

CO₂-regnskab for forsyninger - en guide

DANVA VEJLEDNING NR. 88



ISBN: 978-87-92651-09-9

Titel: CO2-regnskab for forsyninger - en guide

Udgiver: DANVA
Vandhuset
Godthåbsvej 83
8660 Skanderborg

Udarbejdet af:

DANVAs indsatsområde for Klima og Energi i samarbejde med DANVAs komité for spildevand.

Arbejdsgruppe:

Dines Thornberg, Spildevandscenter Avedøre I/S

Elahe Roshani, Horsens Vand A/S

Erik Jørgensen, Provas

Helle Strandbæk, Aalborg Forsyning, Kloak A/S*

Henning Saabøll, Birkerød Vandforsyning Amba

John Kristensen, Alectia A/S

Paul Kristian Thomsen, Aarhus Vand A/S*

Per Henrik Nielsen, Vandcenter Syd A/S

Samt

Helle Katrine Andersen, DANVA

Dorte Skræm, DANVA

*Repræsenterer DANVAs komité for spildevand.

Rapporten er gennemskrevet af COWI.

Juni 2012

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	1
2	Baggrund	2
3	Metode	3
3.1	Trin 1: Hvad er formålet med regnskabet?	4
3.2	Trin 2: Definer virksomheden som regnskabet gælder for	5
3.3	Trin 3: Afklaring om drift og anlæg	5
3.4	Trin 4: Definer omfanget	7
3.5	Trin 5: Afgræns indholdet	7
3.5.1	Aktiviteter indenfor virksomheden (udført af virksomheden):	7
3.5.2	Input til virksomheden (forbruges/bruges af virksomheden)	8
3.5.3	Output fra virksomheden	8
3.5.4	Aktiviteter udenfor virksomheden	9
3.6	Trin 6: Opstil regnskabet	9
3.7	Trin 7: Afdæk potentialer for reduktioner	12
4	Samarbejde i fremtiden	15

Bilag

Bilag A: Metoderapport fra Aarhus Vand A/S

Bilag B: Eksempel på afgrænsning af CO₂-regnskab fra Vand Center Syd

Bilag C: Emissions- og omregningsfaktorer

Bilag D: Energibalance Aalborg Forsyning

1 Introduktion

Konsekvenser af klimaforandringer påvirker vores dagligdag direkte og der er de seneste år både globalt, nationalt og regionalt iværksat konkrete og målrettede aktiviteter for at nedbringe vores klimapåvirkning. EU's handlingsplan har som mål at opnå 20 % reduktion af CO₂ udledningen i 2020 og regeringens energiaftale fra marts 2012 lægger op til en endnu skrapere kurs i forhold til energibesparelser og CO₂ reduktioner i Danmark – 40 % reduktion i 2020. Forsyningerne og hermed DANVA's medlemmer har både muligheder for og forpligtelser til, at sikre en bæredygtig samfundsudvikling i relation til drikkevand og spildevand. Derfor har DANVA også lagt stor vægt på udarbejdelse af synlige og operationelle mål for en klimatilpasningsstrategi.

Forsyningernes praksis er kommet mere i fokus end tidligere og det forventes i dag, at forsyningerne er mere aktive i varetagelse og formidling af deres miljømæssige rolle i samfundet, gennem forsyning af rent og godt drikkevand og ved bortskaffelse og rensning af spildevand. Men forsyningerne påvirker også miljøet negativt på en række områder, bl.a. gennem et stort energiforbrug og ved emissioner af drivhusgasser.

Forsyningerne fungerer som underleverandører af vandforsyning og spildevandshåndtering til virksomheder, der varetager og formidler deres egne miljøværdier. En række virksomheder vælger i stigende grad at deklare deres produkter, f.eks. som svanemærkede, økologiske, bæredygtige etc. Derfor kræver de oplysninger om påvirkningerne fra underleverandører, herunder også underleverandørers CO₂ påvirkninger. Vi kan derfor forvente øgede krav til forsyningerne om at kunne redegøre for CO₂ - og miljøbelastning, både i forhold til emissioner fra driften og emissioner fra forsyningernes underleverandører af kemikalier mv..

DANVA ønsker i den forbindelse at udarbejde et hjælpeværktøj til forsyningerne i form af en "guide" for udførelse af et CO₂ regnskab. Guiden er ment som støtte og hjælp til de forsyninger, som ønsker at opstille et sådant regnskab.

Guiden indeholder eksempler på, hvordan CO₂ regnskabet kan opstilles og hvilke forudsætninger og antagelser ved opstilling af regnskabet, der er væsentlige for resultatet. Guiden foreslår ikke et facit for en korrekt afgrænsning, men det er væsentligt, at den afgrænsning der besluttes er tydelig og synlig. Guiden indeholder også en række eksempler på tiltag, der kan minimere forsyningernes udledning af drivhusgasser - specielt CO₂. Guiden skal ses som inspiration til at komme i gang og som en mulighed for vidensdeling og erfaringsudveksling mellem forsyninger, som ønsker at synliggøre deres klimapåvirkninger.

2 Baggrund

DANVAs klimatilpasningsstrategi siger, at forsyningerne i Danmark vil arbejde hen imod følgende mål:

- den danske vandsektor skal være CO₂ neutral for at imødegå klimaforandringer,
- klimatilpasning af sektoren sker på et bæredygtigt og mangfoldigt grundlag, hvor alle aktører er deres ansvar bevidst og aktivt deltager.

DANVA har konkret i 'Energisparekampagnen' (<http://www.energibesparelser-vand.dk>) udmeldt et mål om at sænke el-forbruget i forsyningerne med 25 % inden 2013, set i forhold til forbruget i 2007.

Et hjælpemiddel til opfyldelse af strategien og til sikring af en kost effektiv prioritering af indsatsen vil være et energi- og CO₂ regnskab, der beskriver de klimapåvirkninger, som forsyningernes aktivitet medfører.

Det er en væsentlig forudsætning for beregning af forsyningens CO₂ belastning, at energiforbruget beregnes, men også vigtigt, at energikilderne er kendte. F.eks. kan CO₂ belastningen godt falde, selvom energiforbruget stiger, dette vil være aktuelt ved stigende egenproduktion af grøn energi eller energiforsyningens omlægning til grønne energikilder f.eks. vind. Et CO₂-regnskab giver således et mere nuanceret billede af forsyningens klimapåvirkning end et rent energiregnskab.

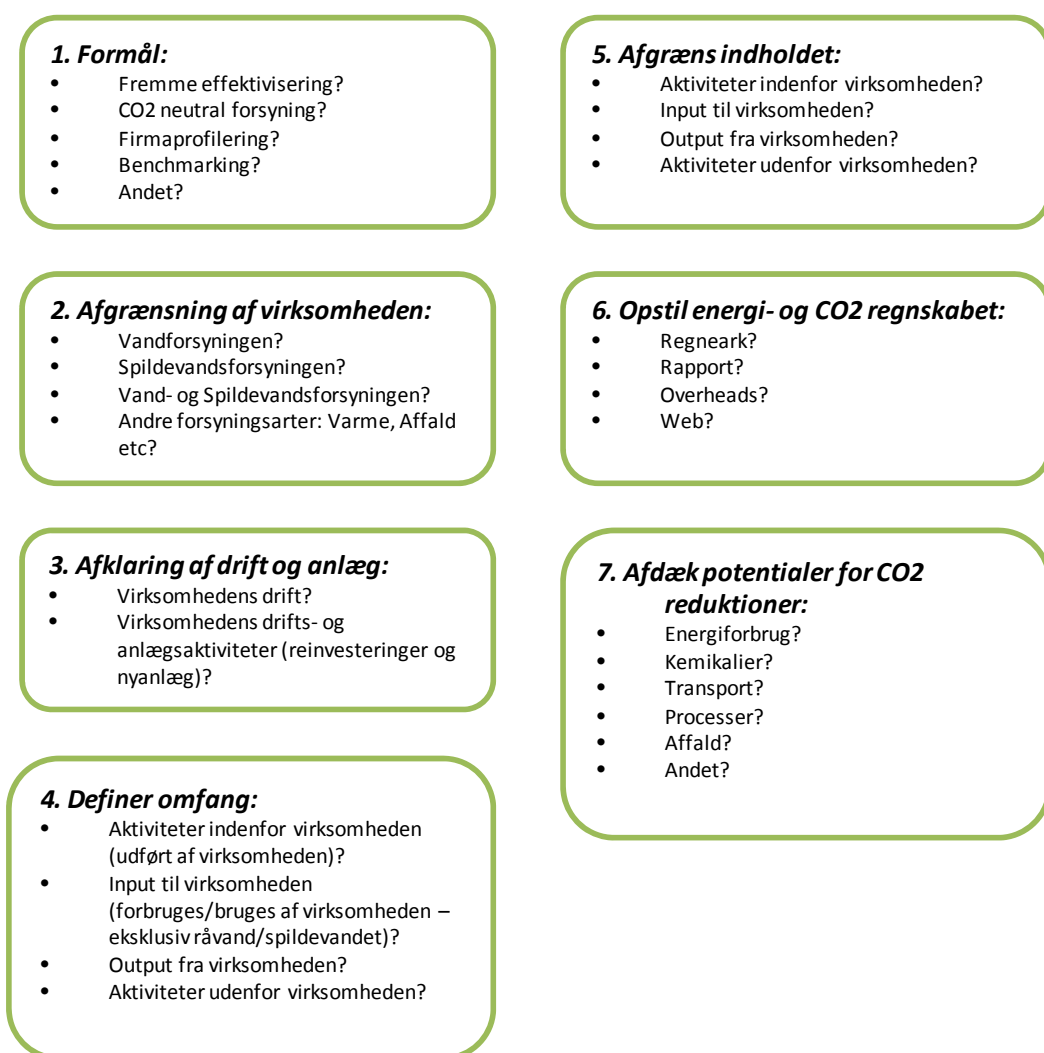
Alle forsyningsvirksomheder har i større eller mindre udstrækning været i gang med at udarbejde energiregnskaber og/eller CO₂-regnskaber – fra det helt små ved at se på, hvor der findes muligheder for at spare på strømmen, til meget store analyser, hvor alle CO₂-kilder er inddraget. Energi er en væsentlig driftsomkostning og har derfor direkte indflydelse på det økonomiske regnskab.

Et energiregnskab opgør virksomhedens samlede energiforbrug indenfor rammerne af det anvendte regnskabsprincip, mens et CO₂-regnskab opgør CO₂-belastningen. Forsyningernes energiforbrug betyder meget i relation til CO₂ – specielt så længe en meget stor del af vores energi produceres ved hjælp af fossile brændsler eksempelvis kul. Da også en række andre faktorer indgår i et energi- og CO₂ regnskab, f.eks. transport, slamhåndtering, kemikalier etc. kan den metodemæssige afgrænsning af et CO₂-regnskab synes meget uoverskuelig. Det er derfor nødvendigt, at træffe en række valg, når der opstilles et CO₂-regnskab. Mange af disse kan diskuteres og der findes ikke et endeligt svar.

Derfor er der i guiden beskrevet en metode til opstilling af gennemskuelige regnskabsprincipper for forsyningernes CO₂-regnskaber.

3 Metode

Når det besluttes, at opstille et CO₂-regnskab, er der en række overvejelser at gøre sig, blandt andet er det vigtigt, at forsyningen fastlægger klare principper for opgørelsen af CO₂ belastningen, så der kan følges op på, om de fastsatte reduktionsmål nås, og se et klart mønster fra år til år. De indledende overvejelser samt de væsentligste elementer i regnskabets indhold defineres i de følgende 7 trin som vist i figuren nedenfor. De enkelte trin er forklaret mere uddybende i det følgende. Trinstrukturen er opstillet for at strukturere overvejelserne, men skal ikke forstås sådan, at man slavisk skal arbejde sig igennem punkt for punkt i nævnte rækkefølge. Derfor kan alle trin heller ikke genfindes i de illustrerede forsyningseksempler.



Figur 1 Model for opstilling af et Energi- og CO₂-regnskab

3.1 Trin 1: Hvad er formålet med regnskabet?

Det er væsentligt at overveje formålet med regnskabet.

