

# Baggrundsnotat

Vedrørende: Energiregnskaber for kommuner i  
Region Midtjylland 2018

Dato: 12-03-2020

Simon Stendorf Sørensen, Max Gunnar Ansas Guddat og Anders M. Odgaard

**Simon Stendorf Sørensen**  
M: +45 2758 4916  
E: sss@planenergi.dk

**Max Gunnar Ansas Guddat**  
M: +45 2386 2482  
E: mgag@planenergi.dk

**Anders M. Odgaard**  
M: +45 2094 3525  
E: amo@planenergi.dk

<b>1</b>	<b>INDLEDNING .....</b>	<b>2</b>
1.1	OPDATERINGER AF FORUDSÆTNINGER OG METODER .....	2
<b>2</b>	<b>PRINCIP FOR ET LOKALT ENERGIREGNSKAB .....</b>	<b>3</b>
2.1	EKSEMPEL PÅ ENERGIOMSÆTNING I ENERGIREGNSKABET .....	3
<b>3</b>	<b>OVERBLIK OVER BAGGRUNDSDATA TIL ENERGIREGNSKABET .....</b>	<b>4</b>
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 <sub>2</sub> -EMISSION ("E") .....	7
3.7	UDREGNING AF VE% .....	7
<b>4</b>	<b>BESKRIVELSE AF BILAG .....</b>	<b>8</b>
4.1	BILAG 1 – ENERGIPRODUCENTTÆLLING 2018 .....	8
4.2	BILAG 2 – LPG OG PETROLEUM 2018 .....	9
4.3	BILAG 3 – DIESEL, BENZIN, FUELOLIE FOR SKIBE OG TOG 2018 .....	9
4.4	BILAG 4 – JP1 2018 .....	9
4.5	BILAG 5 – BRÆNDSTOF TIL VEJTRANSPORT 2018 .....	9
4.6	BILAG 6 – VINDKRAFT 2018 .....	9
4.7	BILAG 7 – SOLCELLEANLÆG 2018 .....	10
4.8	BILAG 8 – BIOGAS 2018 .....	10
4.9	BILAG 9 – BIOMASSEPOTENTIALE 2018 .....	10
4.10	BILAG 10 – ELFORBRUG 2018 .....	11
4.11	BILAG 11 – FJERNVARMENET 2018 .....	12
4.12	BILAG 12 – DIESELFORBRUG I LANDBRUGET 2018 .....	12
4.13	BILAG 13 – GASSALG 2018 .....	12
4.14	BILAG 14 – SKORSTENSFEJERDATA 2018 .....	12
4.15	BILAG 15 – INDUSTRIENS ENERGIFORBRUG 2018 .....	14
4.16	BILAG 16 – ENERGIPRODUKTION SOLFANGERE 2018 .....	14
<b>5</b>	<b>DATAKVALITET .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>BILAGSOVERSIGT .....</b>	<b>16</b>

**NORDJYLLAND**  
Jyllandsgade 1  
DK-9520 Skørping  
T: +45 9682 0400  
F: +45 9839 2498

**MIDTJYLLAND**  
Vestergade 48 H, 2. sal  
DK-8000 Aarhus C

**SJÆLLAND**  
A.C. Meyers Vænge 15  
DK-2450 København SV

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

# 1 Indledning

PlanEnergi har siden 2007 hvert andet år udarbejdet energiregnskaber for Region Midtjylland, der kortlægger Regionens og kommunernes energiforsyning.

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

## 1.1 Opdateringer af forudsætninger og metoder

Metoderne i de udarbejdede energiregnskaber har regnskabsårene været stort set de samme. Der er dog sket mindre metodiske justeringer med baggrund i Energistyrelsens "*Vejledning i kortlægningsmetoder og datafangst til brug for kommunal strategisk energi – Metodebeskrivelse*".

