

Baggrundsnotat

Vedrørende: Energiregnskaber for kommuner i Region Midtjylland 2011
 Dato: 10-12-2012
 Anders Michael Odgaard og Jørgen Lindgaard Olesen

1	INDLEDNING OG BAGGRUND	2
2	PRINCIP FOR ET LOKALT ENERGIREGNSKAB	3
2.1	EKSEMPEL PÅ ENERGIOMSÆTNING I ENERGIREGNSKABET	3
3	OVERBLIK OVER BAGGRUNDSDATA TIL ENERGIREGNSKABET	4
3.1	VIRKNINGSGRADER FOR OMSÆTNINGSENHEDER ("V").....	4
3.2	ELIMPORT.....	6
3.3	NETTAB FOR ELNETTET ("M")	6
3.4	FJERNVARMEIMPORT	6
3.5	LOKAL ELPRODUKTION FRA CENTRALE KRAFTVÆRKER	7
3.6	BEREGNING AF CO ₂ -EMMISSION ("E").....	7
3.7	UDREGNING AF VE%	7
4	BESKRIVELSE AF BILAG	8
4.1	BILAG 1 – ENERGIPRODUCENTTÆLLING 2011.....	8
4.2	BILAG 2 – LPG OG PETROLEUM 2011	9
4.3	BILAG 3 – DIESEL, BENZIN, FUELOLIE FOR SKIBE OG TOG 2011	9
4.4	BILAG 4 – JP1 2011	9
4.5	BILAG 5 – BRÆNDSTOF TIL VEJTRANSPORT 2011	9
4.6	BILAG 6 – VINDKRAFT 2011	9
4.7	BILAG 7 – SOLCELLEANLÆG 2011	10
4.8	BILAG 8 – BIOGAS 2011	10
4.9	BILAG 9 – BIOMASSEPOTENTIALE 2011	10
4.10	BILAG 10 – ELFORBRUG 2011.....	11
4.11	BILAG 11 – FJERNVARMENET 2011.....	11
4.12	BILAG 12 – DIESELFORBRUG I LANDBRUGET 2011.....	11
4.13	BILAG 13 – GASSALG 2011	12
4.14	BILAG 14 – SKORSTENSFEJERDATA 2011.....	12
4.15	BILAG 15 – INDUSTRIENS ENERGIFORBRUG 2011.....	13
4.16	BILAG 16 – ENERGIPRODUKTION SOLFANGERE 2011	13
5	DATAKVALITET	14
6	BILAGSOVERSIGT	15

Anders Michael Odgaard

Tel. +45 9682 0407
 Mobil +45 2094 3525
 amo@planenergi.dk

Jørgen Lindgaard Olesen

Tel. +45 9682 0403
 Mobil +45 6166 7828
 jlo@planenergi.dk

MIDTJYLLAND

Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 Tel. +45 9682 0400
 Fax +45 9839 2498

MIDTJYLLAND

Vestergade 48 H, 2. sal
 DK-8000 Århus C
 Tel. +45 9682 0408
 Fax +45 8613 6306

SJÆLLAND

Forskerparken CAT
 Universitetsparken 7
 4000 Roskilde
 Tel.: +45 4117 3274

www.planenergi.dk
 planenergi@planenergi.dk
 CVR: 7403 8212

1 Indledning og baggrund

PlanEnergi har tidligere udarbejdet energiregnskaber for en række kommuner i Jylland.

2011-regnskaberne for kommunerne i Region Midtjylland er udarbejdet efter de samme principper som de tidligere energiregnskaber. Dog er der enkelte forudsætninger og metoder, som er justeret således energiregnskaberne følger Energistyrelsen beskrevne metoder i '*Vejledning i kortlægningsmetoder og datafangst til brug for kommunal strategisk energiplanlægning – Metodebeskrivelse*' (Energistyrelsen, 2012).

Regnskaberne ledsages af en række bilag, som viser udregningen af de enkelte poster i regnskabet. Disse bilag fremgår af bilagsoversigten sidst i dette notat.

Dette notat beskriver bl.a.:

- Princippet for et lokalt geografisk energiregnskab
- Regneark med bilagshenvisning til indsatte data i energiregnskabet
- Generelle forudsætninger, der kan påvirke regnskabsresultatet
- Datakvalitet i energiregnskabet