Skal det bruges internt til at fremme effektivisering? Skal det bruges eksternt til at vise en firmaprofil? Skal det bruges som sammenligningsgrundlag med andre forsyninger?

Formålet vil ofte være en kombination af de tre elementer eller noget helt fjerde i tråd med forsyningens strategi. Der kan være mange grunde til at gennemføre en kortlægning af CO₂- og klimapåvirkningerne. Nedenfor ses et uddrag af de formål, der kan være med at lave et CO₂-regnskab:

- Energibesparelser og -effektivisering
- Mind-set hos ledelse, medarbejdere, brugere og myndighed skal indstilles på at medtænke energi og CO₂-venlig drift
- Profilering
- Benchmarking
- Energileverandør til andre virksomheder, som ønsker at dokumentere CO₂- og klimapåvirkningerne
- Påvirke love/afgifter/ejere eller myndigheder for at lette muligheden for energibesparende drift

Formålet med regnskabet har betydning for hvordan regnskabet skal formidles. F.eks. kræver fokus på energibesparelser og -effektivisering en detailopgørelse af energiforbrug og dertil forbundne omkostninger, mens et regnskab som fokuserer på rollen som leverandør af rent vand og spildevandsrensning f.eks. kan have til formål at lave en CO₂ deklARATION pr. m³ drikkevand eller pr. m³ behandlet spildvand.

Hvis regnskabet skal bruges til benchmarking, er det vigtigt, at der anvendes de samme forudsætninger, afgrænsninger og emissionsfaktorer, som ligger til grund for benchmarkingen, og at regnskabet indeholder den nødvendige dokumentation af dette.

I *Aarhus Vand* var målet at udarbejde en energi- og CO₂ strategi, og der blev udarbejdet en målanalyse som vist i **Fejl! Et bogmærke kan ikke henvise til sig selv..**

Tabel 1 Målanalyse, Aarhus Vand A/S

<ul style="list-style-type: none"> > <u>Formålet:</u> (Hvorfor gør vi det her?) > Nedbringe CO₂ belastningen fra AV's aktiviteter (anlæg, drift og adm. M.v.). > Overblik og vidensopbygning. > Tage ansvar og bidrage til opfyldelse af Aarhus Kommune's miljøvision. > AV vil bidrage til udviklingen på dette område også, og dermed vores mål om at være førende. 	<ul style="list-style-type: none"> > <u>Succeskriterier:</u> (Hvad er den ønskede effekt?) > Få overblik over hvor vi er og hvordan vi kan påvirke. > En vision og et mål (kortsigtet og langsigtet) for hvor vi vil hen - med realistiske opnåelige delmål. > Planlægge tiltag og aktiviteter – også for at udbrede planen (skabe ejerskab).
<ul style="list-style-type: none"> > <u>Leverancer og mål:</u> (Hvad skal der leveres og hvor tydeligt kan målet gøres?) > Samlet overblik (rapport). > Projektkatalog på overordnet niveau. > Økonomioverblik. > Et beslutningsgrundlag. 	<ul style="list-style-type: none"> > <u>Acceptkriterier:</u> (Hvad er den aftalte/ønskede kvalitet?) > Godkendt strategiplan (bestyrelsen).

3.2 Trin 2: Definer virksomheden som regnskabet gælder for

CO₂-regnskabet kan opdeles mere eller mindre detaljeret på de forskellige organisatoriske afgrænsninger, og på enhedsoperationer (se f.eks. figur 1 og 2 i bilag A). Kortlægningen bør ikke være mere detaljeret end nødvendigt, hvis informationerne allerede findes i andre systemer på virksomheden. Elforbruget kan f.eks. opdeles ned til den enkelte pumpe, men for CO₂ opgørelsen kan det være nok at kende energiforbrug og dermed CO₂ emission fra alle pumper samlet i driften. Bilag D indeholder et eksempel på en samlet energibalace, og en energibalace for renseanlæggene i Aalborg Forsyning.

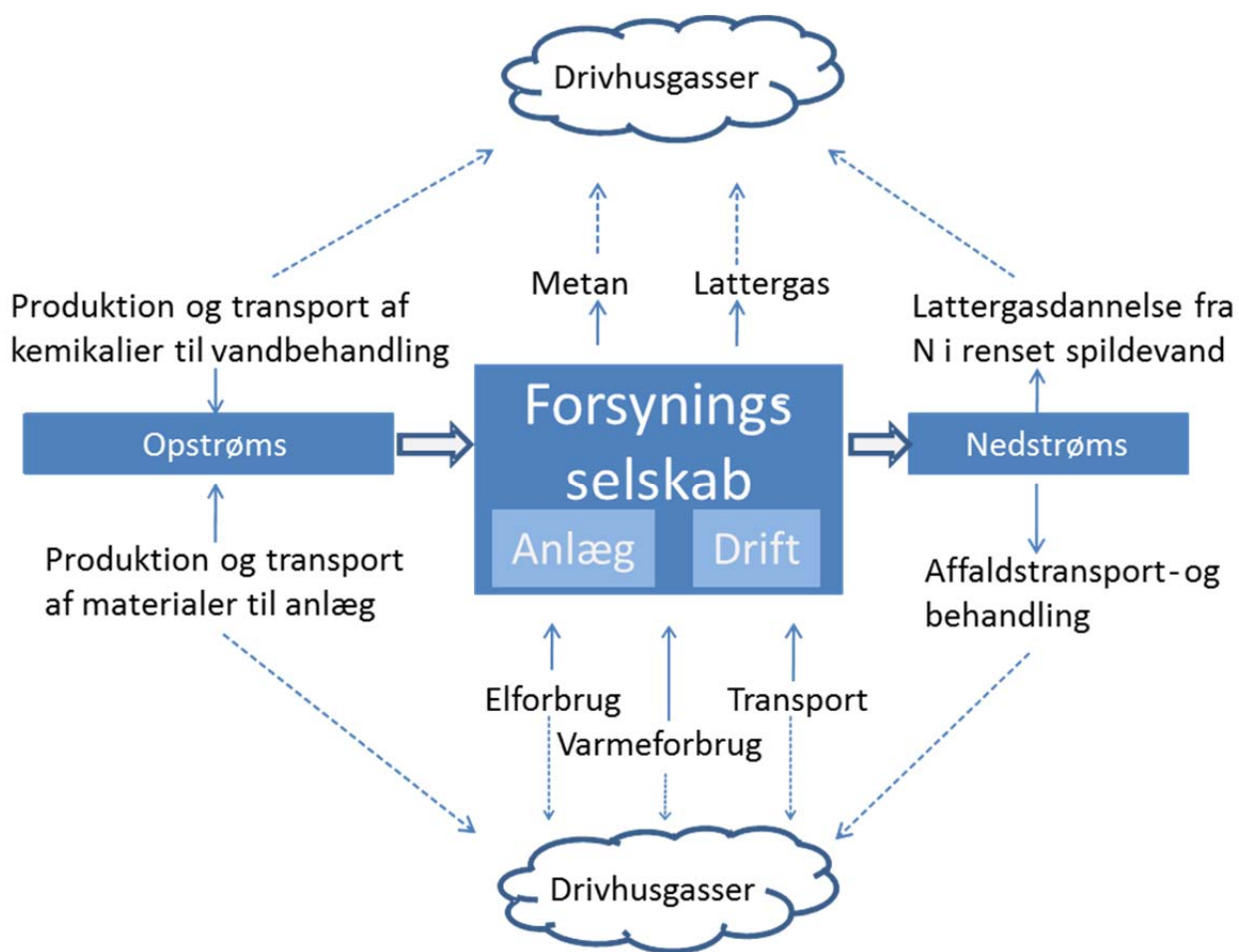
3.3 Trin 3: Afklaring om drift og anlæg

Et vigtigt princip i kortlægningen er, at man kun skal medtage de bidrag forsyningen har mulighed for at gøre noget ved.

Det omfatter først og fremmest den direkte drift af virksomheden i form af energiforbrug og hvad angår CO₂ også metan og lattergasemissioner fra renseanlæggene, samt de kemikalier og materialer der bruges i driften og endelig affaldsproduktionen (sand, ristestof, slam, almindeligt affald), som via bortskaffelsen bidrager med CO₂ emissioner.

For forsyningerne, vil der desuden være væsentlige energiforbrug og CO₂ emissioner fra anlægsarbejde i form af vedligehold og nyanlæg. Dette omfatter direkte påvirkninger i form af energiforbrug til maskiner og transport af materialer og indirekte påvirkninger i form af CO₂ effekten ved fremstilling af materialer (beton, sand mv.). Som et led i processen afklares i hvilket omfang bidrag fra drift og anlæg indgår, om regnskabet både skal omfatte direkte og indirekte bidrag og i hvilket omfang.

Figuren viser forsynings-selskabet, hvor den midterste del illustrerer selve virksomheden og dermed de direkte påvirkninger mens kasserne benævnt opstrøms- og illustrerer de indirekte påvirkninger som selskabets drift, incl. nyanlæg og renoveringer, giver anledning til.



Figur 2 kilder til energiforbrug og CO₂ emissioner relateret til forsyningerne

Aarhus Vand har f.eks. i 2011 i samarbejde med entreprenørerne ved vand- og kloakledningsrenovering udarbejdet en rapport og en model med tilhørende emissionsfaktorer til opgørelse af CO₂ udledningen ved anlægsarbejder. Opgørelsen har vist, at CO₂ udledningen ved vand- og kloakledningssanering udgør ca. 25 % af selskabets udledning relateret til elforbrug.

3.4 Trin 4: Definer omfanget

Inden den detaljerede afgrænsning foretages, er det nødvendigt at lave en overordnet definition af omfanget. En mulighed er, at begrænse kortlægningen til kun at omfatte det direkte energiforbrug og drivhusgasemissioner fra processerne, dvs. man undlader alle opstrøms og nedstrøms bidrag. I en lidt mere detaljeret model, kan man vælge at medtage energiforbrug og CO₂ emissioner fra kemikalieforbrug, affald og udledninger knyttet til forsyningen.

Her vil man udover CO₂ fra den direkte drift, inddrage f.eks. CO₂-bidrag fra produktion af fældningskemikalier og andre råvarer hos leverandørerne, substitution af handelsgødning med spildevandsslam (hvorved der spares CO₂ fra produktion af handelsgødning), og den klimamæssige betydning af udledningerne til vandrecipienterne af næringsalte (dannelse af lattergas i recipienterne).

3.5 Trin 5: Afgræns indholdet

En opgørelse af energi- og CO₂ balancer kan laves med større eller mindre detalje. En vigtig pointe er dog at en stor del af de samlede CO₂ emissioner kan opgøres med en relativt lille indsats, mens arbejdsindsatsen stiger såfremt man ønsker at gå meget i detaljer.

Den detaljerede afgrænsning kan f.eks. ske ud fra nedenstående bruttoliste over kilder til energiforbrug og CO₂ emissioner i en forsyning, opdelt på:

- Aktiviteter indenfor virksomheden (udført af virksomheden)
- Input til virksomheden (forbruges/bruges af virksomheden)
- Output fra virksomheden
- Aktiviteter udenfor virksomheden

3.5.1 Aktiviteter indenfor virksomheden (udført af virksomheden):

Aktiviteter indenfor virksomheden omfatter bl.a.:

- Drift af anlæg
- Transport af vand og spildevand
- Rensning
- Transport af restprodukter som slam, ristestof og sand
- Administration
- Drift af vognpark mv.
- Anlægsaktiviteter/-arbejder
- Virksomhedens egenproduktion
 - Vindmøller (reduceret elkøb)

- Gas (fra udrådning af slam, omsættes til el i biogasmotor eller sælges til naturgasnettet efter oparbejdning)
- Varme (f.eks. overskudsvarme fra rådnetanke)
- Varmepumper (mindre varmekøb)

For transport kan evt. afgrænses til virksomhedens køretøjer, således at tog-, færge-, fly- og taxatransport til møder mv. udelades, hvis det skønnes at udgøre en mindre del af transportarbejdet, og vil være uforholdsmæssigt besværligt at opgøre.