Der er i tidl. udgaver foretaget mindre justeringer baseret på de nyeste data fra Energinet.dk og Evida A/S. Opdateringer vedrører:

- Bagudrettet tilpasning af data for elforbrug fra 2015 og frem, jf. beskrivelsen af Bilag 10
- Bagudrettet tilpasning af data for gasforbrug i 2017, jf. beskrivelsen af Bilag 13

Derudover er der pr. 2018-energiregnskabet sket metodiske tilpasninger vedr. følgende bilag, som skyldes ændringer i det tilgængelige datagrundlag:

- Bilag 7: Solcelleanlæg 2018

De metodiske ændringer vedr. dette bilag er beskrevet i det respektive kapitel.

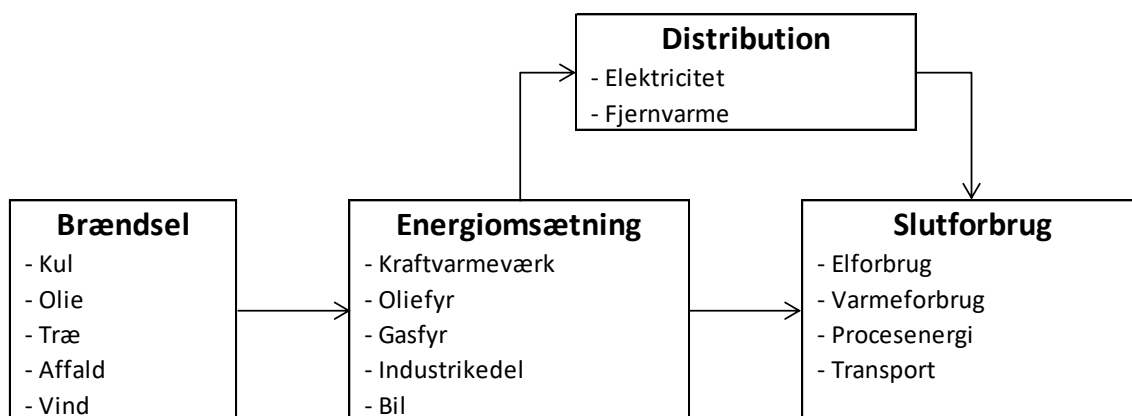
## 2 Princip for et lokalt energiregnskab

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 forsyningssystem, fordeles el og varme til slutbrugeren med en angivet effektivitet for el- og fjernvarmenettet.

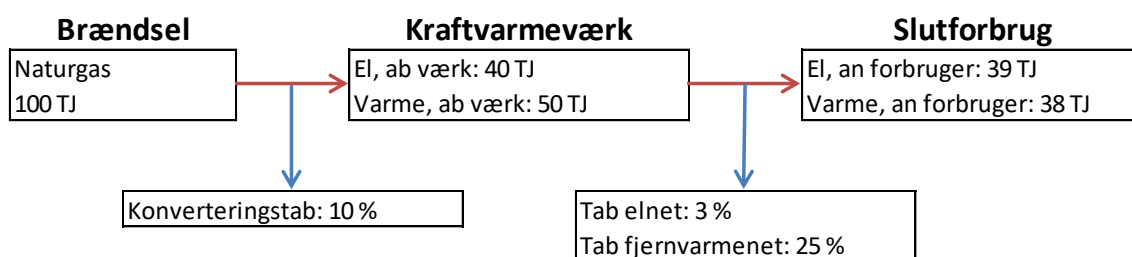
Længst til højre i regnskabet angives slutbrugernes energiforbrug, eksklusiv de tab der måtte være forbundet med at levere en given energitjeneste.



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 2018
M	Energinet.dks Electricity Balance Data 2018
F	Formelcelle, 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-virkning	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.	3,0	Baseret på PlanEnergis erfaringer samt Technology Data for Individual Heating Plants and Energy Transport, Energistyrelsen 2016
Gasoliekedel, indiv.	0,80	Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016
Naturgaskedel, indiv.	0,85	Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016
Træpillekedel, indiv.	0,75	Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016
Brændekedel/ovn indiv.	0,65	Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016
Halmfyr, indiv.	0,65	Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016
Proces, naturgas	0,90	Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016
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	Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014
Dieslbiler, små	0,25	Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014
Varebiler	0,25	Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014
Busser	0,33	Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014
Lastbiler/sættevogne/entreprenørmaskiner	0,33	Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014
Traktorer	0,33	Teknologisk Institut, Energi- og Motorteknik

**Tabel 3.2** Estimerede gennemsnitlige virkningsgrader for omsætningsenheder

### 3.2 Elimport

Posten elimport i energiregnskabet bruges til at bringe balance i regnskabet for kommuner, der er henholdsvis nettoimportører og -eksportører af el.