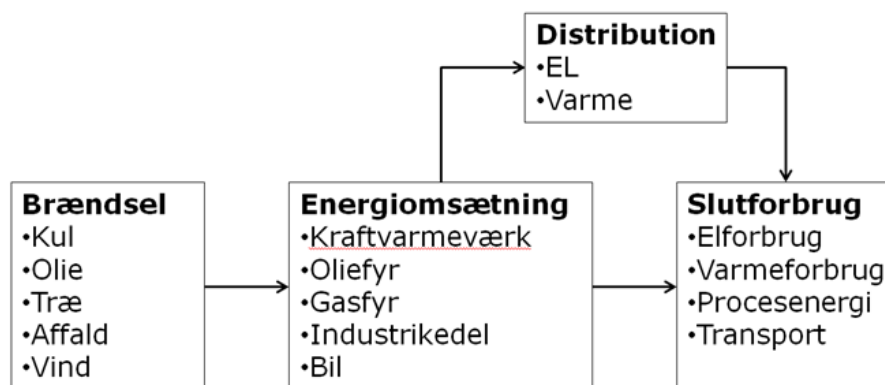
2 Princip for et lokalt energiregnskab

Princippet i det udarbejdede energiregnskab er illustreret i figur 2.1. Figuren læses som energiregnskabet fra venstre mod højre:

I venstre side af regnskabet indfyres brændslet i en energiomsætningsenhed, der konverterer brændslet til procesenergi, varme eller el.

Såfremt el- eller varme produceres til det kollektive forsyningsystem fordeles el og varme til slutbrugeren med en angivet effektivitet for el- og fjernvarmenettet.

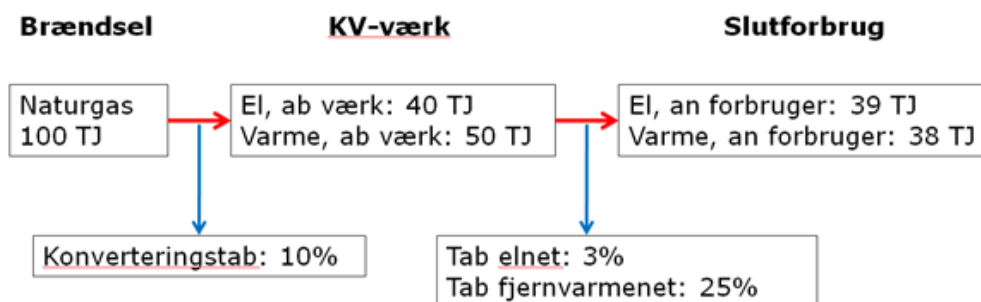
Længst til højre i regnskabet angives slutbrugernes energiforbrug, eksklusiv de tab der måtte være forbundet med at levere en given energitjeneste.



Figur 2.1 Principskitse for energiregnskab

2.1 Eksempel på energiomsætning i energiregnskabet

Figur 2.2 illustrerer, hvorledes naturgas i energiregnskabet omsættes til et slutforbrug gennem et kraftvarmeværk. Det ses, at der med disse systemafgrænsninger er en samlet energieffektivitet på 77% i nedenstående energisystem.



Figur 2.2 Eksempelberegning til illustration af princip i energiregnskab

3 Overblik over baggrundsdata til energiregnskabet

Energiregnskabet består af en række celler, hvoraf flere indeholder indsatte og udregnede værdier.

For at skabe et hurtigt overblik over de indsatte værdier, er der udarbejdet et "energiregnskab" med bilagshenvisninger i de enkelte celler i stedet for data i **bilag 19**. Dette giver et hurtigt overblik for de, der måtte ønske at se baggrundsdata til en regnskabspost. I regnearket er der indsat koder som vist i tabel 4.1. I bilagene er de indsatte data markeret med grøn.

Kode	Kilde til celleværdi
1-18	Henviser til bilag 1-18. Indsatte værdier er markeret med grøn i bilagene.
E	Energistyrelsens Energistatistik 2011
M	Energinet.dks Miljørapport 2012 og Miljødeklarationen for el 2011
F	Formelcelle, er udregnes fra værdier i andre celler i energibalancen
V	Estimeret virkningsgrad jf. afsnit 3.1.

Tabel 3.1 Koder i regneark med bilagshenvisninger (bilag 19)

3.1 Virkningsgrader for omsætningsenheder ("V")

Virkningsgraderne er et udtryk for, hvor effektivt de enkelte omsætningsenheder anvender det indfyrede brændsel. Virkningsgraderne er opdelt på el, proces og varme.

For en række omsætningsenheder kan den faktiske virkningsgrad ikke bestemmes ud fra målte data. I disse tilfælde estimeres en virkningsgrad til brug for udregning af et slutforbrug i højre side af energiregnskabet.

Tabel 4.1 viser energiregnskabet faste estimerede virkningsgrader. Disse virkningsgrader er markeret med "V" i oversigtsregnearket (bilag 19).