3.5.2 Input til virksomheden (forbruges/bruges af virksomheden)

Input til virksomheden er indkøbte varer og materialer, f.eks.:

- Kemikalier og hjælpestoffer
- Energi - naturgas, elektricitet, fjernvarme etc.
- Rør
- Maskiner og komponenter
- Råvarer til kantinen
- Papir

En operationel afgrænsning af niveauer er væsentlig. Eksempler på dette fremgår af Bilag A og B.

3.5.3 Output fra virksomheden

Output fra virksomheden er f.eks.:

- Restprodukter fra spildevandsrensning - ristestof, sand, slam
- Restprodukter fra vandbehandling
- Affald
- Slutdisponering af slam
- Renset vand ud

Energiforbrug og CO₂ emissioner fra affaldsbortskaffelsen, vil f.eks. afhænge af transportveje for affaldet og om der evt. sker bortskaffelse af affald med fuld energiudnyttelse. Renset spildevand vil også indeholde en restmængde af BOD og N, der kan omsættes i naturen til metan og lattergas, som er kraftige drivhusgasser.

Bilag A indeholder et eksempel på beregning af dette.

3.5.4 Aktiviteter udenfor virksomheden

Aktiviteter udenfor virksomheden som påvirker energiforbrug og CO₂ emissioner omfatter f.eks.:

- **Kunderne:** Energiforbrug hos kunder (som følge af påvirkning fra virksomheden)
 - Øget energiforbrug til hævnning af temperatur på vand, hvis vandselskabet sænker temperaturen
 - Mindre energiforbrug til vask, hvis vandselskabet reducerer hårdheden
 - Mindre energiforbrug til opvarmning af vand som følge af vandbesparelser initieret af forsyningsselskabet (eksempelvis sænket forsyningstryk)
 - Forrensning af spildevand på virksomhed
- **Medarbejderne:** Adfærd som følge af ansættelse hos forsyningsselskabet.
 - Transport til og fra arbejdet
- **Leverandører:** Adfærd som følge af krav fra forsyningsselskabet

Udførelsen og opstillingen af et regnskab kan kræve en række data, men det er i stor udstrækning data, der i forvejen er til rådighed i forsyningsvirksomheden. En stor detaljeringsgrad kan medføre et relativt stort arbejde med at samle disse.

I Bilag B er vist et eksempel på en detaljeret afgrænsning.

3.6 Trin 6: Opstil regnskabet

Regnskabet kan udformes på flere måder, f.eks. som et regneark eller som en rapport, afhængig af hvordan regnskabet skal bruges og kommunikeres til omgivelserne.

Selve regnskabet er forholdsvis enkelt at opstille. Det skal besluttes hvilket år, der danner basis, mest for at have en mulighed for at se på en udvikling og evt. at kunne opstille reduktionsmål. Et typisk basis år vil være et eller to år tilbage, hvor der er et godt datagrundlag for etableringen af selve regnskabet.

Selve regnskabet kan forholdsvis enkelt opstilles som et regneark – eksempler er i Figur 3 vist herunder.

VCS CO2-balance 2009:													
Energiforbrug omregnet til tons CO2	Elforbrug	Varmeforbrug	Drivmidler (benzin, diesel mm)	Afgasning*	Udledning hos andre (kemikalier, transport mm)	Reduktion		Reduktion fra igangværende projekter 2011	Projekt	Reduktion fra udvalgte fremtidige projekter 2012-14	Projekt	Dato for i gang-sætning	Bemærkninger
Ejbymølle	3.711	12		621	123	-1.228	Salg af el						
						-2.479	Salg af varme						
Renseanlæg Nordvest	918	79		133	6	-90	Salg af el						
Renseanlæg Nordøst	423	15		68	1								
Renseanlæg Nordfyn													
Transport af spildevand	420	35			0								
Dist. og prod. af vand	1.477	0	19		4								Skal Vedligehold af arealer tages med?
Administration	200	95	193					-7	Nr. 19				
Skovrejsning*						-524		-3	Nr. 81				
Udenlandske aktiviteter													Udenlandske aktiviteter mangler
Øvrige aktiviteter?										-3.000	Nr. 82	3.kv.2014	Øvrige skal specificeres
Sum	7.149	236	212	822	134								
I alt				8.553		-4.321		-2.664		-3.000		-1.432	I alt ultimo 2014
				8.553		-4.321		-2.664				1.568	I alt pt. inkl. igangværende projekter.
*Større bidrag der mangler endelig afklaring:													
Worst scenario	Værst	Aktuel	Nettoforøgelse										
Afgasning	3.000	822	2.178										
Flyrejsjer	100	0	100										
Skovrejsning	-1.409	-524	-885										
Arealvedligehold	50	0	50										
Øvrige aktiviteter											11		I alt ultimo 2014 worst
Renseanlæg Nordfyn													
I alt	1.741	298	1.443									3.011	I alt pt. inkl. igangværende projekter worst
Best scenario	Bedst	Aktuel	Netto-reduktion										
Afgasning	400	822	-422										
Flyrejsjer	50	0	50										
Skovrejsning	-3.179	-524	-2.655										
Arealvedligehold	25	0	25										
Øvrige aktiviteter												-4.434	I alt ultimo 2014 best
Renseanlæg Nordfyn													
I alt	-2.704	298	-3.002									-1.434	I alt pt. inkl. igangværende projekter best

Figur 3 Eksempel på CO₂-regnskab fra Vand Center Syd.

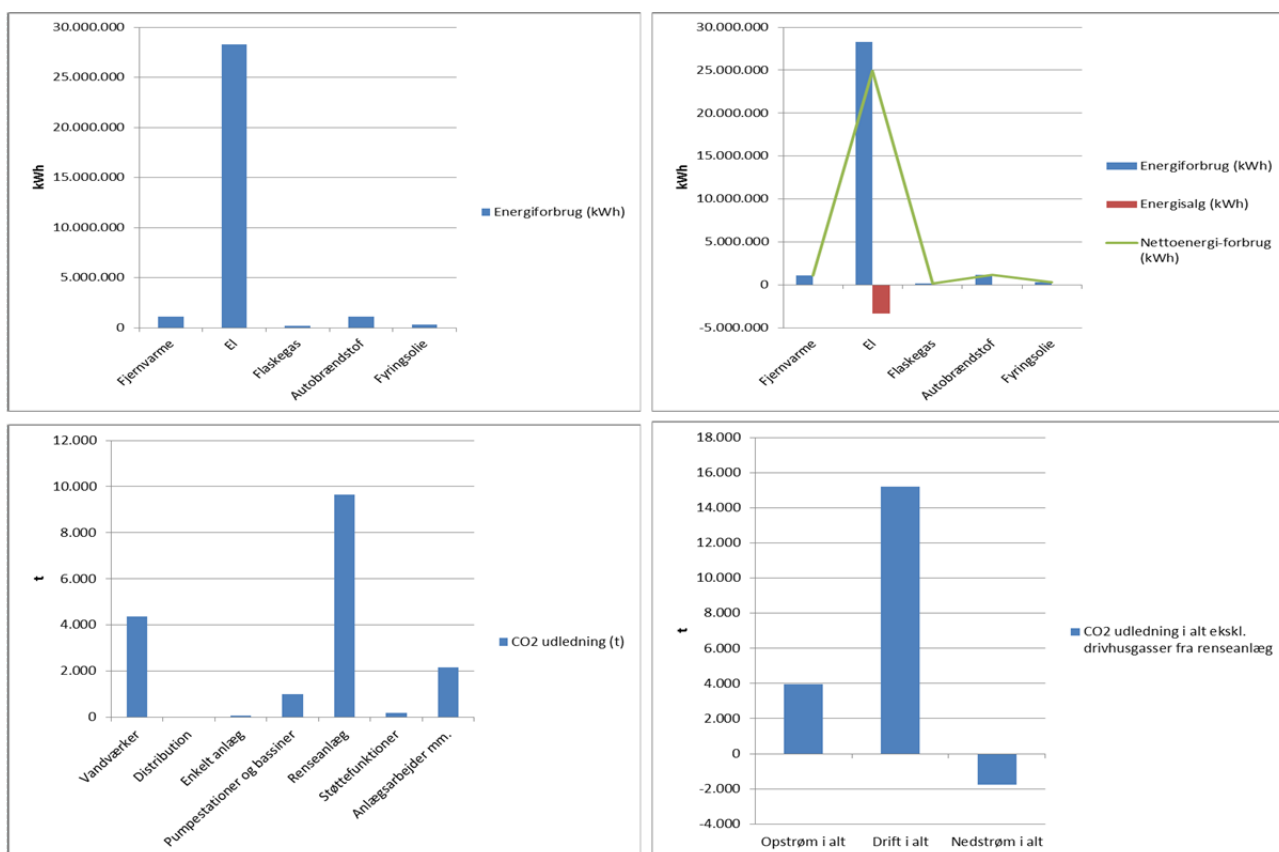
Forklaring til posterne i regnskabet ovenfor:

- De røde kolonner omfatter CO₂ emissioner fra driften (elforbrug, varmekorbrug, transport, afgasning af drivhusgasser og CO₂ emissioner knyttet til produktion af kemikalier hos underleverandører).
- De grønne kolonner er de CO₂ reduktioner virksomheden kan modregne i sit regnskab fra salg af el og varme og fra skovrejsning
- De gule og blå kolonner er forventede reduktioner fra igangværende og planlagte energispareprojekter mv.
- De grå kolonner viser resultatet af driftsemissioner ÷ reduktioner

- Worst og best scenario er en følsomhedsanalyse, der viser usikkerheden på resultatet med forskellige forudsætninger
- Det samlede resultat kan således opgøres til at ligge mellem 11 tons CO₂/år i værste fald og - 3.334 tons CO₂ i bedste fald i 2014, når der ikke tages hensyn til igangværende projekter

Det kan være hensigtsmæssigt, at præsentere resultaterne grafisk, f.eks. som vist for Aarhus Vand A/S i nedenstående figur. Graferne til venstre viser energiforbrug fordelt på brændsler og CO₂ udledninger fordelt på kilder. Graferne til højre viser netto energiforbrug (energiforbrug ÷ energisalg) og CO₂ udledning fordelt på opstrøms, drift og nedstrøms kilder.

Det kan også være gavnligt at benytte regnskabet til at følge udviklingen i CO₂ belastningen. Det gøres selvagt bedst, ved at gennemføre sammenlignelige regnskaber år for år.



Figur 4 Eksempel på grafisk illustration af et energi- og CO₂-regnskab fra Aarhus Vand A/S

En væsentlig udfordring ved opstilling af CO₂-regnskaber er afklaring af de forskellige omregninger mellem eksempelvis el og CO₂ og kemikalier og CO₂.

Der er som bilag C vedlagt en liste over nyttige nøgletal fra VandCenter Syds CO₂-regnskab. Disse nøgletal er dog ikke statiske og listen kræver løbende at blive opdateret og evt. udvidet. Et nyttigt link vil i den forbin-

delse være KL's og Klima-, Energi- og Bygningsministeriets CO₂-beregner, der er tilgængelig på miljøportalen <http://www.miljoportal.dk/CO2-beregner/>. CO₂ beregneren indeholder opdaterede nøgletal for elforbrug, transport, affald, spildevand, skovrejsning m.m. (nøgletallene kan aflæses under tasten "total").

For at downloade CO₂-beregneren, skal private forsyningsselskaber benytte Danmarks Miljøportals brugerstyring, hvorigennem der er adgang til download. Brugere skal kontakte forsyningsselskabets brugeradministrator for at blive oprettet som bruger og få tildelt den nødvendige rolle. For kommunale forsyningsselskaber gives denne adgang af kommunens brugeradministrator. Ved spørgsmål kontakt Danmarks Miljøportals support på miljoportal@miljoportal.dk. CO₂ - nøgletal for varmforsyning kan leveres af fjernvarmeselskabet i kommunen.