I overensstemmelse med anbefalingerne i Energistyrelsens vejledning antages den importerede elektricitet at bestå af et brændselsmiks baseret på kondensbaseret el fra centrale kraftværker, havvind og halvdelen af de kystbaserede vindmøller.

Nedenstående tabel viser oplyste værdier for elimport fra Energistyrelsen fra 2015 (2000-09 data) og januar 2020 (2010-18 data).

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Udledning (ton CO <sub>2</sub> /TJ)	238	235	234	231	214	211	219	221	216	210
VE-andel	0%	2%	3%	8%	13%	14%	11%	11%	12%	14%

År	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Udledning (ton CO <sub>2</sub> /TJ)	185	175	172	160	142	121	134	111	124
VE-andel	24%	28%	26%	33%	38%	42%	39%	50%	44%

*Tabel 3.3 Emissionsfaktor og VE-andel for elimport af residual el.*

### 3.3 Nettab for elnettet ("M")

Det samlede nettab består dels af et distributionstab og dels af et transmissionstab. Jævnfør Energinet.dk's Electricity Balance Data 2018 er det samlede nettab i transmissions- og distributionsnettet på 8,15 %, svarende til en virkningsgrad for elnettet på 91,85 % for 2018.

### 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
- Herning og Ringkøbing-Skjern Kommuner
- Holstebro og Struer Kommuner
- Aarhus, Odder, Skanderborg og Syddjurs Kommuner
- Norddjurs og Syddjurs Kommuner
- Silkeborg og Favrskov 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, 2016, s. 15).

Fordelingsnøgler for brændselsforbruget på værkerne fremgår af bilag 1 og 11.

### 3.5 Lokal elproduktion fra centrale kraftværker

Studstrupværket i Aarhus er et såkaldt udtagsværk, hvilket betyder at værket kan operere som et kraftvarmeværk med produktion af både el og varme eller som et elværk, der kun producerer el og køler varmen bort (kondensdrift). Brændselsforbrug, der knytter sig til ren elproduktion uden samtidig produktion af varme, indgår ikke i udregningen af brændselssammensætningen for fjernvarme i Varmeplan Aarhus. Denne allokering af brændselsforbruget sker efter anbefalingerne i Energistyrelsens vejledning. Hertil kommer, at Studstrupværkets blok 3 er blevet ombygget til at kunne producere på træpiller alene eller kul alene. I driften af blok 3 afhænger brændselsvalget af, om der skal produceres både el og varme i kraftvarmedrift eller kun el i kondensdrift, når elpriserne er høje. Af afgiftsmæssige hensyn ift. varmeprisen produceres der ved kraftvarmedrift så vidt muligt udelukkende på biomasse, mens der ved kondensdrift produceres på kul.

### 3.6 Beregning af CO<sub>2</sub>-emission ("E")

#### 3.6.1 CO<sub>2</sub>-emissioner for fossile brændsler

Nederst i energiregnskabet ses CO<sub>2</sub>-emissionen for en række fossile brændsler, opgjort som ton pr. TJ. Data er for brændslernes vedkommende hentet i Energistatistik 2018.

Jf. *Lov om CO<sub>2</sub>-kvoter* regnes affald for at være CO<sub>2</sub>-neutralt. Dog indeholder affald store mængder plast, der er fremstillet af fossil olie. Energistyrelsen har udarbejdet en særskilt opgørelse af CO<sub>2</sub>-emissionen fra afbrænding af ikke bionedbrydeligt affald i Energistatistik 2018. Baggrunden for den særskilte opgørelse fremgår bl.a. af "Notat vedrørende CO<sub>2</sub>-emissioner fra affaldsforbrænding" fra DMU, 2008. Således er energiregnskabet opdelt i ikke bionedbrydeligt- og bionedbrydeligt affald på hhv. 45 % og 55 % jf. Energistatistik 2018.