Omsætningsenhed	Nytte tevirke- virk- ning	Kilde
Gaskomfur	0,38	Miljørigtigt valg af komfur, Energi og Miljø, 1999
Elkomfur	0,44	Miljørigtigt valg af komfur, Energi og Miljø, 1999
Elvandvarmer	0,90	En 60 liters vandvarmer skønnes at have et varmetab på 100 W. Om sommeren udgår tabet typisk 120h x 100 W = 288 kWh. Varmtvandsforbruget er på ca. 800 kWh/person/år. Tabet udgør således ca. 10%.
Elradiator	1,0	Der regnes ikke med konverteringstab for elopvarmning.
Belysning	0,5	Virkningsgraden varierer fra 14% (glødelamper) til 85% eller mere for lysstofrør og LED-belysning. Der regnes med 50% som et gennemsnit
Elkompressor	1,5	Nyttevirkning for køling
Elmotorer	0,85	Elmotorer har typisk virkningsgrader på 80-95%
Solvarmeanlæg	1,0	Solvarmeanlæggets ydelse måles som nyttiggjort energi. Der regnes derfor ikke med konverteringstab.
Varmepumper, indiv.	2,5	PlanEnergis skøn
Gasoliekedel, indiv.	0,75	PlanEnergis skøn
Naturgaskedel, indiv.	0,80	PlanEnergis skøn
Træpillekedel, indiv.	0,70	PlanEnergis skøn
Brændekedel/ovn indiv.	0,60	PlanEnergis skøn
Halmfyr, indiv.	0,60	PlanEnergis skøn
Proces, naturgas	0,90	PlanEnergis skøn
Proces, gasolie	0,90	PlanEnergis skøn
Solcelleanlæg	1,0	Solcellers ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab.
Vindkraftanlæg	1,0	Vindmøllers ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab.
Vandkraftanlæg	1,0	Vandkraftanlægs ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab.
Bølgekraftanlæg	1,0	Bølgekraftanlægs ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab.
Benzinbiler, små	0,20	Teknologisk Institut, Motorteknik
Dieselbiler, små	0,25	Teknologisk Institut, Motorteknik
Busser	0,33	Teknologisk Institut, Motorteknik
Lastbi- ler/sættevogne/entrep renørmaskiner	0,33	Teknologisk Institut, Motorteknik
Traktorer	0,33	Teknologisk Institut, Motorteknik

Tabel 3.2 Estimerede gennemsnitlige virkningsgrader for omsætningsenheder

3.2 Elimport

Kondensel er valgt som den marginale elektricitet i Energistyrelsens vejledning, og den importerede elektricitet antages således at være kondensel, som hovedsagligt produceret på de kulfyrede kraftværker. For år 2010 kommer 81 % af den importerede elektricitet fra kulfyrede værker og 8 % fra naturgasfyrede værker, mens de resterende 11 % blev produceret på andre anlæg. "Deklarationen" for kondensel fremgår af Energistyrelsens vejledning.

Kondensel for 2010 er benyttet som elimport for alle årene, da "deklarationen" for kondensel for 2011 – såvel som de foregående år – ikke er tilgængelig på offentliggørelsestidspunktet.

3.3 Nettab for elnettet ("M")

Det samlede nettab består dels af et distributionstab og dels af et transmissionstab. Jævnfør E-energinet.dk's Baggrundsdata til Miljørapport 2012 sættes distributionstab for elnettet til 5%.

Nettabet i transmissionsnettet kan beregnes ud fra miljødeklarationen for Vestdanmark som: Nettab i transmissionsnettet/salg an transmission og bliver 2,92 % for 2011.

Det samlede tab i elnettet bliver jf. ovenstående på 7,92 %, svarende til en virkningsgrad for elnettet på 92,08 % for 2011.

3.4 Fjernvarmeimport

I de fleste kommuner i Region Midtjylland sker fjernvarmeproduktion i samme kommune som varmen forbruges.

I nogle kommuner er fjernvarmeforsyningen dog forbundet på tværs af kommunegrænser. Det gælder for:

- Herning- og Ikast-Brande Kommuner
- Holstebro og Struer Kommuner
- Århus, Odder, Skanderborg og Syddjurs Kommuner

Når fjernvarmeforsyningen sker på tværs af kommunegrænser udregnes en gennemsnitlig fjernvarmesammensætning, som fordeles på kommunerne i forsyningsområdet efter deres fjernvarmeforbrug i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning (Energistyrelsen, 2012, s. 15).

Fordelingsnøgler for brændselsforbruget på værkerne fremgår af bilag 11.

3.5 Lokal elproduktion fra centrale kraftværker

Studstrupværket i Århus er et såkaldt udtagsværk, som kan operere både som et kraftvarmeværk med produktion af både el og varme og som et elværk, der kun producerer el og køler varmen bort. Brændselsforbrug, der knytter sig til ren elproduktion uden samtidig produktion af varme indgår ikke i udregningen af brændsels sammensætningen for fjernvarme for kommunerne i Århus-området. Denne allokering af brændselsforbruget sker efter anbefalingerne i Energistyrelsens vejledning.