3.7 Trin 7: Afdæk potentialer for reduktioner

En oplagt brug af regnskabet vil være som grundlag for en plan for kommende energibesparelser og CO₂ reduktioner i forsyningen. Kortlægningen kan tilrettelægges - jf. trin 1 - så man identificerer de største "syndere" og det kan bruges til prioritering af indsatsen, samt til opfølgning på effekten af indsatsen. Tabel 2 indeholder eksempler på idéer til reduktion af energiforbrug og CO₂ emissioner i de 3 faser: Opstrøms, drift og nedstrøms for en forsyning, jf. Figur 2.

Det skal understreges at der for en del af projekterne kun er tale om idéer, som skal bearbejdes og vurderes før der igangsættes konkrete projekter.

Tabel 2 Eksempler på projekt-idéer til reduktion af energiforbrug og CO₂ udledning

<i>Opstrøms:</i>	<i>Drift:</i>	<i>Nedstrøms:</i>
<ul style="list-style-type: none"> > Mindske lattergasdannelse ved reduktion af kvælstofindhold i spildevand > Valg af kemikalier med mindst mulig "carbon footprint" > Valg af materialer med mindst mulig "carbon footprint" > Samarbejde med virksomheder, f.eks. i fødevareindustrien om at levere stærkt kulstofholdige spildevandsstrømme og andre spildprodukter direkte til rådnetanke 	<ul style="list-style-type: none"> > Reducere indsvivning og evt. fejltilslutninger fra kloaksanerede områder > Energi- og CO₂ optimering af anlægsarbejder > Ny forsyningsstruktur på vandforsyningen > Centralisering af rensningsanlæg > Udnyttelse af overskudsvarme fra biogasmotorer på rensningsanlæg > Rotorbeluftning ændres til bundbeluftning > Installation af turbiner, der drives af vand/spildevand > Udbygning af gasproduktion i rådnetanke, evt. ved tilførsel af eksternt slam > Forøget gas- og energiproduktion ved forafvandning af bioslam > Overdækning af renseanlæg, med henblik på at opsamle og rense ventilationsluften for drivhusgasser. 	<ul style="list-style-type: none"> > Undgå øget energiforbrug til kompostering af slam ved reduktion af slammets indhold af miljøfremmede stoffer > Begrænse lattergasdannelse nedstrøms ved reduktion af N-indholdet i rensset spildevand. > Mindske vandets hårdhed med henblik på mindre energiforbrug til vask hos borgere og virksomheder > Mindre energiforbrug til opvarmning af vand ved at sænke forsy-

<i>Opstrøms:</i>	<i>Drift:</i>	<i>Nedstrøms:</i>
<ul style="list-style-type: none"> > CO₂ vurdering af planer om separering af regnvand > Minimering af lækager i kloaksystemet, også for at reducere energiforbrug > Minimer pumpe-transportveje af spildevandet ("skær et hjørne af") > Køb af CO₂ kreditter eller investering i CO₂ reducerende projekter på andre virksomheder gennem CDM projekter > Egenproduktion af VE el vha. vindmøller og solceller > Solpaneler på alle indvindingsboringer > Etablering af husstands vindmøller på tagene af bygningerne > Egenproduktion af VE varme vha. varmepumper > 	<ul style="list-style-type: none"> > Styring af renseanlæg på baggrund af indløbskoncentrationer ved udvikling af pålidelige sensorer og ændring af driften, herunder reduktion af driften af kontaktfiltre > Øge fjernelsen af kulstof i forklaringsstankene med henblik på øget biogasproduktion (som følge af Animox proces). > Bedre styring af slammængden i renseanlægget med henblik på at begrænse beluftningsbehovet > Reduktion af beluftningen i sandfang > Etablere slam/slam varmevekslere på det slam der kommer ud fra rådnetankene > Isolering af rådnetanke > Øge gasproduktion i rådnetanke ved et hydrolysetrin (f.eks. Krügers "Exelys") > Opgradere biogas til naturgaskvalitet ved hjælp af brint. > Optimere driften af biofiltre (reducere pumpning af tomgangsvand, standse pumper i tørvejr, overdække filter for at undgå udtørring, bypasse mellemklarings-tanke, decentrale pumper med højere virkningsgrad, reducere løftehøjden til sprinklere, bruge afløb fra regntanke) > Varmeudvinding fra samkompostering af renseanlægsslam og have/parkaffald i miler > Anvende gasmotor til direkte drev af kompressor drev. > Alternativ behandling af rejektivandsstrømme - uden brug af ekstern energi - på renseanlæggene med henblik på at begrænse kvælstofbelastningen af renseanlæggene > Afvikle natdrift i vandforsyningen hvor muligt > Sænkning af vandtrykket ved lavt forbrug (f.eks. om natten) > Udskiftning af gamle affugtere og pumper - udvalgt efter energiforbrug > Optimere styringen af pumper > Udskiftning af gamle el-motorer på rentvandspumper > Indføre energiaudits og synliggørelse af forbrug på intranet, samt nøgletalsovervågning på energikrævende anlæg > Køb af elbiler og elcykler til driften > Påvirke medarbejdernes transportvaner til f.eks. mere 	<p>ningstrykket</p> <ul style="list-style-type: none"> > Skovrejsning med henblik på CO₂ optag i vandforsyningsområder > Udvinde jern fra okkerholdigt slam med henblik på at bruge det til flokkulering > Bruge gamle indvindingsboringer til akkumulering af overskudsvarme

<i>Opstrøms:</i>	<i>Drift:</i>	<i>Nedstrøms:</i>
	<p>cykling</p> <ul style="list-style-type: none">> Reduktion af forbruget af papir i administrationen> CO₂ venlige madvarer i kantinen	

4 Samarbejde i fremtiden

Da forsyninger er relativt ens i processer og enhedsoperationer, vil de løsninger én forsyning finder, ofte kunne anvendes af andre forsyninger. Der kan også på energi- og CO₂ området være god fornuft i at genbruge de gode løsninger da alle forsyninger i et eller andet omfang arbejder med dette område og indsatsen vil formentlig ikke bliver mindre de kommende år.

Eksempler på potentielle samarbejder der vil kunne give nytteværdi:

- Indsamle erfaringer om hvordan lattergas og metan fra processerne i renseanlæg skal inddrages i CO₂ opgørelser
- Udarbejde og vedligeholde en samlet liste over CO₂ emissionsfaktorer for almindeligt anvendte kemikalier og materialer i forsyningerne
- Udvikle en database over energi- og CO₂ reducerende projekter gennemført i forsyningerne til inspiration for andre forsyninger (teknisk beskrivelse, energi- og CO₂ effekt, anlægs- og driftsomkostninger)

Bilag A: Metoderapport fra Aarhus Vand A/S

Indledning

Aarhus Vand A/S gennemførte i 2011 en CO₂ kortlægning af egne aktiviteter, som grundlag for at udarbejde en Energi- og CO₂ strategi for virksomheden. Kortlægningen dækkede referenceåret 2008. Dette notat beskriver fremgangsmåden ved CO₂ kortlægningen, og er udarbejdet med henblik på at metoden er dokumenteret. Kortlægningen blev udarbejdet i samarbejde med COWI.

Afgrænsning af kortlægningen

Allerede i forbindelse med indgåelse af aftale om rådgivning blev det besluttet at kortlægningen skulle omfatte både opstrøms, direkte og nedstrøms CO₂ bidrag, jf. tabel 1, der viser eksempler på hvad de 3 faser kan omfatte.

Tabel 1 Overordnet afgrænsning af CO₂ kortlægningen

Indirekte forbrug og emissioner, opstrøms	Direkte forbrug og emissioner, drift og anlæg	Indirekte forbrug og emissioner, nedstrøms
Kemikalier, materialer, transport	El, varme, transport, anlægsarbejde, spildevandsbehandling, emissioner fra gravearbejde mv.	Slamtransport- og behandling, substitution af handelsgødning, affaldsbehandling, transport mv.

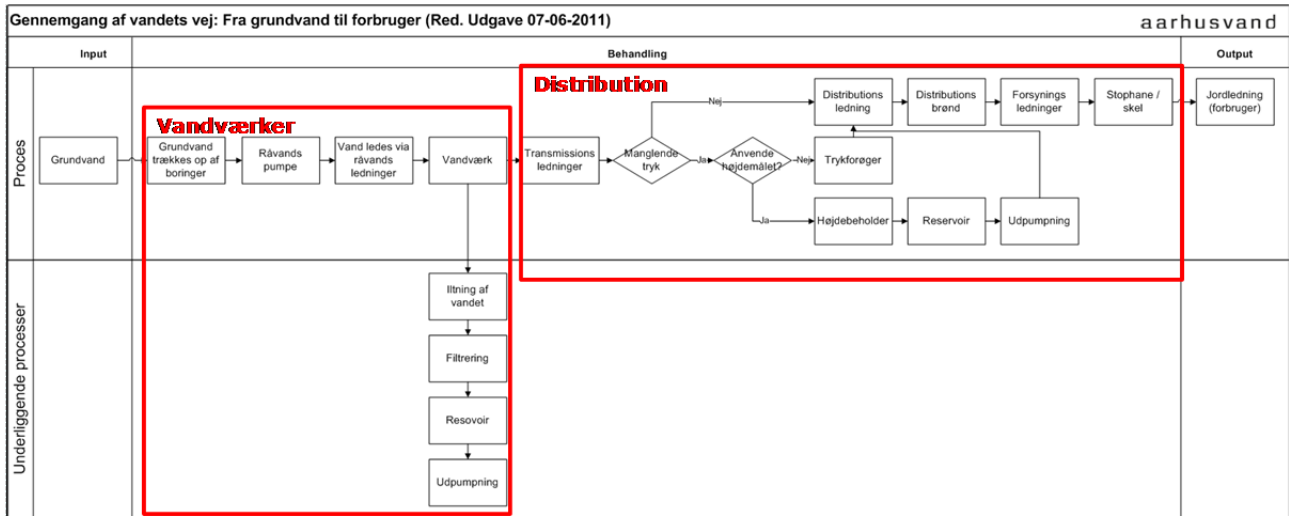
I forbindelse med de indledende møder blev der udarbejdet en målanalyse, der bl.a. specificerede at "en væsentlig del af formålet er at skabe overblik og opbygge viden om hvad der betyder noget og hvor vi kan gøre noget".

På projektgruppemøde den 17. juni 2011 blev det endvidere aftalt at kortlægningen skal være på et forholdsvis aggregeret niveau. Detaljeringer kan findes i AaV's øvrige systemer f.eks. det meget detaljerede energisyringssystem. Kortlægningen skal opbygges som et Excelark.

Kortlægningsarkitektur

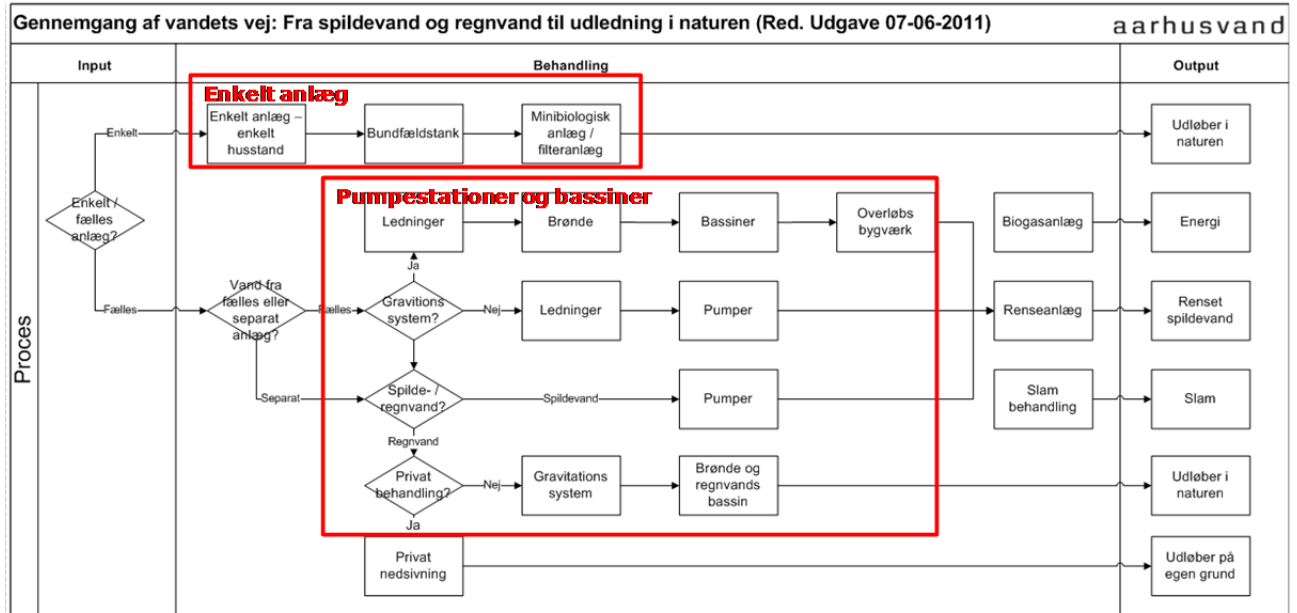
Ved opbygning af CO₂ modellen i Excel format skulle det besluttes hvor detaljeret kortlægningen skal være med hensyn til opdeling i administrative enheder. Det blev valgt at arbejde med en kortlægningsstruktur som vist i Fig. 1. og Fig. 2, hvor hver af de røde afgrænsninger svarer til et faneblad i regnearket.