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

### 3.7 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, 2016, s. 21). Denne VE% benævnes "VE%<sub>Global</sub>" i energiregnskaberne og benyttes foruden af EU også af Energistyrelsen bl.a. i energistatistikkerne til at opgøre Danmarks VE%.

I energiregnskabet udregnes også en lokal VE% benævnt "VE%<sub>Lokal</sub>", som er beregnet ved at tage det lokale forbrug af vedvarende energi (brændsel) i forhold til bruttoenergiforbruget.

## 4 Beskrivelse af bilag

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

**Bemærk, at data i Bilag 1 og Bilag 8 kun må 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 Bilag 1 – Energiproducenttælling 2018

Til brug for udarbejdelsen af energiregnskabet har PlanEnergi rekvireret data vedr. energiproducenter i Region Midtjylland fra Energistyrelsen. Energistyrelsens Energiproducenttælling 2018 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 CO<sub>2</sub>-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 ovenstående eksempel (Figur 2.2) 100 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:  $50 \text{ TJ} / 100 \text{ TJ} \times 100\% = 50,0 \%$ .

Elvirkningsgrad:

Elvirkningsgraden udregnes som el leveret til nettet (Ellev\_TJ) delt med (Brutto\_TJ). I det aktuelle eksempel bliver elvirkningsgraden således:  $40 \text{ TJ} / 100 \text{ TJ} \times 100\% = 40,0 \%$ .

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 2018

Forbruget af LPG (flaskegas) og petroleum er relativt begrænset på landsplan jf. Energistatistik 2018. 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 fra grunddata Energistatistik 2018 med befolkningstallet i kommunerne som vist i bilag 2.

## 4.3 Bilag 3 – Diesel, benzin, fuelolie for skibe og tog 2018

Dieselforbruget til tog og skibe, inkl. fiskeri, er udregnet i bilag 3 ved at fordele landstal for dieselforbrug fra Energistatistik 2018 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

Benzinforbruget (flybenzin) til fly er udregnet i bilag 3 ved at fordele landstal for benzinforbrug fra Energistatistik 2018 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

Tidl. blev der desuden anvendt fuelolie til skibstransport. Landstallet for anvendelsen i fuelolie til søtransport findes i Energistatistik grunddata 2018 og fordeles efter indbyggertal som vist i bilag 3, også til kommuner uden havne.

## 4.4 Bilag 4 – JP1 2018

Forbruget af JP1 (flybrændstof) findes på landsplan jf. Energistatistik 2018. Forbruget fordeles efter indbyggertal i kommunen i forhold til det nationale indbyggertal. Udregningen fremgår af bilag 4.

## 4.5 Bilag 5 – Brændstof til vejtransport 2018

Forbruget af dieselolie og benzin til vejtransport er med undtagelse af rutebusser baseret på opgørelser over bestanden af køretøjer i kommunen. Energiforbruget udregnes som en andel af det samlede forbrug til vejtransport opgjort i Energistatistik 2018. Udregningen baseres på nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype (Vejdirektoratet, 2019) samt gennemsnitlige normforbrug pr. køretøjstype (DCE, 2019).

Fordelingen af brændstof til rutebusser er allokeret på kommuner efter indbyggertal, da busserne primært er indregistreret i nogle få kommuner.

I Danmark består 3,1 % af benzinforbruget af bioethanol og 6,7 % af dieselforbruget af biodiesel i 2018. I energiregnskaberne er der således allokeret 3,1 % til bioethanol og 6,7 % til biodiesel af de enkelte brændstofforbrug til vejtransport.

## 4.6 Bilag 6 – Vindkraft 2018

Vindkraftproduktionen for 2018 er baseret på data fra Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller og indeholder alle vindmøller og deres placering i de enkelte kommuner.

