

Baggrundsnotat

Vedrørende: Energiregnskaber for kommuner i Region Midtjylland 1990-2018

Dato: 09-10-2020

Udarbejdet af: Anders M. Odgaard, Max Gunnar Ansas Guddat, Simon Stendorf Sørensen, Grethe Hjortbak og Line Biehl Sørensen

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

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

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

Grethe Hjortbak
M: +45 2337 6013
E: gfh@planenergi.dk

Line Biehl Sørensen
M: +45 2876 2668
E: lbs@planenergi.dk

1	INDLEDNING	2
1.1	OPDATERINGER AF FORUDSÆTNINGER OG METODER	2
2	PRINCIP FOR ET LOKALT ENERGIREGNSKAB	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 -EMISSION ("E")	7
3.7	UDREGNING AF VE%	7
4	BESKRIVELSE AF BILAG.....	8
4.1	BILAG 1 – FORTROLIG – 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 – FORTROLIG – BIOGAS 2018	10
4.9	BILAG 9 – BIOMASSEPOTENTIALE 2018	11
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.....	13
4.15	BILAG 15 – INDUSTRIENS ENERGIFORBRUG 2018.....	14
4.16	BILAG 16 – ENERGIPRODUKTION SOLFANGERE 2018	14
5	DATAKVALITET.....	15
6	TILBAGESKRIVNING AF ENERGIREGNSKAB TIL 1990.....	16
6.1	BILAG 1 – FORTROLIGT ENERGIPRODUCENTTÆLLING 1990	17
6.2	BILAG 2 – LPG OG PETROLEUM 1990	18
6.3	BILAG 3 - DIESEL, BENZIN, FUELOLIE FOR SKIBE, TOG OG FLY 1990.....	18

NORDJYLLAND
Jyllandsgade 1
9520 Skørping

MIDTJYLLAND
Vestergade 48 H, 2. sal
8000 Aarhus C

SJÆLLAND
A.C. Meyers Vænge 15
2450 København SV

T: +45 9682 0400
F: +45 9839 2498

www.planenergi.dk
planenergi@planenergi.dk

CVR-nr.: 7403 8212

6.4	BILAG 4 – JP1 1990	18
6.5	BILAG 5 – BRÆNDSTOF TIL VEJTRANSPORT 1990	18
6.6	BILAG 6 – VINDKRAFT 1990	18
6.7	BILAG 7 – SOLCELLEANLÆG 1990	19
6.8	BILAG 8 – BIOGAS 1990	19
6.9	BILAG 9 – BIOMASSEPOTENTIALE 1990	20
6.10	BILAG 10 – ELFORBRUG 1990	20
6.11	BILAG 11 – FJERNVARMENET 1990	21
6.12	BILAG 12 – DIESELFORBRUG I LANDBRUGET 1990.....	21
6.13	BILAG 13 – GASSALG 1990	21
6.14	BILAG 14 – SKORSTENSFEJERDATA 1990.....	21
6.15	BILAG 15 – INDUSTRIENS ENERGIFORBRUG 1990.....	23
6.16	BILAG 16 – ENERGIPRODUKTION SOLFANGERE 1990	23
7	BILAGSOVERSIGT	24

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

1.1.1 Opdateringer af forudsætninger og metoder

Metoderne i de udarbejdede energiregnskaber har i alle 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-energieregnskabet 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.