Figur 1 Afgrænsning af modellen for vandforsyning



Støttefunktioner:
 - Administration/Smede- og autoværksted/lager (Bautavej 1)

Figur 2 Afgrænsning af modellen for spildevandsbehandling



Støttefunktioner:
 - Smedeværkstedet/Eskelundvej 17
 - Administration (Bautavej 1)

Afgrænsning af kilder

En opgørelse af op- og nedstrøms emissioner kan blive uendeligt detaljeret, hvorfor det er meget vigtigt at lægge netop det snit der giver mening i forhold til en Energi og CO₂ strategi og som ikke mindst forholdsvis let kan gennemføres og vedligeholdes.

På baggrund af diskussion af ovenstående blev det besluttet, at foreslå at følgende op- og nedstrømsaktiviteter skal medtages:

- Produkter, materialer, kemikalier som indgår eller "udgår" fra de direkte drift produktionsprocesser: f.eks. polymer, jernchlorid, jernsulfat, slam m.v.
 - når disse bruges eller udledes i en mængde > 1 tons,
 - eller når disse har kendte væsentlige drivhusgas påvirkninger (positive eller negative)
- Produkter, materialer, kemikalier som indgår eller "udgår" fra projekt produktionsprocesser: f.eks. rør, grus, asfalt, brændstof – evt. via gennemsnitsnøgletal (tons CO₂/m rør, tons CO₂/m³ rør, tons CO₂/kr. baseret på 2010 kortlægning).

På baggrund af ovenstående afgrænsning blev følgende kilder medtaget:

Tabel 2 Kilder medtaget i CO₂ kortlægningen

Gruppe	Opstrøms	Drift	Nedstrøms
Enkelt anlæg	Polyaluminiumklorid (Nordpac leveret af Nordisk aluminat)	Elforbrug minibiologiske anlæg	Transport ifm. tømningssordning
Pumpestationer og bassiner		Elforbrug pumpestationer, i alt Elforbrug minipumpestationer, i alt Elforbrug, bassiner, i alt	Transport ifm. tømning af slam
Rensningsanlæg	Flydende polymere (48-50% aktivt stof indhold), leveret af Bo Jensen vandbehandling, Dansk Aquakemi Pulver polymer (100 % aktivt stof indhold), leveret af Bo Jensen Vandbehandling	Elforbrug, mellemstore anlæg, i alt Elforbrug, Åby Renseanlæg	Brugt smørelie Slutdisponering af Slam, type A

Gruppe	Opstrøms	Drift	Nedstrøms
	Ferriklorid (PIX118, leveret af Kemira)	Elforbrug, Egå renseanlæg	Slutdisponering af Slam, type B
	Polyaluminiumklorid (Nordpac leveret af Nordisk aluminat)	Elforbrug, Marselisborg renseanlæg	Sand fra sandfang
		Elforbrug, Viby renseanlæg	Ristestof
		Varmeforbrug, Egå Renseanlæg	Uudnyttet biogasproduktion
		Varmeforbrug, Viby renseanlæg	Energiproduktion fra biogasanlæg, Marselisborg
		Udledning af metangas omregnet til CO ₂ ækvivalenter	Energiproduktion fra biogasanlæg, Viby
		Udledning lattergas omregnet til CO ₂ ækvivalenter	Energiproduktion fra biogasanlæg, Viby
			Affald, pap/papir
			Transport af Slam fra mellemstore renseanlæg
			Transport af Slam fra mellemstore renseanlæg
			Transport af Slam fra mellemstore renseanlæg
Støttefunktioner	Kørsel, slamslugere	Kørsel, smede og vedligehold	Brugt smøreolie, Eskelundsvej 17
	Kørsel, biler	Kørsel, slamslugere	Affald, erhvervsaffald, Eskelundsvej 17
		Kørsel, Plan & Projekt	Affald, pap/papir, Eskelundsvej 17
		Kørsel, Grundvand, Produktion & Distribution	Affald, metal, Eskelundsvej 17
		Kørsel, Kunde & Administration	Brugt smøreolie, Bautavej 1
		Tjenestekørsel, egne/private biler	Affald, erhvervsaffald, Bautavej 1 (brændbart)

Gruppe	Opstrøms	Drift	Nedstrøms
		<p>Flyrejser</p> <p>Elforbrug, Bautavej 1</p> <p>Elforbrug, Eskelundsvej 17</p> <p>Varmeforbrug, Bautavej 1</p> <p>Varmeforbrug, Eskelundsvej 17</p>	<p>Affald, pap/papir, Bautavej 1</p> <p>Affald, metal, Bautavej 1</p> <p>Affald, deponi, Bautavej 1</p>
Anlægsarbejde	<p>Indkøb asfalt, kloaksanering</p> <p>Indkøb rør, kloaksanering</p> <p>Indkøb i øvrigt, kloaksanering</p> <p>Indkøb asfalt, vandledningssanering</p> <p>Indkøb rør, vandledningssanering</p> <p>Indkøb i øvrigt, vandledningssanering</p>	<p>Kloaksanering, udførelse: brændstof- og elforbrug</p> <p>Vandledningssanering, udførelse: brændstof- og elforbrug</p> <p>Enkeltstående anlægsarbejder og byggemodning, vand: brændstof- og elforbrug</p> <p>Enkeltstående anlægsarbejder og byggemodning, spildevand: brændstof- og elforbrug</p> <p>Skovrejsning</p>	<p>Bortskaffelse af sand, grus, jord, asfalt mm.</p>

Emissionsfaktorer og beregningsformler

Kemikalier

For kemikalier er anvendt LCA baserede emissionsfaktorer indhentet direkte fra producenterne, hvor det har været muligt. Manglende emissionsfaktorer er baseret på data fundet i databaserne EASEWASTE eller GABI, eller fra oplysninger i Miljøstyrelsesrapporter. Der er brugt følgende emissionsfaktorer.

Tabel 3 Emissionsfaktorer kemikalier

Kemikalie	Emissionsfaktor
Polyaluminiumklorid	0,4550 t CO ₂ /t produkt
Flydende polymer	0,00012213 t CO ₂ /l produkt
Pulver polymer	0,06086 t CO ₂ /t produkt
Ferriklorid	0,0820 t CO ₂ /t produkt

Elforbrug

Der er anvendt en emissionsfaktor for 2008 for el leveret af transmissionsnet tillagt 5 % nettab, dvs. $515/0,95 = 542$ g CO₂/kWh. Emissionsfaktoren er beregnet ved Energikvalitetsmetoden som anvendes i Århus Kommune (fordelingsmetode mellem el og fjernvarme).

Varmeforbrug

Der er anvendt en emissionsfaktor for fjernvarme i 2008 beregnet af AffaldVarme Århus på 126 g CO₂/kWh, an forbruger. Der er regnet med 20 % nettab i fjernvarmeledningerne.

For brændstoffer til individuel opvarmning er anvendt følgende emissionsfaktorer fra KLs CO₂ beregner:

Tabel 4 Emissionsfaktorer varmekforbrug

Brændsel	Emissionsfaktor
Fyringsolie	0,00266 t CO ₂ /l
Naturgas	0,00225 t CO ₂ /m ³
Flaskegas	0,00130 t CO ₂ /m ³

Transport

Der er anvendt følgende emissionsfaktorer for transport fra KLs CO₂ beregner:

Tabel 5 Emissionsfaktorer transport

Brændsel	Emissionsfaktor
Benzin	0,0023 t CO ₂ /l
Autobrændstof (=Diesel)	0,0027 t CO ₂ /l

Medarbejderkørsel og taxa	0,000211 t CO ₂ /km
---------------------------	--------------------------------

Ved medarbejderkørsel og taxa er der forudsat bykørsel med benzin, og et forbrug på 11km/liter benzin. 1 l benzin svarer til 32,76 MJ og CO₂ emissionen er 0,07276 t CO₂/GJ.

Det mest almindelige brændstof til køretøjer på Aarhus Vand er diesel. Hvis brændstoffypen ikke kendes kaldes den autobrændstof (= diesel).

Flyrejser og togrejser er udeladt af beregningen (under bagatelgrænsen).

Affald

For nedstrøms affaldsbortskaffelse er anvendt følgende emissionsfaktorer:

Tabel 6 Emissionsfaktorer affaldsbortskaffelse

Affaldstype	Emissionsfaktor
Brugt smøreolie	0,0433 t CO ₂ /l
Slam, type A	0,046 t CO ₂ /tTS
Slam, type B	0,142 t CO ₂ /tTS
Sand fra sandfang	0
Ristestof	-0,3 t CO ₂ /tTS
Restaffald	-0,3 t CO ₂ /tTS
Pap/papir	-0,25 t CO ₂ /tTS
Metal	-1,51 t CO ₂ /tTS

For okkerslam fra vandværker medregnes kun emission fra transporten, og det er derfor ikke med i ovennævnte tabel.

Drivhusgasser fra renselanlæg

Som vist i Tabel 2 er det valgt at medtage CO₂-bidraget fra methan- og lattergasdannelsen på renselanlægene på trods af de store usikkerheder der er forbundet med opgørelse af mængderne. Der er anvendt samme opgørelsesmetode som anvendes i KL's CO₂ beregner.

Beregningen af CO₂ emissionen fra spildevand i den nye udgave af CO₂ beregneren udføres for tier 2 ved at beregne 3 bidrag af henholdsvis:

- 1 CO₂ fra metandannelse i indløbsspildevandet til renselanlæg
- 2 CO₂ fra lattergasdannelse i indløbsspildevandet til renselanlæg
- 3 CO₂ fra lattergasdannelse i udløb fra regnvand og renselanlæg

Den detaljerede beregningsformel er som følger:

CO₂ emission fra spildevand

= TOM*EMF_CH₄*0.1* GWP_CH₄/1000

+[(m_N*EMF_N₂O_spildevand)/1000+ (D_udledt_1+D_udledt_2

Hvor:

- TOM er total mængde organisk materiale i indløbsspildevandet i kg BOD,
- EMF_CH₄ er en emissionsfaktor på 0,15 kg CH₄/kg BOD i indløbsspildevand,
- m_N er masse af N i indløbsspildevandet i tons N,
- EMF-N₂O_spildevand er en emissionsfaktor på 4,99 kg N₂O/tons N i indløbsspildevandet,
- D_udledt_1 er udledning fra regnvand i kg N
- D_udledt_2 er udledning fra spredt bebyggelse i kg N
- D_udledt_3 er udledning fra rensningsanlæg i kg N
- EMF_spildevand er en emissionsfaktor på 0,0157 kg N₂O/kg N udledt
- GWP_CH₄ = 23 kg CO₂/kg CH₄,
- GWP_N₂O = 296 kg CO₂/kg N₂O.