Vindkraftproduktionen fra landvindmøller i den enkelte kommune fremgår direkte af Energistyrelsens stamdataregister. 50 % af vindkraftproduktionen fra kystnære vindmøller allokeres desuden jf. Energistyrelsens vejledning til tilstødende kommuner. Således er det kun vindkraftproduktion fra vindmøller placeret til lands i en kommune samt halvdelen af produktionen fra evt. kystnære vindmøller, som indgår i kommunens egen vindkraftproduktion, mens alle havvindmøller (og den resterende halvdel fra de kystnære møller) indgår i residual-el jf. afsnit 3.2 *Elimport*. Dette i henhold til Energistyrelsens vejledning.

#### 4.7 Bilag 7 – Solcelleanlæg 2018

Elproduktionen fra solcelleanlæg i Region Midtjylland er baseret på Energinet.dk's database for elproduktion fra solcelleanlæg i 2018 opgjort pr. kommune under Energi Data Service (Energinet.dk, 2019). Anlæg inkluderes i bilaget, hvis de er registreret til at have været nettilsluttet inden det pågældende regnskabsårs udløb.

Ovenstående data for registreret elproduktion fra solceller har ikke tidligere været tilgængelig, hvorfor elproduktionen fra solcelleanlæg i Region Midtjylland tidligere blev beregnet på baggrund af den installerede solcellekapacitet fra Energinet.dk's database for solcelleanlæg "Solcelleanlæg i Danmark".

#### 4.8 Bilag 8 – Biogas 2018

Den samlede biogasproduktion på kommunens biogasanlæg fremgår af henholdsvis Energistyrelsens Energiproducenttælling, samt særskilt Biogasstatistik 2018 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 2007-18.

***Energistyrelsens data i bilag 8 må kun anvendes til internt brug som dokumentation for de udarbejdede energiregnskaber. Data må ikke offentliggøres eller benyttes til andet formål, med mindre de er aggregeret til en sådan grad, at det enkelte anlæg/værk ikke kan genkendes.***

#### 4.9 Bilag 9 – Biomassepotentiale 2018

Aarhus Universitet har udarbejdet en opgørelse over lokale biomassepotentialer i 2012. Biomassepotentialer er indført under lokale biomassepotentialer 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 2018

Kommunens elforbrug er udregnet i bilag 10 med udgangspunkt i tilgængelige data i Energi Data Service, der administreres af Energinet.dk. Tidligere blev der til samme formål indhentet data fra alle elnetselskaberne i Region Midtjylland, der opgjorde forbrugsdata efter meget præcise kategorikoder (DEF35-kategorikoder). Efter ejerskabet over elforbrugsdata med overgangen til engrosmodellen er overdraget til elhandelsselskaberne, har der været en del usikkerhed ang. den fremtidige detaljeringsgrad af elforbrugsdata. Det forventes dog, at det også fremadrettet vil være muligt at kunne udlæse data efter nøjagtige kategorikoder. På grund af diskretionshensyn er der dog en risiko for, at enkelte elforbrug hos storforbrugere kun vil kunne offentliggøres i et mere aggregeret format.

PlanEnergi er i fortsat dialog med Energinet.dk med henblik på, at elforbrugsdata også fremover vil være korrekt kategoriseret og tilgængelige på de detaljerede DEF35-kategorikoder, og vil om nødvendigt inddrage Energistyrelsen i denne dialog. Siden 2017-energiregnskaberne blev det først muligt at hente nye elforbrugsdata opdelt på de detaljerede DEF35-kategorikoder, og nu også historiske data via Energi Data Service. Derfor er elforbrugsdata for 2017 og 2015 blev korrigeret bagud. Da 2015-dataene var behæftet med flere fejl og mangler grundet overgangen til engrosmodellen. Samt for 2017-dataene, da disse hidtil var baseret på de dengang tilgængelige elforbrugsdata fra Datahubben, der ligeledes administreres af Energinet.dk, som var på meget overordnede kategoriinddelinger, som ikke passede med hidtidige overordnede kategoriinddelinger.