3.6 Beregning af CO₂-emission ("E")

3.6.1 CO₂-emissioner for fossile brændsler

Nederst i energiregnskabet ses CO₂-emissionen for en række fossile brændsler, opgjort som ton pr. TJ. Data er for brændslernes vedkommende hentet i Energistatistik 2010.

Jf. *Lov om CO₂-kvoter* regnes affald for at være CO₂-neutralt. Dog indeholder affald store mængder plast, der er fremstillet af fossilt olie. Energistyrelsen har udarbejdet en særskilt opgørelse af CO₂-emissionen fra afbrænding af ikke bionedbrydeligt affald i Energistatistik 2011. Baggrunden for den særskilte opgørelse fremgår bl.a. af "Notat vedrørende CO₂-emissioner fra affaldsforbrænding" fra DMU, 2008. Således er energiregnskabet opdelt i ikke bionedbrydeligt og bionedbrydeligt affald på hhv. 45 % og 55 % jf. Energistatistik 2011.

Beregningsmæssigt svarer det til at benytte en emissionsfaktor på 37,0 tons/TJ for CO₂ fra affald, derfor sættes emissionsfaktoren til 82,2 tons/TJ for den ikke bionedbrydelige del af affaldet og 0 tons/TJ for den bionedbrydelige.

3.6.2 CO₂-emission for el i Danmark

CO₂-emissionen for elimport fremgår af "deklarationen" for kondensel i Energistyrelsens vejledning. For år 2011 kommer 81 % af den importerede elektricitet fra kulfyrede værker og 8 % fra naturgasfyrede værker jævnfør afsnit 3.2 *Elimport*. Den samlede emissionsfaktor for elimport med kondensel er på 221 tons/TJ i år 2011 og består af 7 % vedvarende energi.

Emissionsfaktoren for el er eksklusiv transmissions- og distributionstab, da det faktiske energiforbrug fra elimport i energiregnskaberne har indregnet tabet af energi fra transmissions- og distributionstab.

3.7 Udregning af VE%

I EU's VE-målsætninger anvendes det udvidede endelige energiforbrug til beregning af andelen af vedvarende energi. Det udvidede endelige energiforbrug fremkommer ved at tage det endelige energiforbrug ekskl. forbrug til ikke energiformål og hertil lægge elektricitets- og fjernvarmedistributionstab samt egetforbrug af elektricitet og fjernvarme ved produktion af samme. Se endvidere 'Vejledning i kortlægningsmetoder og datafangst til brug for kommunal strategisk energiplanlægning – Metodebeskrivelse' (Energistyrelsen, 2012, s. 21).

4 Beskrivelse af bilag

Ikke alle beregningsforudsætninger fremgår umiddelbart af de vedhæftede bilag. Med udgangspunkt i de benyttede forudsætningerne for beregningerne i bilagene, beskrives i dette kapitel de forudsætninger, som benyttes.

4.1 Bilag 1 – Energiproducenttælling 2011

Til brug for udarbejdelsen af energiregnskabet har PlanEnergi rekvireret data vedr. energiproducenter i Region Midtjylland fra Energistyrelsen. Energistyrelsens Energiproducenttælling 2011 giver et overblik over de enkelte energiproducenters energiproduktion fordelt på el og varme, brændselstype, anlægstype mm.

Brændselspriser, elpriser og priser på regulerkraft har stor betydning for, hvor meget kommunernes decentrale værker kører med deres motoranlæg. Få driftstimer vil give en ringe brændselsudnyttelse, og give anledning til elimport, med en større CO₂-udledning pr. kWh end lokalproduceret kraftvarme på naturgas.

Energistyrelsens data i bilag 1 må kun anvendes til internt brug som dokumentation for de udarbejdede energiregnskaber. Data må ikke offentliggøres eller benyttes til andet formål uden forudgående aftale med Energistyrelsen.

4.1.1 Eksempel på udregning af virkningsgrader

Der indfyres i det viste eksempel 1.000 TJ i forbrændingsmotorer på decentrale kraftvarmeværker. Virkningsgraden for forbrændingsmotorerne udregnes som et gennemsnit for de anvendte brændsler på følgende måde:

Varmevirkningsgrad:

Varmelevering (Varmelev_TJ) delt med den indfyrede energimængde (Brutto_TJ). I dette tilfælde udregnes varmekoefficienten som: $500 \text{ TJ} / 1.000 \text{ TJ} \times 100\% = 50,7\%$.