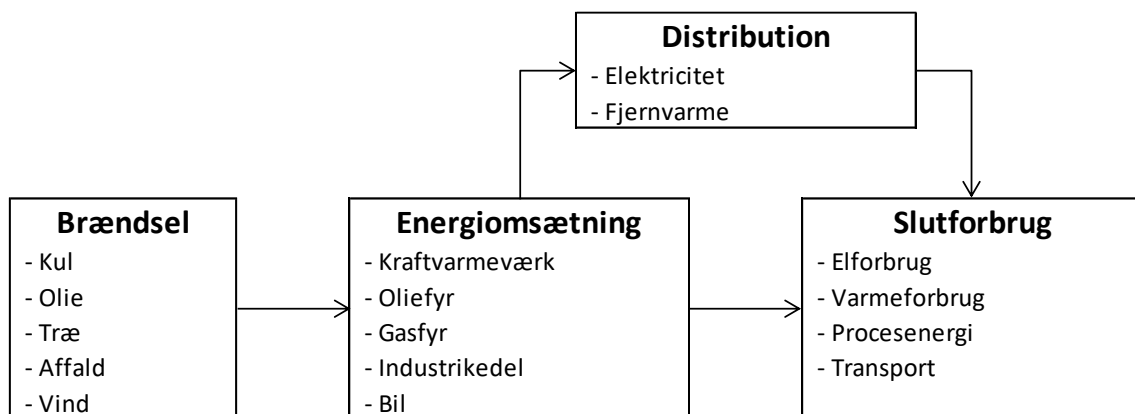
2 Princip for et lokalt energiregnskab

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.

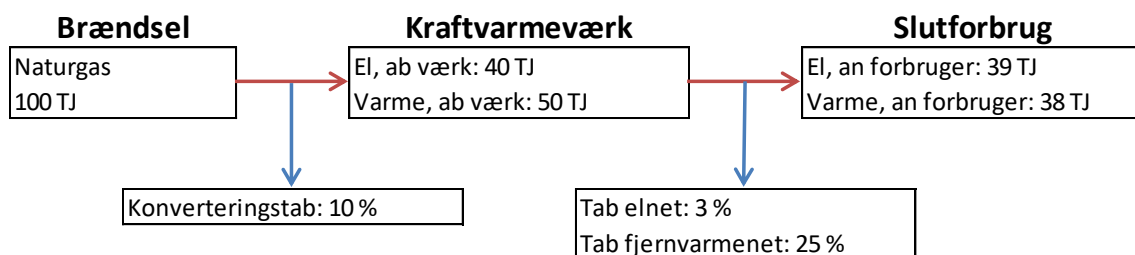
Længst til højre i regnskabet angives slutbrugernes energiforbrug, eksklusiv de tab der måtte være forbundet med at levere en given energitjeneste.



Figur 2.1 Principskitse for energiregnskab

2.1.1 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
1-16	Henviser til bilag 1-16. Indsatte værdier er markeret med grøn i bilagene.
E	Energistyrelsens Energistatistik 2018
M	Energinet.dks Electricity Balance Data 2018 (tidl. Miljørapport og Miljødekl.)
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 ₂ /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 ₂ /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 brændsels sammensætningen 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 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 2018.

Jf. *Lov om CO₂-kvoter* regnes affald for at være CO₂-neutralt. Dog indeholder affald store mængder plast, der er fremstillet af fossil olie. Energistyrelsen har udarbejdet en særskilt opgørelse af CO₂-emissionen fra afbrænding af ikke bionedbrydeligt affald i Energistatistik 2018. 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 2018.

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.

3.7 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%_{Global}" 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%_{Lokal}", 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 – FORTROLIG – 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, hvor brændselssammensætningen og CO₂-intensiteten vil følge udviklingen for residual-el jf. Afsnit 3.2.

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.

Jf. Energistatistik 2018 består 3,1 % af det danske benzinforbrug 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 – FORTROLIG – Biogas 2018

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.

Den samlede biogasproduktion på kommunens biogasanlæg fremgår af henholdsvis Energistyrelsens Energiproducenttælling, samt særskilt Biogasstatistik 2018 fra Energistyrelsen. For de anlæg, der også figurerer i Energiproducenttællingen, er Energiproducenttællingen anvendt som kilde. I tilfælde af afvigelser mellem de to kilder, anvendes energiproducenttællingens oplysninger.