Fordelingen af slutforbruget på omsætningsenheder sker via data fra ”Teknologikatalog, potentialer for energibesparelser” (Energistyrelsen, 1995). Energistyrelsen skønner at elforbruget har ligget rimelig stabilt siden 1995 med en stigning i forbruget til IT og et fald til belysning (Sparenergi.dk 2014). Data er gengivet i tabel 4.2.

Slutforbrug	Elkomfur	Belysning	Kølemaskiner	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 apparatforbrug mv. og elforbrug 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, CO<sub>2</sub>-udledning, VE% mv.

#### **4.11 Bilag 11 – Fjernvarmenet 2018**

Til energiregnskaberne for 2018 i Region Midtjylland er nettabet i fjernvarmenettene opdateret for hver enkelt kommune på baggrund af Dansk Fjernvarmes årsstatistik for 2017/18. For værker der ikke har indberettet til Årsstatistik 2017/18 er der taget udgangspunkt i nyeste tilgængelige oplysninger i årsstatistikken eller alternativt data fra tidligere årsstatistikker eller kommunale energiregnskaber. Det gennemsnitlige nettab i de kommunale fjernvarmenet er herefter estimeret som et vægtet gennemsnit.

Allokering af det endelige fjernvarmeforbrug på omsætningsenheder baseres på data i Energi-statistik 2018. Fordelingsnøglerne herfor fremgår af Bilag 11.

#### **4.12 Bilag 12 – Dieselforbrug i landbruget 2018**

Dieselforbruget i landbruget beregnes ved at fordele det nationale dieselforbrug i landbruget, jf. Energi-statistik 2018, efter arealer i omdrift i den pågældende kommune, sammenlignet med totalen for hele landet. Arealer i omdrift i de pågældende kommuner estimeres i henhold til Aarhus Universitet, 2015.

#### **4.13 Bilag 13 – Gassalg 2018**

Naturgasforbruget på de energiproducerende anlæg fremgår af bilag 1. Gassalget for boliger og erhverv er opgjort af Evida A/S (tidligere HMN A/S og Dansk Gas Distribution A/S). Forbruget hos kategorierne erhverv og andet er opdelt ved at fratække naturgasforbruget i energiproducent-tælling 2018 fra det totale gassalg og anføre det underkategorien andet og derefter tildele restforbruget i kommunen til kategorien erhverv.

Evida A/S har i forbindelse med 2018-energieregnskaberne gjort opmærksom på en fejl i deres naturgasdata for 2017. Der er derfor indhentet et nyt data-udtræk fra Evida for 2017, og gasforbruget i 2017 er korrigeret for fejlen.

#### **4.14 Bilag 14 – Skorstensfejerdata 2018**

Skorstensfejernes kartoteker opdateres løbende, og de benyttede udtræk er derfor baseret på antal fyringsenheder ultimo 2019.

##### **4.14.1 Usikkerhed vedr. fordeling af brændeovne mellem helårsbeboelse og sommerhuse**

Siden udarbejdelse af 2015-regnskaberne, er Skorstensfejerlauget stoppet med at opgøre hvor vidt en brændeovn er placeret i sommerhus eller helårsbolig. Da bygningens anvendelse, jf. nedenstående, har indflydelse på enhedsforbruget pr. brændeovn, er det dog vigtigt at skelne korrekt imellem brændeovne i hhv. helårsboliger og sommerhuse. For at få det mest retvisende

estimat, er det forudsat, at den procentuelle fordeling af brændeovne i hhv. helårsboliger og sommerhuse er uforandret, mens de absolutte værdier har ændret sig i perioden.

#### 4.14.2 Eksempel på estimering af enhedsforbrug

Der anvendes til udregningen af det samlede brændeforbrug enhedsforbrug fra undersøgelsen "Brændeforbrug i Danmark 2015" udarbejdet af EA Energianalyse for Energistyrelsen.