Elvirkningsgrad:

Elvirkningsgraden udregnes som el leveret til nettet (Ellev_TJ) delt med (Brutto_TJ). I det aktuelle eksempel bliver elvirkningsgraden således: $400 \text{ TJ} / 1.000 \text{ TJ} \times 100\% = 40\%$

De indfyrede brændsler på de industrielle kraftvarmeværker fremgår af energiproducenttællingen. Store dele af energiproduktionen på de industrielle værker vil ofte gå til eget forbrug af el og varme.

Virkningsgraderne udregnes som samlede virkningsgrader for el og varme. Dvs. at virkningsgraderne for el og varme både indeholder egetforbrug og energi leveret til henholdsvis fjernvarme og elnettet. Egetforbruget trækkes ud af varme leveret til nettet.

4.2 Bilag 2 – LPG og petroleum 2011

Forbruget af LPG (flaskegas) og petroleum er relativt begrænset på landsplan jf. Energistatistik 2010. LPG udgør langt det største energiforbrug af de to brændsler og anvendes bl.a. til fremstillingsvirksomhed, boliger og privat service.

Forbruget af LPG og Petroleum i energiregnskaberne findes ved at vægte det nationale forbrug med befolkningstallet i kommunerne som vist i bilag 2.

4.3 Bilag 3 – Diesel, benzin, fuelolie for skibe og tog 2011

Der anvendes fuelolie til skibstransport. Landstallet for anvendelsen i fuelolie til søtransport findes i Energistatistik 2011 og fordeles efter indbyggertal som vist i bilag 3, også til kommuner uden havne.

Dieselforbruget til tog og skibe, inkl. fiskeri, er udregnet i bilag 3 ved at fordele landstal for dieselforbrug fra Energistatistik 2011 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

Benzinforbruget (flybenzin) til fly er udregnet i bilag 3 ved at fordele landstal for dieselforbrug fra Energistatistik 2011 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

4.4 Bilag 4 – JP1 2011

Forbruget af JP1 (flybrændstof) findes på landsplan i Danmarks Statistik. Forbruget fordeles efter indbyggertal i kommunen i forhold det nationale indbyggertal. Udregningen fremgår af bilag 4.

4.5 Bilag 5 – Brændstof til vejtransport 2011

Forbruget af dieselolie og benzin til vejtransport er baseret på opgørelser over bestanden af køretøjer i kommunen. Energiforbruget udregnes som en andel af det samlede forbrug til vejtransport opgjort i Energistatistik 2011. Udregningen baseres på nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype (Vejdirektoratet, 2012) samt gennemsnitlige normforbrug pr. køretøjstype (DCE, 2012). DCE (tidligere DMU) har i 2012 opdateret metoden til opgørelse af normforbrug pr. køretøjstype. Hvilket giver et lidt lavere normforbrug for de fleste køretøjstyper. Tidligere opgørelser over brændstofforbrug er derfor korrigeret efter normforbrug pr. køretøjstype for det pågældende år. I regnskabet deles dieselforbruget op på personbiler, busser og lastbiler mm.

I Danmark består 3,3 % af benzinforbruget af bioethanol og 3,8 % af dieselforbruget af biodiesel i 2011. I energiregnskaberne er der således allokert 3,3% til bioethanol og 3,8 % til biodiesel af de enkelte brændstofforbrug til vejtransport.

4.6 Bilag 6 – Vindkraft 2011

Vindkraftproduktionen for 2011 er baseret på data fra Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller og indeholder alle vindmøller og deres placering i de enkelte kommuner og til havs.

Vindkraftproduktionen fra landvindmøller i den enkelte kommune fremgår direkte af Energistyrelsens stamdataregister. Andelen af vindkraftproduktionen fra havvindmøller udregnes på baggrund af kommunens andel af det samlede endelige energiforbrug af el i Danmark – eksempelvis vil et højere elforbrug i kommunen betyde at den får allokeret en større andel af den samlede danske elproduktion fra havvindmøller. Således er det kun vindkraftproduktion fra vindmøller placeret til lands i en kommune, som indgår i kommunens egen vindkraftproduktion, mens alle vindmøller med en registreret placering til havs allokeres efter ovennævnte metode.

4.7 Bilag 7 – Solcelleanlæg 2011

Elproduktionen fra solcelleanlæg i Region Midtjylland beregnes på baggrund af Energinet.dk's database for solcelleanlæg "Solcelleanlæg i Danmark 10. september 2012" (Energinet.dk, 2012). Årsproduktionen per kWp sættes til 800 kWh/kWp jf. "Technology Data for Energy Plants. Generation of Electricity and District Heating, Energy Storage and Energy Carrier Generation and Conversion" (Energistyrelsen, 2012, s. 96) og "Renewable Energy RD&D Priorities .Insights from IEA Technology Programmes" (International Energy Agency, 2006, s. 117).