Beregningen kræver oplysninger om:

Totalmængde organisk materiale i indløbsspildevandet	BOD	t
Totalmængde kvælstof i indløbsspildevandet	N	t
Udledning af kvælstof fra regnvand	N	kg
Udledning af kvælstof fra spredt bebyggelse (minirenselanlæg)	N	kg
Udledning af kvælstof fra rensningsanlæg	N	kg

Skovrejsning

Med henblik på grundvandsbeskyttelse gennemfører Aarhus Vand skovrejsning på udvalgte områder. Skovrejsning giver et CO₂ optag, og der er i kortlægningen regnet med en emissionsfaktor på:

Skovrejsning: - 18 t CO₂/ha/år

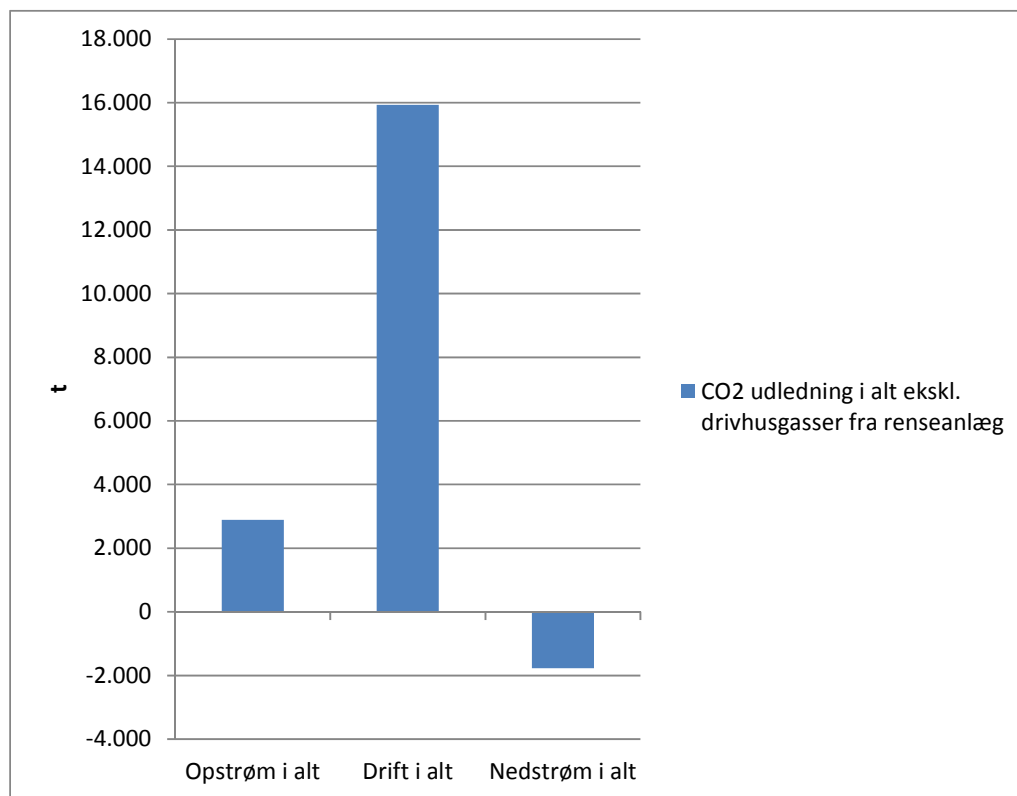
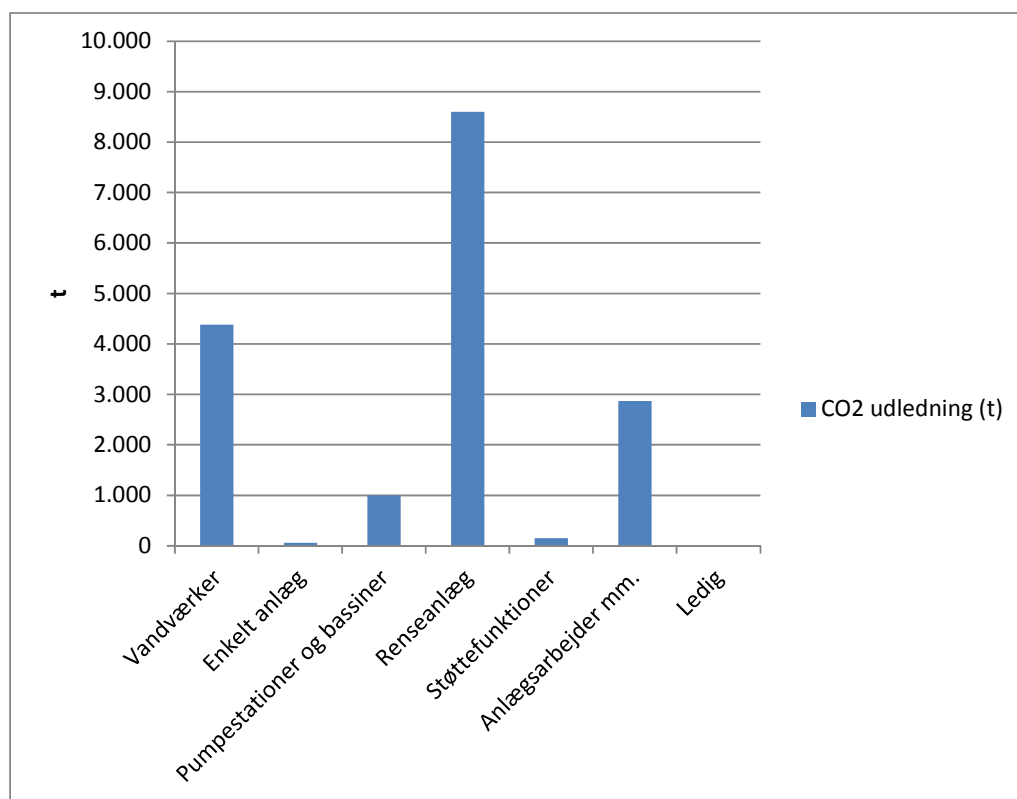
Excel-baseret beregningsmodel

Den Excel baserede beregningsmodel indeholder en samlet opgørelse af CO₂ udledningen, Energiforbruget, energiproduktionen og nettoenergiforbruget som vist i Figur 3.

Figur 3 Samlet opgørelse i CO₂ modellen

Samlet CO2 kortlægning for Århus Vand A/S	Data-år	Dato for registrering	CO2 udledning (t)			
Fysiske anlæg			I alt	Opstrøm i alt	Drift i alt	Nedstrøm i alt
Vandværker	2008	10. aug. 2011	4.378	0	4.378	0
Enkelt anlæg	2008	18. 08.11	62	3	54	5
Pumpestationer og bassiner	2008	10. 08.11	995	0	995	0
Renseanlæg	2008	16. 08.11	8.597	132	9.675	-1.211
Støttefunktioner	2008	18. 08.11	151	70	711	-630
Anlægsarbejder mm.	2008	15. 06.11	2.865	2.681	118	66
Ledig	2010	15. 06.11	0	0	0	0
<i>Indsæt ekstra linjer over denne</i>						
CO2 udledning i alt ekskl. drivhusgasser fra renselanlæg			17.048	2.887	15.931	-1.770
Drivhusgas						
Lattergas og metangas i alt (vær opmærksom på , at dette er behæftet med relativ stor usikkerhed)			Renseanlæg (t)			2.717
CO2 udledning i alt incl. drivhusgasser fra renselanlæg				2008		19.764

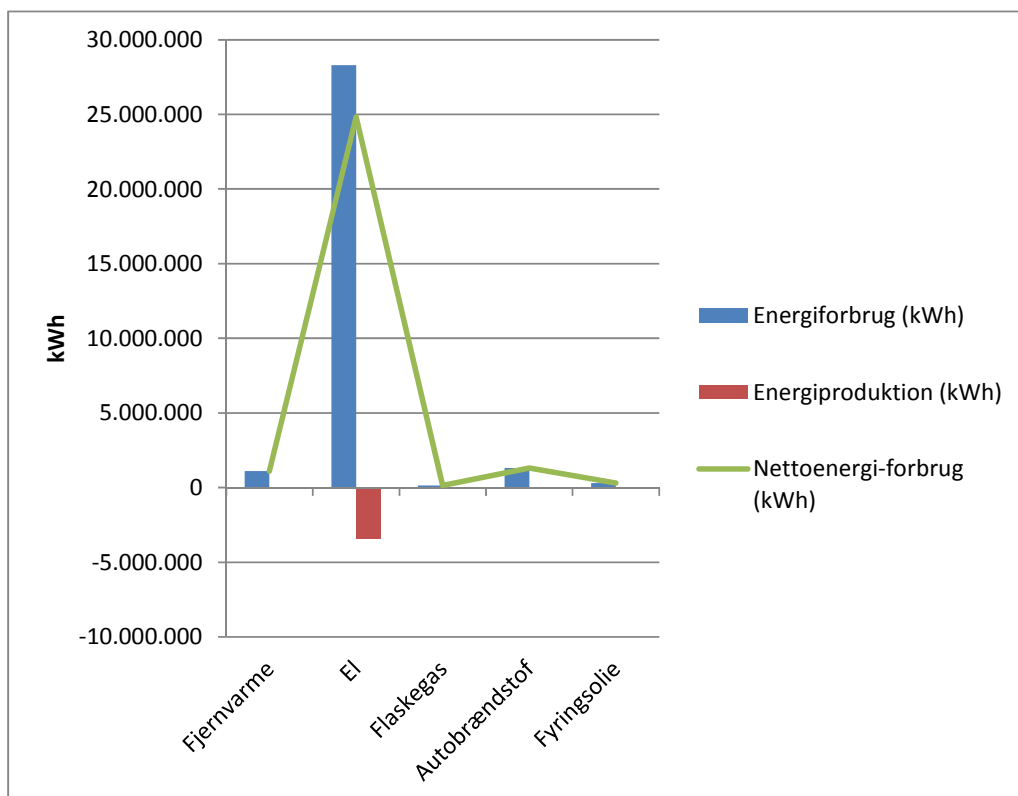
Figur 4: Grafisk illustration af CO2 udledning fra alle fysiske anlæg og fra renseanlæg opgjort på opstrøms, nedstrøms og drift.



Figur 5: Nettoenergiforbrug i kWh for Århus Vand fordelt på energiforbrug og –produktion

Energi kortlægning for Århus Vand A/S	Energiforbrug (kWh)	Energiproduktion (kWh)	Nettoenergi-forbrug (kWh)
Fjernvarme	1.098.445	0	1.098.445
El	28.300.012	-3.457.301	24.842.711
Flaskegas	156.322	0	156.322
Autobrændstof	1.305.077	0	1.305.077
Fyringsolie	301.270	0	301.270
<i>Indsæt ekstra linjer over denne (kun for modeludvikler)</i>			
I alt (omregnet til kWh)	31.161.125	-3.457.301	27.703.824

Figur 6: Grafisk illustration af energiforbrug og –produktion, samt nettoenergiforbrug i kWh



Hvert funktionsområde har desuden sit eget faneblad i CO₂-modellen, som vist for rensningsanlæg i Figur 7

Figur 7: CO₂ udledning fra renseanlæg (inklusive metan og lattergas bidrag)

Renseanlæg - CO ₂ Kortlægning	CO ₂ -driver	Enhed	Registrering	CO ₂ udledning (t)	Kommentar
--	-------------------------	-------	--------------	-------------------------------	-----------

Generelt					
Data-år			2008		
Dato for registrering			16. august 2011		
Udfyldt af			POP		

Opstrøm					
Flydende polymer	Flydende polymer	l	60.473	8	Handelsvare
Pulver polymer	Pulver polymer	t	11	1	Handelsvare
Ferriklorid	Ferriklorid	t	1.440	118	Handelsvare
Polyaluminiumklorid	Polyaluminiumklorid	t	12	5	Handelsvare
				0	
				0	
				0	
				0	
<i>Indsæt ekstra linjer over denne</i>					