Med henvisning til undersøgelsen fastsættes følgende gennemsnitlige enhedsforbrug:

- Brændeovne i beboede boliger: 26,3 GJ/år
- Brændeovne i sommerhuse: 16,7 GJ/år
- Brændekedler: 130,5 GJ/år

Enhedsforbruget for halmfyr er udregnet med udgangspunkt i data fra Teknologisk Institut. Teknologisk institut vurderer, at der er 7-8.000 halmkedler i Danmark med et samlet halmforbrug på ca. 330.000 ton/år. Brændværdien for halm er ifølge Energistatistik 2017 på 14,5 GJ/ton.

Det gennemsnitlige enhedsforbrug for halmfyr udregnes som:  $330.000 \text{ ton/år} / 7500 \times 14,5 \text{ GJ/ton} = 638 \text{ GJ/år}$ . Enhedsforbruget for halmfyr er nedjusteret med 5 % i forhold til tidligere regnskaber for at imødekemme den øgede virkningsgrad på disse kedeltyper. Nedjusteringen med 5 % giver et enhedsforbrug for halmfyr på 607,6 GJ/år.

Enhedsforbruget for pillefyr er udregnet med udgangspunkt i, at Teknologisk Institut vurderer, at et pillefyr i gennemsnit bruger 10-12 tons træpiller pr. år. Brændværdien for træpiller er ifølge Energistatistik 2017 på 17,5 GJ/ton.

Enhedsforbruget for pillefyr kan udregnes som:  $11 \text{ ton/år} \times 17,5 \text{ GJ/ton} = 193 \text{ GJ/år}$ . Enhedsforbruget for pillefyr er nedjusteret med 5 % i forhold til tidligere regnskaber for at imødekemme den øgede virkningsgrad på disse kedeltyper. Nedjusteringen med 5 % giver et enhedsforbrug for pillefyr på 183,8 GJ/år.

#### 4.14.3 Opgørelse af primære fyringsenheder

Skorstensfejerdata er gennem de seneste år blevet stillet til rådighed i meget forskellige formater. I forbindelse med 2018-regnskaberne har de to primære leverandører af data på området stillet rådata til rådighed.

Med det nye dataformat er det muligt at opgøre de forskellige varmeinstallationer til den ejendom de er registreret på. Dette gør det (fra nu og fremadrettet) muligt inden for en vis usikkerhed at estimere hvornår der er tale om et oliefyr der bruges som primær varmeinstallation og hvornår der er tale om en backup-/spidslastløsning.

#### Eksempel:

På en ejendom, fyres der med et stokerfyr. Da stokerfyret blev monteret, beholdt man dog oliefyret, sandsynligvis som backupløsning el.lign. Denne ejendom kan af skorstensfejeren registreres som:

1. Ét oliefyr og ét stokerfyr (som to separate enheder)
2. Et oliefyr og et stokerfyr kombineret

Løsning 1 har tidligere betydet, at vi har kunnet konstatere ét stokerfyr og ét oliefyr, men ikke om disse stod på samme ejendom. Løsning 2 har tidligere betydet, at vi kunne se at der stod et oliefyr og et stokerfyr på samme ejendom. Med den nye metode kan begge opgøres som to

fyringsenheder, og giver samtidig mulighed for at afgøre, om de står på samme ejendom. Men ud fra en forudsætning om, at forbrugeren ud fra økonomiske hensyn i praksis sandsynligvis vil vælge at fyre med stokerfyret så meget som muligt, konteres kombinationen oliefyr/stokerfyr som ét stokerfyr.

På grund af forskelle i skorstensfejernes opgørelsesmetode for fyringsenheder har det således ikke tidligere været muligt for PlanEnergi at afgøre, hvor vidt flere enheder er monteret på samme ejendom. Dette har historisk ført til, at antallet af særligt oliefyr, der bruges som primær varmekilde har været overestimeret, hvilket dog med det nye datagrundlag fremadrettet undgås.

#### **4.15 Bilag 15 – Industriens energiforbrug 2018**

Der er indhentet data vedr. industriens energiforbrug for 2018 fra Danmarks Statistik. Industristatistikken er 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. Af data for affald fremgår det dog ikke, om der er tale om bionedbrydeligt affald (CO<sub>2</sub>-neutralt).