4.8 Bilag 8 – Biogas 2011

Den samlede biogasproduktion på kommunens biogasanlæg fremgår af henholdsvis Energistyrelsens Energiproducenttælling, samt særskilt biogas statistik fra Energistyrelsen. Biogasproduktionen er dels baseret på husdyrgødning og dels på organisk affald fra industrien. Biogasproduktionen er fordelt mellem gasproduktion fra biomasse og fra husdyrgødning i energiregnskabet. Denne fordeling er baseret på tal fra 2005 fra anlæggene i Region Midtjylland. Ifølge disse tal udgør gas fra husdyrgødning i gennemsnit 46% i biogasfællesanlæg, mens gasproduktionen fra organisk industriaffald i gennemsnit udgør 54%. Denne fordeling er benyttet for biogasfællesanlæg og gårdbiogasanlæg i Region Midtjylland.

4.9 Bilag 9 – Biomassepotentiale 2011

Aarhus Universitet har udarbejdet en særskilt opdateret opgørelse over lokale biomassepotentiale i 2012. Biomassepotentialet er indført under lokale biomassepotentiale nederst i energiregnskabet.

- Energiafgrøder indeholder: energiafgrøder på 15 % af nuværende kornareal
- Halm indeholder: rapshalm og kornhalm
- Brænde og træflis indeholder: hegn, haver og skov
- Biogas indeholder: gas fra husdyrgødning og udnyttelse af ekstensivt græs fra lavbundsarealer

For yderligere beskrivelse af opgørelsesmetoden henvises til "Energi fra biomasse – Ressourcer og teknologier vurderet i et regionalt perspektiv" fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet, 2008.

4.10 Bilag 10 – Elforbrug 2011

Kommunes elforbrug er udregnet i bilag 1 med udgangspunkt i data leveret af EnergiMidt. Elforbruget fordeles i energiregnskabet på forbruger kategorier i regnskabets højre side.

Fordelingen af slutforbruget på omsætningsenheder sker via data fra "Teknologikatalog, potentialer for energibesparelser" (Energistyrelsen, 1995). Data er gengivet i tabel 4.2.

Slutforbrug	Elkomfur	Belysning	Køle-maskiner	Motorer, mv.
Husholdninger	15,5 %	15,5 %	18 %	51 %
Landbrug		15 %	3 %	82 %
Gartneri		15 %	3 %	82 %
Handel		25 %	28 %	47 %
Privat service		25 %	28 %	47 %
Off. Service		27 %	0 %	73 %
Bygge og anlægsvirksomhed		6 %	8 %	86 %
Fremstillingsvirksomhed		6 %	8 %	86 %

Tabel 4.2 Fordeling af slutforbrug for el på omsætningsenheder.

Forbruget af el til opvarmning for boliger med elvarme eller varmepumpe er opdelt på "almindeligt forbrug" og "forbrug til opvarmning" ved at beregne forskellen i enhedsforbrug for boliger med elvarme eller varmepumpe og enhedsforbrug for boliger uden. Forskellen i enhedsforbrug er antaget at være elforbruget til opvarmningsformål. For fritidshuse er 65% af elforbruget allokeret til opvarmning jf. "Potentialebeskrivelse – individuelle varmepumper" (Teknologisk Institut, 2010). Elforbruget til opvarmning er fordelt med 82,5 % til rumvarme og 17,5 % til varmt brugsvand.

Elforbrugsdataene er opdelt på kategorier, hvor inddelingen er behæftet med nogen usikkerhed, især inden for underkategorier. På de i energiregnskaberne benyttede overordnede kategorier er usikkerheden dog begrænset. Denne usikkerhed på data har ingen indflydelse på kommunens samlede elforbrug, og således heller ikke på det samlede energiforbrug, CO₂-udledning, VE% mv.

4.11 Bilag 11 – Fjernvarmenet 2011

Der kan være store lokale udsving i nettabet på fjernvarmeværkerne og der er derfor indhentet data for nettab fra fjernvarmenettet i de enkelte kommuner. De udregnede nettab er indført i kommunens energiregnskab. Flere kommuner har desuden indhentet data for fordelingen af fjernvarmeforbruget på slutforbrugskategorier. For kommuner der ikke har indhentet disse data fordeles fjernvarmeforbruget efter forbrugsfordelingen i Energistatistik 2011.

4.12 Bilag 12 – Dieselforbrug i landbruget 2011

Forbruget af diesellole i landbruget til traktorer mm. udregnes i bilag 12. Dieselforbruget udregnes via normforbrug for forskellige afgrødetyper efter "Energy Consumption an input-output relations of field operations" (Nielsen, 1989). Afgrødefordelingen for kommunerne i Region Midtjylland for 2011 findes i Danmarks Statistik, 2012.