Drift					
Elforbrug, mellemstore anlæg, i alt	El	kWh	3.465.334	1.878	6 mellemstore renseanlæg, Kilde: DIMS Elforbrugsrapport
Elforbrug, Åby Renseanlæg	El	kWh	3.234.207	1.753	Kilde: DIMS Elforbrugsrapport
Elforbrug, Egå renseanlæg	El	kWh	3.768.164	2.042	Kilde: DIMS Elforbrugsrapport
Elforbrug, Marselisborg renseanlæg	El	kWh	3.867.098	2.096	Kilde: DIMS Elforbrugsrapport
Elforbrug, Viby renseanlæg	El	kWh	3.352.519	1.817	Kilde: DIMS Elforbrugsrapport
Varmeforbrug, Egå Renseanlæg	Fjernvarme	kWh	468.836	59	Kilde: Årsrapport 2010
Varmeforbrug, Viby renseanlæg	Flaskegas	m ³	23	29	Kilde: Årsrapport

Renseanlæg - CO2 Kortlægning	CO2-driver	Enhed	Registrering	CO2 udledning (t)	Kommentar
					2010
Varmeforbrug, Åby renseanlæg	Fjernvarme	kWh	0	0	Kilde: Årsrapport 2010
<i>Indsæt ekstra linjer over denne</i>					

Nedstrøm					
Brugt smøreolie	Brugt smøreolie	l	1.000	43	Maks. mængde i tilladelse.
Slutdisponering af Slam, type A	Slam, type A	t TS	4.349	200	Kilde: DIMS-Rap "Slam store anlæg 2008". Egå, Åby og Viby
Slutdisponering af Slam, type B	Slam, type B	t TS	3.112	442	Kilde: DIMS-Rap "Slam store anlæg 2008". Marselisborg
Sand fra sandfang	Affald, sand	t	1.650	0	Kilde: Årsrapporter 2010
Ristestof	Affald, ristestof	t	301	-90	Kilde: Årsrapporter 2010
Uudnyttet biogasproduktion	Biogas	m3	281.097	0	CO2-emissionen herfra er medregnet under beregning af metanemission fra renseanlæg.
Energiproduktion fra biogasanlæg. Marselisborg	El	kWh	3.236.949	-1.754	
Energiproduktion fra biogasanlæg, Viby	El	kWh	110.176	-60	
Energiproduktion fra biogasanlæg, Viby	El	kWh	110.176	-60	
Affald, pap/papir	Affald, pap/papir	t	0	0	Under bagatelgrænsen
Transport af Slam fra mellemstore renseanlæg	Autobrændstof	l	8.586	23	Diesel forbrug beregnet, som 28629 m3 slam/30m3/tank vogn * 18 km (gennemsnitsafstand -retur) * 3 km/l (dieselforbrug)

Renseanlæg - CO2 Kortlægning	CO2-driver	Enhed	Registrering	CO2 udledning (t)	Kommentar
Transport af Slam fra mellemstore reneanlæg	Autobrændstof	l	8.586	23	Diesel forbrug beregnet, som 28629 m3 slam/30m3/tank vogn * 18 km (gennemsnitsafstand -retur) * 3 km/l (dieselforbrug)
Transport af Slam fra mellemstore reneanlæg	Autobrændstof	l	8.586	23	Diesel forbrug beregnet, som 28629 m3 slam/30m3/tank vogn * 18 km (gennemsnitsafstand -retur) * 3 km/l (dieselforbrug)
<i>Indsæt ekstra linjer over denne</i>					

Opstrøm i alt				132	
Drift i alt				9.675	
Nedstrøm i alt				-1.211	
I alt				8.597	

Drivhusgasser fra reneanlæg					
Totalmængde organisk materiale i indløbspildevandet	BOD	t	9.231		WINSPV, Årsopgørelse 2008
Totalmængde kvælstof i indløbspildevandet	N	t	1.483		WINSPV, Årsopgørelse 2009
Udledning af kvælstof fra regnvand	N	kg	2.000		Indberetning til ÅK, statistisk kontor
Udledning af kvælstof fra spredt bebyggelse (minireneanlæg)	N	kg	1.095		Estimat: 200 anlæg, middel 5 PE, 0,15 m3/d*pe, N_ud_middel = 20 mg/l
Udledning af kvælstof fra rensningsanlæg	N	kg	109.325		WINSPV, Årsopgørelse 2009
<i>Indsæt ekstra linjer over denne (kun for modeludvikler)</i>					

Renseanlæg - CO2 Kortlægning	CO2-driver	Enhed	Registrering	CO2 udledning (t)	Kommentar
CO2-udledning fra metangas				3	
CO2-udledning fra lattergas				2.714	
Samlet CO2-udledning fra drivhusgasser (vær opmærksom på, at dette er behæftet med relativ stor usikkerhed)				2.717	

Bilag B: Eksempel på afgrænsning af CO₂-regnskab fra Vand Center Syd

VCS – CO₂-neutral 2010

Beslutninger på Workshop 2, 27. september 2010 vedr. afgrænsning

Aktivitet	Medtages i kortlægning/regnskab og opgørelse af hvorvidt mål om CO ₂ -neutralitet er opnået	Supplerende beslutninger
Indenfor hegnet		
<p>Drift af faste anlæg</p> <p>Vandforsyning</p> <ul style="list-style-type: none"> > boringer og pumpning til værk > værker > distribution / ledningsnet herunder drift af ledningsnet <p>Spildevandsafledning / Transport af spildevand</p> <ul style="list-style-type: none"> > pumpestationer herunder er der ca. 700 tryksatte anlæg > anlæg > drift af ledningsnet <p>Rensning</p> <ul style="list-style-type: none"> > vandbehandling – mekanisk, biologisk > slambehandling > Administration 	<p>For alle faste anlæg:</p> <p>CO₂-emissioner som følge af eget energiforbrug og energikøb medregnes.</p> <p>HUSK også</p> <ul style="list-style-type: none"> > Svovlbriente (vand) hvis det er en drivhusgas > Minirenselanlæg > Transport af slam 	<p>Nordfyn skal med i regnskabet fra 2011</p>
<p>Drift af</p> <ul style="list-style-type: none"> > egne køretøjer 	<p>For alle egne køretøjer:</p> <p>CO₂-emissioner som følge af eget energiforbrug og energikøb medregnes.</p>	<p>Nordfyn skal med i regnskabet fra 2011</p>

Aktivitet	Medtages i kortlægning/regnskab og opgørelse af hvorvidt mål om CO ₂ -neutralitet er opnået	Supplerende beslutninger
Udenfor hegnet før VCS i værdikæden		
Indkøbte varer, materialer m.v.:		Generelt: Der udarbejdes <u>indkøbspolitik</u>
> kemikalier til rensningsanlæg	"Carbon Footprint" (Udslip af drivhusgasser frem til leverance hos VCS) indregnes for alle kemikalier til rensning	
> andre løbende indkøb på rensningsanlæg	"Carbon Footprint" (Udslip af drivhusgasser frem til leverance hos VCS) indregnes for alle kemikalier incl. smøremidler	
> løbende indkøb til vandforsyningen	"Carbon Footprint" (Udslip af drivhusgasser frem til leverance hos VCS) indregnes for alle kemikalier incl. smøremidler	
> materialer til anlægsarbejder		(Se under "entreprenører")
> maskiner og andet energiforbrugende udstyr til drift anlæg		(Se under "entreprenører")
> biler		(Se under "entreprenører") Der stilles krav til leverandører (symbolkarakter)
> papir i administrationen m.v.		Det skal diskuteres, hvorvidt carbon footprint af indkøbt papir medregnes i CO ₂ -regnskab Der stilles krav til leverandører (symbolkarakter)
> energiforbrugende apparater til kontor o.lign.		Der stilles krav til leverandører (symbolkarakter)
> råvarer til kantine		Der "arbejdes med" kantine – drift og indkøb Der stilles krav til leverandører (symbolkarakter)
> kontorartikler		Der stilles krav til leverandører (symbolkarakter)
> andre køb af varer		Der stilles krav til leverandører (symbolkarakter)

Aktivitet	Medtages i kortlægning/regnskab og opgørelse af hvorvidt mål om CO ₂ -neutralitet er opnået	Supplerende beslutninger
Køb af ydelser		
> vognmænd, transport af slam	CO ₂ -emissioner som følge af energiforbrug på kørende materiel medregnes.	Der stilles krav til leverandører

> vognmænd, anden transport	CO ₂ -emissioner som følge af energiforbrug på kørende materiel medregnes.	Afregning af transport vurderes nærmere Der stilles krav til leverandører
> entreprenører		Anlægsprojekter og fremadrettede investeringer skal håndteres på anden vis (livscyklusanalyse) Generelt skal "licitationseffekten" vurderes, således at man sikrer at side stille "make" og "buy". Der stilles krav vedr. materiel, arbejdsproces, entrepriser
> håndværkere		(Se under "entreprenører")
> medarbejderes kørsel i egen bil, afregnet med VCS		Det skal diskuteres, hvorvidt CO ₂ -emissioner fra kørsel i egen bil medregnes i CO ₂ -regnskab Der stilles krav ... (symbolkarakter)
> persontransport, flyrejser		Det skal diskuteres, hvorvidt CO ₂ -emissioner fra flyrejser medregnes i CO ₂ -regnskab Der stilles krav ... (symbolkarakter)
> persontransport (andet end fly og bil afregnet med VCS)		Det skal diskuteres, hvorvidt CO ₂ -emissioner fra anden persontransport medregnes i CO ₂ -regnskab Der stilles krav ... (symbolkarakter)
> andre ydelser (f.eks. rådgivning)		

Aktivitet	Medtages i kortlægning/regnskab og opgørelse af hvorvidt mål om CO ₂ -neutralitet er opnået	Supplerende beslutninger
Udenfor hegnet efter VCS i værdikæden		
Energiforbrug hos aftagere af energi fra VCS (el og fjernvarme)	Sparede emissioner hos aftagere af el og varme SKAL medregnes.	
Energiforbrug hos aftagere af vand fra VCS	Afgasning af drivhusgasser fra vand m.v. SKAL med	Det skal <u>diskuteres</u> , hvorvidt afkøling af brugsvand og tilhørende behov for opvarmning hos forbrugerne skal kvantificeres og indregnes.
Energiforbrug hos spildevandskunder	Afgasning af drivhusgasser fra kloaksystem m.v. SKAL med	

Emissioner knyttet til udrådning af slam, leveret fra VCS	Emissioner af drivhusgasser fra slam-behandling og ristegods SKAL med	
Emissioner knyttet til affald fra VCS i øvrigt	Emissioner af drivhusgasser fra "Vand – udsyring - boremudder" SKAL med	Affald minimeres / håndteres miljørigtigt

Aktivitet	Medtages i kortlægning/regnskab og opgørelse af hvorvidt mål om CO ₂ -neutralitet er opnået	Supplerende beslutninger
Relaterede projekter		
Skovrejsning	Binding af CO ₂ fra skovrejsning medregnes	
Projekter i udlandet		Projekter i udlandet <u>synliggøres</u> (bidrag til globale reduktioner)
Salgsaktiviteter		Det <u>yurderes</u> hvordan salgsaktiviteter skal håndteres
Medarbejderes kørsel til/fra arbejde		Overvejelser vedr. at styrke samkørsel.