Brændselsforbrug i industrien under kategorien 'Affald' allokeres på 'Organisk affald, industri' og 'Affald, ikke bionedbrydeligt' med henholdsvis 45 % og 55 %. Se endvidere afsnit 3.6.1 CO<sub>2</sub>-emissioner for fossile brændsler for yderligere information om affald.

#### **4.16 Bilag 16 – Energiproduktion solfangere 2018**

Landstal for energiproduktion fra solfangere jf. Energistatistik 2018 er fordelt på antal boliger 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. Industristatistikken er lavt placeret på trods af, at den er baseret på indberetning af målte forbrug.

Datakvalitet	Område	Dataleverandør
<b>Høj</b> , Målt forbrug / produktion	Elproduktion fra vindkraft	Energistyrelsen
	Fjernvarmeforbrug og nettab	Lokale fjernvarmeværker
	Brændselsforbrug til kollektiv el- og varmeforsyning	Energistyrelsen
	Naturgasforbrug	HMN Gassalg A/S, Dansk Gasdistribution A/S
	Elproduktion fra solceller	Energinet.dk
<b>Middel</b> Estimat lokale data	Elforbrug	DataHub, Energinet.dk
	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
<b>Lav</b> Estimat indbyggertal mm.	Transport non-road, 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, værks-typer, anlægstyper og anvendte brændsler. Energiproducenttælling 2018 (Energistyrelsen, 2019).

### Bilag 2:

Fordeling af landstal for forbrug af LPG og Petroleum, jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Sta-tistik, 2019.

### Bilag 3:

Fordeling af landstal for forbrug af benzin, diesel og fuelolie på fly, skibe og tog, jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Statistik, 2019.

### Bilag 4:

Fordeling af landstal for forbrug af JP1 (flybrændstof), jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Sta-tistik, 2019.

### Bilag 5:

Brændstofforbrug til vejtransport fordelt på kommuner, jf. Danmarks Statistik, 2019, DMU, 2019 og Vejdirektoratet, 2019.

### Bilag 6:

Vindkraftproduktion fordelt på kommuner, jf. stamdataregister for vindmøller jf. Energistyrelsen, 2019.

### Bilag 7:

Elproduktionen fra solcelleanlæg, jf. Energinet.dk, 2019.

### Bilag 8:

Fordeling af gasproduktion på henholdsvis gylle og anden biomasse samt biogasproduktion fra anlæg, som ikke er indeholdt i Energiproducenttælling 2018, jf. Energistyrelsen, 2019.

### Bilag 9:

Biomassepotentiale fordelt på kommuner, jf. Aarhus Universitet, 2012.

### Bilag 10:

Elforbrug fordelt på kommune, hovedkategorier og omsætningsenheder, jf. udtræk af elfor-brugsdata pr. kommune fra Datahub, Energinet.dk, 2019.

### Bilag 11:

Nettab for de kommunale fjernvarmenet og fjernvarmeimport på tværs af kommuner, jf. oplys-ninger fra fjernvarmeselskaberne og benchmarking statistikker 2017/2018, Dansk Fjernvarme, 2019.

### Bilag 12:

Dieselforbrug til traktorer mm. i landbruget fordelt på kommuner efter data for sammensætnin-gen af areal i omdrift, Aarhus Universitet, 2015 og det nationale dieselforbrug i landbruget, jf. Energistatistik 2018, Energistyrelsen, 2019.



**Bilag 13:**

Salg af naturgas i kommuner i Region Midtjylland jf. oplysninger fra Evida A/S, 2019 og 2020.

**Bilag 14:**

Opgørelse over private ovne og fyr i kommunerne i Region Midtjylland jf. oplysninger fra skorstensfejere i Region Midtjylland, 2019.

**Bilag 15:**

Opgørelse over industriens energiforbrug i 2018 jf. oplysninger fra Danmarks Statistik, 2019.

**Bilag 16:**

Fordeling af landstal for energiproduktion fra solfangeranlæg fordelt på kommuner i Region Midtjylland jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Statistik, 2019.

**Bilag 19:**

Energiregnskab med oversigt og brug af bilag, formelceller mm.