4.13 Bilag 13 – Gassalg 2011

Naturgasforbruget på de energiproducerende anlæg fremgår af bilag 1. Gassalget for boliger og erhverv er opgjort af HMN Gassalg A/S og DONG Energy A/S. Forbruget hos kategorierne erhverv og andet er opdelt ved at fratække naturgasforbruget i energiproducenttælling 2011 fra det totale gassalg og anføre det underkategorien andet og derefter tildele restforbruget i kommunen til kategorien erhverv.

4.14 Bilag 14 – Skorstensfejerdata 2011

Skorstensfejernes kartoteker er altid opdaterede, og de benyttede udtræk er derfor baseret på antal fyringsenheder medio 2012. Brændselsforbruget er udregnet ud fra estimerede forbrug pr. enhed. Enhedsforbruget pr. oliefyrt er sat højthvilket skal imødegå, at brændselsforbruget for industrivirksomheder med mindre end 20 ansatte ikke er medtaget i industridata fra Danmarks Statistik.

4.14.1 Eksempel på estimering af enhedsforbrug

Der anvendes til udregningen af det samlede brændeforbrug enhedsforbrug fra undersøgelsen "Brændeforbruget i Danmark" udarbejdet af Teknologisk Institut og Force Technology.

Med henvisning til undersøgelsen fastsættes følgende gennemsnitlige enhedsforbrug:

- Brændeovne i beboede boliger: 25,6 GJ/år
- Brændeovne i sommerhuse: 15,2 GJ/år
- Brænde kedler: 148,8 GJ/år

Enhedsforbruget for halmfyrt er udregnet med udgangspunkt i data fra Teknologisk Institut. Teknologisk institut vurderer, at der er 7-8000 halmkedler i Danmark med et samlet halmforbrug på ca. 330.000 ton/år. Brandværdien for halm er ifølge Energistatistik 2011 på 14,5 GJ/ton.

Det gennemsnitlige enhedsforbrug for halmfyrt udregnes som:

$$330.000 \text{ ton/år} / 7500 \times 14,5 \text{ GJ/ton} = 638 \text{ GJ/år}$$

Enhedsforbruget for pillefyrt er udregnet med udgangspunkt i, at Teknologisk Institut vurderer, at et pillefyrt i gennemsnit bruger 10-12 tons træpiller pr. år. Brandværdien for træpiller er ifølge Energistatistik 2011 på 17,5 GJ/ton.

Enhedsforbruget for pillefyrt kan udregnes som: $11 \text{ ton/år} \times 17,5 \text{ GJ/ton} = 193 \text{ GJ/år}$

4.15 Bilag 15 – Industriens energiforbrug 2011

Der er indhentet data vedr. industriens energiforbrug for 2009 fra Danmarks Statistik. Industristatistikken er som førnævnt behæftet med usikkerhed, da statistikken kun vedrører industriarbejdssteder med mere end 20 ansatte.

Industristatistikken indeholder data for forbruget af gas, flydende brændsel og fast brændsel, og er yderligere underopdelt f.eks. på gasdiesel, træpiller eller affald. Det fremgår dog ikke af statistikken om kategorien 'affald', om der er tale om bionedbrydeligt affald (CO₂-neutralt).

Brændselsforbrug i industrien under kategorien 'Affald' allokeres på 'Organisk affald, industri' og 'Affald, ikke bionedbrydeligt' med henholdsvis 45 % og 55 %. Se endvidere afsnit 3.4.1 CO₂-emissioner for fossile brændsler for yderligere information om affald.

Gennem en række projekter har PlanEnergi indhentet data for industriens energiforbrug direkte fra bl.a. lokale virksomhedernes grønne regnskaber eller via direkte kontakt. Det er i denne forbindelse konstateret, at dataudtrækket fra Danmarks Statistiks industristatistik ikke altid stemmer overens med de virksomhedsspecifikke data. Denne usikkerhed vil ifølge Danmarks Statistik aftage ifm. udarbejdelse af 2011-statistikken, som vil blive krydstjekket med 2009-statistikken.

Danmarks Statistik og Energistyrelsen har desværre ikke kunne færdiggøre industristatistikken for 2011, hvorfor industristatistikken for 2009 benyttes.

4.16 Bilag 16 – Energiproduktion solfangere 2011

Landstal for energiproduktion fra solfangere jf. Energistatistik 2011 er fordelt på antal bygninger med individuel forsyning i hver kommune.

5 Datakvalitet

Energiregnskabet bygger på en række data af forskellig kvalitet. Nogle data er målte, nogle er estimerede med udgangspunkt i lokale data, og nogle få er baseret på fordelinger af nationale forbrug efter indbyggertal.

