikke på alle områder er der opnået en CO₂-reduktion, men på visse områder, især skoleområdet er der sket betydelige reduktioner. Samlet set når X-købing Kommune en reduktion på 2,4 % fra år 2007 til 2008 og opfylder derved deres reduktionsmål på 2 % per år.

For at tage hensyn til en eventuel byudvikling og befolkningstilvækst, kan det i visse tilfælde være interessant at opgive CO₂-udledningen per borger, da en befolkningstilvækst meget nemt kan medføre en større udledning. I X-købing Kommune har indbyggertallet været konstant fra 2007 til 2008 på 25.000 borgere.

5 Idé-katalog

Idé-katalog over mulige initiativer til at reducere CO₂-udledning i kommunen

Idé-kataloget vil løbende blive udbygget med jeres ideer til initiativer – nedenstående er blot til en første inspiration.

- ★ **Vejbelysning**

Udskift vejbelysning til mere energibesparende lyskilder, evt. til LED eller til intelligent styring af lysstyrke.

Eksempel: Smart Light fra Dong Energy. Mange kommuner (heriblandt Gentofte) vælger at få skruet ned for lysstyrken om natten. Samlet set giver Smart Light kommunen mulighed for at spare op til 40 procent af energien til gadebelysning

- ★ **Energisparepærer**

Udskiftning af alle almindelige pærer til energisparepærer

- ★ **Efterisolering og bygningsrenovering**

En bygningsrenovering og efterisolering på kommunens bygninger, kan i mange tilfælde være medvirkende til at reducere varmekonsumet og samtidig skabe et bedre indeklima. Da varmekonsumet i kommunens bygninger er et af de allerstørste bidrag til kommunens samlede CO₂-udledning, kan der her være store potentielle reduktioner at hente.

- ★ **Effektivisering i kommunens fjernvarmeanlæg**

Såfremt kommunen driver fjernvarmeforsyningen kan der være store muligheder ved at effektivisere, og evt. omlægge til en anden energikilde, på fjernvarmeanlægget. Selv en energieffektiviseringsforbedring på få procent, kan få stor betydning på CO₂-udledningen.

- ★ **Energistyringssystem**

Indføring af energistyringssystemer i kommunens egne bygninger og centraliseret indberetningssystem

Dette kan medføre, at energiforbrug overvåges centralt og decentralt og kan herved benchmarkes med andre bygninger i kommunen. Herved kan potentielle indsatsområder bedre identificeres

- ★ **Solceller**

Implementering af solceller, som leverer el direkte til kommunens bygninger, og herved reducerer forbruget af CO₂-tung elektricitet

- ★ **Miljøvenlige biler**

Indkøb af brændstoføkonomiske biler til kommunen. Her kan kommunen gå efter at indkøbe A-mærkede biler, evt. dieslbiler, som generelt har et lavere CO₂-udslip end benzinbiler.

- ★ **Pumper**

Udskift gamle pumper til vand og spildevand til nyere energibesparende pumper.

- ★ **Information**

Informér medarbejderne i kommunen om vigtigheden af energireduktioner og om, hvad medarbejderne kan gøre

★ **Intelligent varmestyring**

Installér intelligent varmestyring i bygninger, således der kun opvarmes rum, hvor der befinder sig personer

★ **Varmepumper**

Installér varmepumper, hvor der kan være potentiale for at reducere varmeudgifterne

★ **Afskaf skure mm.**

Sørg for at der ikke anvendes gamle uisolerede redskabsskure mm. til værksted eller andet, hvor der er opvarmes med elektricitet. Sørg for ordentlige og velisolerede lokaler til alle kommunens aktiviteter.

Links til andre hjemmesider med ideer

www.elsparefonden.dk

www.energitjenesten.dk

www.spareenergi.dk

www.energiguide.dk

www.ove.org

www.sek.dk

www.1tonmindre.dk

www.ens.dk/sw11318.asp

www.kemin.dk

www.hvorlangtpaaliteren.dk

6 Jeres ideer

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.

Eksempel på projektbeskrivelse for X-købing kommune.

Felt navn	Feltindhold
Projekt navn	A-mærkede biler i hjemmeplejen
Projektbeskrivelse	Hjemmeplejen i X-købing Kommune har i 2007 14 biler af forskellig alder og energieffektivitet. Der køres samlet 280.000 km/år i disse biler. Ved at udskifte disse til A-mærkede biler, som udleder maksimalt 120g CO ₂ /km forventer kommunen at reducere den samlede CO ₂ -udledning markant. Udskiftningen sker over en 2-årig periode.
Startdato	1-01-2008
Slutdato, planlagt	31-12-2009
Slutdato, faktisk	
Bygningstype	
Areal	
Varmeforbrug, før (kWh)	
Elforbrug, før (kWh)	
Varmeforbrug, efter, forventet (kWh)	
Varmeforbrug, efter, faktisk (kWh)	
Elforbrug, efter, forventet (kWh)	
Elforbrug, efter, faktisk (kWh)	
Varme, direkte CO ₂ -udledning, før (kg CO ₂ /år)	
Varme, direkte CO ₂ -udledning, efter (kg CO ₂ /år)	
Varme, samlet CO ₂ -besparelse, efter (kg CO ₂ /år)	
El, direkte CO ₂ -udledning, før (kg CO ₂ /år)	
El, direkte CO ₂ -udledning, efter (kg CO ₂ /år)	
El, samlet CO ₂ -besparelse, efter (kg CO ₂ /år)	
Teknologi, før	En blandet bilpark af 14 biler, som har et estimeret gennemsnitligt CO ₂ -udslip på 175g CO ₂ /km.
Teknologi, efter, forventet	En bilpark af 14 biler, som har et kendt gennemsnitligt CO ₂ -udslip på maksimum 120g CO ₂ /km.
Teknologi, efter, faktisk	
Transportformål	Hjemmepleje-personale
Transportmiddel	Personbil

Transportforbrug, før (km/år)	280.000
Transportforbrug, før (kg*km/år)	
Transportforbrug, før (timer/år)	
Transportforbrug, efter, forventet (km/år)	280.000
Transportforbrug, efter, faktisk (km/år)	
Transportforbrug, efter, forventet (kg*km/år)	
Transportforbrug, efter, faktisk (kg*km/år)	
Transportforbrug, efter, forventet (timer/år)	
Transportforbrug, efter, faktisk (timer/år)	
Brændstof direkte forbrug, før (liter)	
Brændstof direkte forbrug, før, type	
Brændstof direkte forbrug, efter, forventet (liter)	
Brændstof direkte forbrug, efter, faktisk (liter)	
Brændstof direkte forbrug, efter, forventet, type	
Brændstof direkte forbrug, efter, faktisk, type	
Transport, direkte CO ₂ -udledning, før (CO ₂ /km)	175
Transport, direkte CO ₂ -udledning, efter (CO ₂ /km)	120
Transport, samlet CO ₂ -besparelse, efter (kg CO ₂ /år)	15.400