Bilag C: Emissions- og omregningsfaktorer

CO ₂ -driver	Enhed	Faktor	Vurderings- år	Kilde
Transport				
<i>Indenrigs</i>	kg CO ₂ /km	0,18	2008	Department for Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA)
<i>International</i>	kg CO ₂ /km	0,10	2008	Department for Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA)
<i>International lang-distance</i>	kg CO ₂ /km	0,11	2008	Department for Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA)
<i>Regionaltog</i>	kg CO ₂ /km	0,02	2000	Trafikministeriet, "TE-MA2000"
<i>S-tog</i>	kg CO ₂ /km	0,03	2000	Trafikministeriet, "TE-MA2000"
<i>Metro</i>	kg CO ₂ /km	0,05	2000	Trafikministeriet, "TE-MA2000"
<i>Bus</i>	kg CO ₂ /km	0,05	2000	Trafikministeriet, "TE-MA2000"
<i>Færge</i>	kg CO ₂ /km	0,06	2000	Trafikministeriet, "TE-MA2000"
<i>Taxi</i>	kg CO ₂ /km	0,30	2007	"Miljø og Sundhed", p.b.a. Taxanævnets statistik.
Drivhusgasser				
<i>Kuldioxid</i>	kg CO ₂ /kg	1	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>Metan</i>	kg CO ₂ /kg	21	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>Lattergas</i>	kg CO ₂ /kg	310	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-23</i>	kg CO ₂ /kg	11.700	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

<i>HCF-32</i>	kg CO ₂ /kg	650	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-41</i>	kg CO ₂ /kg	150,00	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-43-10mee</i>	kg CO ₂ /kg	1.300	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-125</i>	kg CO ₂ /kg	2.800	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-134</i>	kg CO ₂ /kg	1.000	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-134a</i>	kg CO ₂ /kg	1.300	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-152a</i>	kg CO ₂ /kg	140	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-143</i>	kg CO ₂ /kg	300	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-143a</i>	kg CO ₂ /kg	3.800	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-227ea</i>	kg CO ₂ /kg	2.900	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-236fa</i>	kg CO ₂ /kg	6.300	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>HFC-254ca</i>	kg CO ₂ /kg	560	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>perfluorometan</i>	kg CO ₂ /kg	6.500	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>perfluoroethan</i>	kg CO ₂ /kg	9.20	1972	Intergovernmental Panel

		0		on Climate Change (IPCC)
<i>perfluoropropan</i>	kg CO ₂ /kg	7.00 0	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>perflourobutan</i>	kg CO ₂ /kg	7.00 0	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>perfluorocyclobutan</i>	kg CO ₂ /kg	8.70 0	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>perfluoropentan</i>	kg CO ₂ /kg	7.50 0	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>perfluorohexan</i>	kg CO ₂ /kg	7.40 0	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>svovlhexafluorid</i>	kg CO ₂ /kg	23.9 00	1972	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
<i>Indkøbte materialer</i>				
<i>Aluminium</i>	kg CO ₂ /kg	13,1 4	2007	ILCD (EAA)
<i>Kobber</i>	kg CO ₂ /kg	4,71	2007	ILCD (ECI)
<i>Stål</i>	kg CO ₂ /kg	1,59	2007	ILCD (EUROFER)
<i>Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)</i>	kg CO ₂ /kg	3,87	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>High-density polyethylene (HD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	1,99	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Low-density polyethylene (LD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	2,16	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Polyamide (Nylon) 6 (PA 6)</i>	kg CO ₂ /kg	9,32	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Polycarbonate (PC)</i>	kg CO ₂ /kg	7,80	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Polyethylene tere-</i>	kg CO ₂ /kg	3,53	2007	ILCD (PlasticsEurope)

<i>phthalate (PET)</i>				
<i>Polypropylene (PP)</i>	kg CO ₂ /kg	2,02	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Polystyrene (PS)</i>	kg CO ₂ /kg	3,52	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Blød Polyvinyl chloride (Blød PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	2,74	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Hård Polyvinyl chloride (Hård PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	2,74	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Hydrogenklorid</i>	kg CO ₂ /kg	1,48	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Natriumklorid</i>	kg CO ₂ /kg	0,09	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Natriumhydroxid</i>	kg CO ₂ /kg	1,42	2007	ILCD (PlasticsEurope)
<i>Svovlsyre</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	ILCD (EFMA)
<i>Ammonia</i>	kg CO ₂ /kg	2,75	2007	ILCD (EFMA)
<i>Kopipapir</i>	kg CO ₂ /kg	2,63	2007	FEFCO
<i>Bølgepap</i>	kg CO ₂ /kg	1,10	2007	ILCD (FEFCO)
<i>Træ</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	ILCD (PE/CEI-Bois)
<i>Cement</i>	kg CO ₂ /kg	0,80	2007	ILCD (CEMBUREAU)
<i>Betonelementer</i>	kg CO ₂ /kg	0,47	2007	ILCD (PE/BIBM)
<i>Sand</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	ILCD (PE/CEPMC/TBE/UEPG)
<i>Mursten</i>	kg CO ₂ /kg	0,15	2007	ILCD (TBE)
<i>Concrete block</i>	kg CO ₂ /kg	0,13	2007	ILCD (PE/CPIV/CEPMC)
<i>Glasuld</i>	kg CO ₂ /kg	2,69	2007	ILCD (PE/CEPMC)
<i>Stenuld</i>	kg CO ₂ /kg	1,18	2007	PE
<i>Vinduesglas</i>	kg CO ₂ /kg	1,89	2007	PE
<i>Emballageglas</i>	kg CO ₂ /kg	1,89	2007	PE
<i>Drikkevand</i>	kg CO ₂ /kg	0	2009	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Process water</i>	kg CO ₂ /kg	0	2009	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
Deponi				

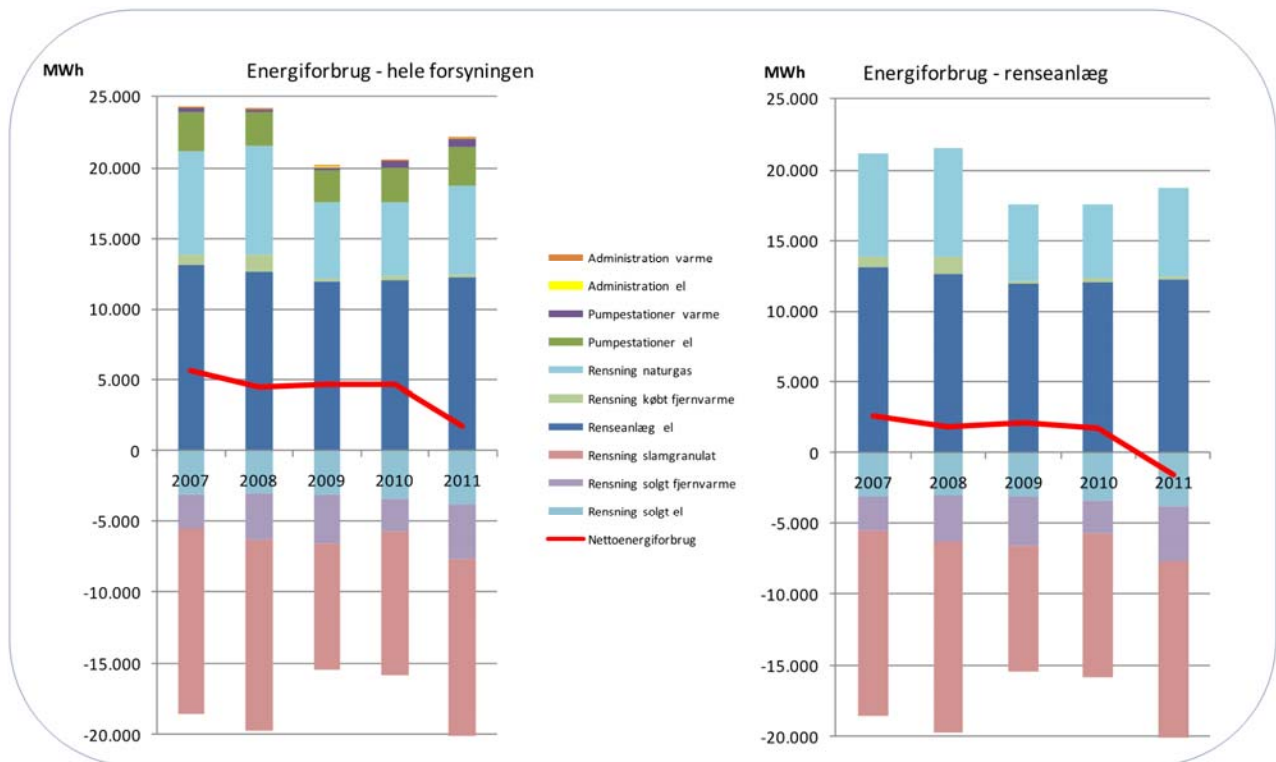
<i>Aluminium</i>	kg CO ₂ /kg	0,01	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Kobber</i>	kg CO ₂ /kg	0,01	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Stål</i>	kg CO ₂ /kg	0,01	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>High-density polyethylene (HD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Low-density polyethylene (LD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Polyamide (Nylon 6 (PA 6))</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Polycarbonate (PC)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Polyethylene terephthalate (PET)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Polypropylene (PP)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Polystyrene (PS)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Blød Polyvinyl chloride (Blød PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Hård Polyvinyl chloride (Hård PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	0,07	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Kopipapir</i>	kg CO ₂ /kg	0,87	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Bølgepap</i>	kg CO ₂ /kg	0,87	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Træ</i>	kg CO ₂ /kg	1,42	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Cement</i>	kg CO ₂ /kg	0,02	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Betonelementer</i>	kg CO ₂ /kg	0,02	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Mursten</i>	kg CO ₂ /kg	0,02	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)

<i>Concrete block</i>	kg CO ₂ /kg	0,02	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Glasuld</i>	kg CO ₂ /kg	0,02	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Stenuld</i>	kg CO ₂ /kg	0,02	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Vinduesglas</i>	kg CO ₂ /kg	0,01	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Emballageglas</i>	kg CO ₂ /kg	0,01	2007	ILCD (CEWEP)
Forbrænding				
<i>Aluminium</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Kobber</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Stål</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Acrylonitrile butadi- ene styrene (ABS)</i>	kg CO ₂ /kg	2,20	2007	ILCD (CEWEP)
<i>High-density poly- ethylene (HD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	3,23	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Low-density poly- ethylene (LD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	3,23	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Polyamide (Nylon) 6 (PA 6)</i>	kg CO ₂ /kg	2,20	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Polycarbonate (PC)</i>	kg CO ₂ /kg	2,84	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Polyethylene tere- phthalate (PET)</i>	kg CO ₂ /kg	2,35	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Polypropylene (PP)</i>	kg CO ₂ /kg	3,23	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Polystyrene (PS)</i>	kg CO ₂ /kg	3,46	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Blød Polyvinyl chlo- ride (Blød PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	2,96	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Hård Polyvinyl chlo- ride (Hård PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	2,96	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Kopipapir</i>	kg CO ₂ /kg	1,44	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Bølgepap</i>	kg CO ₂ /kg	1,44	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Træ</i>	kg CO ₂ /kg	1,87	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Cement</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Betonelementer</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)

<i>Mursten</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Concrete block</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	ILCD (CEWEP)
<i>Glasuld</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	PE/EAA
<i>Stenuld</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	PE
<i>Vinduesglas</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	PE
<i>Emballageglas</i>	kg CO ₂ /kg	0,06	2007	PE
Genanvendelse, gevinst				
<i>Aluminium</i>	kg CO ₂ /kg	0,44	2007	PE
<i>Kobber</i>	kg CO ₂ /kg	0,51	2007	PE
<i>Stål</i>	kg CO ₂ /kg	0,49	2007	PE
<i>Acrylonitrile butadi- ene styrene (ABS)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>High-density poly- ethylene (HD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>Low-density poly- ethylene (LD PE)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>Polyamide (Nylon) 6 (PA 6)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>Polycarbonate (PC)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>Polyethylene tere- phthalate (PET)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>Polypropylene (PP)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	FEFCO
<i>Polystyrene (PS)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	FEFCO
<i>Blød Polyvinyl chlo- ride (Blød PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	PE
<i>Hård Polyvinyl chlo- ride (Hård PVC)</i>	kg CO ₂ /kg	0,24	2007	PE
<i>Kopipapir</i>	kg CO ₂ /kg	0,63	2007	PE
<i>Bølgepap</i>	kg CO ₂ /kg	0,63	2007	PE
<i>Træ</i>	kg CO ₂ /kg	0,00	2007	PE
<i>Cement</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	PE
<i>Betonelementer</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	PE

<i>Mursten</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	PE
<i>Concrete block</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	ILCD (PE)
<i>Glasuld</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Stenuld</i>	kg CO ₂ /kg	0	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Vinduesglas</i>	kg CO ₂ /kg	1,40	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Emballageglas</i>	kg CO ₂ /kg	1,40	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Drikkevand</i>	kg CO ₂ /kg	0,03	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)
<i>Process water</i>	kg CO ₂ /kg	0,03	2007	ILCD (PE/ Sustainable Landfill Foundation)

Bilag D: Energibalace Aalborg Forsyning



Yderligere oplysninger kan findes under Aalborg Kommunes Vision 2100 under "Brochurer" www.aalborgforsyning.dk/kloak.