Tabel 5.1 viser energiregnskabets væsentligste data prioriteret efter datakvalitet. Industristatikken er lavt placeret på trods af, at den er baseret på indberetning af målte forbrug. Kvaliteten på industridata fra Danmarks Statistik forventes væsentligt forbedret i forbindelse med den kommende opdatering baseret på 2012-data.

Datakvalitet	Område	Dataleverandør
Høj, Målt forbrug / produktion	Elproduktion fra vindkraft	Energistyrelsen
	Fjernvarmeforbrug og nettab	Lokale fjernvarmeverker
	Brændselsforbrug til kollektiv el- og varmforsyning	Energistyrelsen
	Elforbrug	Lokale elnetselskaber
	Naturgasforbrug	HMN Gassalg A/S
Middel Estimat lokale data	Individuel opvarmning (ikke naturgas)	Lokale skorstensfejermestre, antal opvarmningsenheder
	Vejtransport	Danmarks Statistik, antal indregistrerede køretøjer
	Industriens brændselsforbrug (ikke naturgas)	Danmarks Statistik, oplysninger fra industrier med mere end 20 ansatte
Lav Estimat indbyggertal mm.	Elproduktion fra solceller	Energinet.dk
	Transport nonroad, Flybrændstof (JP1), fuelolie (skibe), diesel (tog).	Energistyrelsens energistatistik og Danmarks Statistik
	Individuel solvarme	Energistyrelsens energistatistik og Danmarks Statistik.

Tabel 5.1: Oversigt over datakvalitet for de primære data til udarbejdelse af kommunale energiregnskaber

6 Bilagsoversigt

Bilag 1:

El- og varmeproduktion fra energiproducenter i Region Midtjylland fordelt på kommuner, værkstyper, anlægstyper og anvendte brændsler. Energiforbrugsregulering 2011 (Energistyrelsen, 2012)

Bilag 2:

Fordeling af landstal for forbrug af LPG og Petroleum, jf. Energistatistik 2011 og Danmarks Statistik, 2012

Bilag 3:

Fordeling af landstal for forbrug af benzin, diesel og fuelolie på fly, skibe og tog, jf. Energistatistik 2011 og Danmarks Statistik, 2012

Bilag 4:

Fordeling af landstal for forbrug af JP1 (flybrændstof), jf. Energistatistik 2011 og Danmarks Statistik, 2012

Bilag 5:

Brændstofforbrug til vejtransport fordelt på kommuner, jf. Danmarks Statistik, 2012, DMU, 2012 og Vejdirektoratet, 2012

Bilag 6:

Vindkraftproduktion fordelt på kommuner, jf. stamdataregister for vindmøller jf. Energistyrelsen, 2012

Bilag 7:

Elproduktionen fra solcelleanlæg, jf. Energinet.dk, 2012, Energistyrelsen, 2012 og IEA, 2006.

Bilag 8:

Fordeling af gasproduktion på henholdsvis gylle og anden biomasse samt biogasproduktion fra anlæg, som ikke er indeholdt i Energiforbrugsregulering 2011, jf. Energistyrelsen, 2012

Bilag 9:

Biomassepotentiale fordelt på kommuner, jf. Aarhus Universitet, 2012

Bilag 10:

Regionale elforbrug fordelt på kommune, hovedkategorier og omsætningsenheder, jf. oplysninger fra elnetsselskaber samt Dansk Energi, 2012

Bilag 11:

Nettab for de kommunale fjernvarmenet og fjernvarmeimport på tværs af kommuner, jf. oplysninger fra fjernvarmeselskaberne, 2010/2012

Bilag 12:

Dieselforbrug til traktorer mm. i landbruget fordelt på kommuner efter data for sammensætningen af afgrøder i 2011, jf. Danmarks Statistik, 2012 samt Nielsen, V. mfl.

Bilag 13:

Salg af naturgas i kommuner i Region Midtjylland jf. oplysninger fra HMN Gassalg og DONG Energy, 2012

Bilag 14:

Opgørelse over private ovne og fyr i kommunerne i Region Midtjylland jf. oplysninger fra skorstensfejere i Region Midtjylland, 2012

Bilag 15:

Opgørelse over industriens energiforbrug i 2009 jf. oplysninger fra Danmarks Statistik, 2010

Bilag 16:

Fordeling af landstal for energiproduktion fra solfangeranlæg fordelt på kommuner i Region Midtjylland jf. Energistatistik 2011 og Danmarks Statistik, 2012

Bilag 17:

Drivhusgasser fra landbrugssektoren i 2011, resultater fra CO₂-beregner på baggrund af opgørelse over arealer og antal dyr på kommuneniveau for 2011, jf. DMU 2012.

Bilag 18:

XML-fil med udregning af drivhusgasemissioner fra landbrugssektoren til indlæsning i CO₂-beregner

Bilag 19:

Energiregnskab med oversigt og brug af bilag, formelceller mm.