Andelen af opgraderet biogas i ledningsnettet har gennemgået en kraftig vækst de seneste år, både fra hertil opførte anlæg og ombyggede anlæg, hvor biogassen tidligere blev forbrugt i kraftvarmeanlæg. Produktionen af opgraderet biogas fortrænger et brændselsbehov, der tidligere blev dækket af naturgas. Derfor konteres det opgraderede biogas som fortrængt naturgasforbrug i celle I31. Metoden følger således logikken for el-import (se afsnit 3.2), men idet kilden til værdien er mindre kompleks, vurderes det mest hensigtsmæssigt at kontere det opgraderede biogas på mere simpel vis, som beskrevet.

Biogasproduktionen er dels baseret på husdyrgødning og dels på organisk affald fra industrien. I energiregnskabet er biogasproduktionen fordelt mellem gasproduktion fra biomasse og fra husdyrgødning. 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.

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 at ejerskabet af elforbrugsdata, med overgangen til engrosmodellen, er overdraget til elhandelsselskaberne, har der været en del usikkerhed angående 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. Fra 2018 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, CO₂-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 de senest tilgængelige kilder for nettabet. Som primær kilde anvendes Dansk Fjernvarmes årsstatistik for 2018. For værker der ikke har indberettet til Årsstatistik 2018 er der taget udgangspunkt i nyeste tilgængelige oplysninger i tidligere årsstatistikker eller kommunale energiregnskaber. Det gennemsnitlige nettab i de kommunale fjernvarmenet er herefter estimeret som et vægtet gennemsnit. Enkelte større varmegærker, som ikke har indberettet nettab de seneste år, er blevet kontaktet direkte med henblik på at tegne et retvisende billede af varmetabet i de pågældende kommuner. Den for hvert enkelt varmenet anvendte kilde fremgår ud for hvert værk i Bilag 11.

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. Energistatistik 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 energiproducenttælling 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-energiregnskaberne 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 skorstensfejrene 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: $330.000 \text{ ton/år} / 7500 = 44 \text{ GJ/år}$. Enhedsforbruget for halmfyr er nedjusteret med 5 % i forhold til tidligere regnskaber for at imødekomme 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 imødekomme 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 behandlede 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 olie-fyr 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 olie-fyret, sandsynligvis som backupløsning el.lign. Denne ejendom kan af skorstensfejeren registre-res som:

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

Løsning 1 har tidligere betydet, at vi har kunnet konstatere ét stokerfyr og ét olie-fyr, men ikke om disse stod på samme ejendom. Løsning 2 har tidligere betydet, at vi kunne se at der stod et olie-fyr 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 olie-fyr/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 olie-fyr, der bruges som primær varmekilde har været overestimeret, hvilket dog med det nye datagrundlag fremadrettet und-gås.

4.15 Bilag 15 – Industriens energiforbrug 2018

Der er indhentet data vedr. industriens energiforbrug for 2018 fra Danmarks Statistik. Industri-statistikken 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 (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 3.6.1 CO₂-emissioner for fossile brændsler for yderligere information om affald.

4.16 Bilag 16 – Energiproduktion solfangere 2018

Landstal for energiproduktion fra solfangere jf. Energi-statistik 2018 er fordelt på antal boliger med individuel varmforsyning 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
Høj , Målt forbrug / produktion	Elproduktion fra vindkraft	Energistyrelsen
	Fjernvarmeforbrug og nettab	Lokale fjernvarmeværker
	Brændselsforbrug til kollektiv el- og varmeforsyning	Energistyrelsen
	Naturgasforbrug	Evida (tidl. HMN GasNet P/S og DGD)
	Elproduktion fra solceller	EnergiDataService (Energinet)
Middel Estimat lokale data	Elforbrug	DataHub (Energinet)
	Individuel opvarmning (ikke naturgas)	Lokale skorstensfejermestre, antal opvarmningsenheder
	Vejtransport	Danmarks Statistik, antal indregistrerede køretøjer
Lav Estimat indbyggertal mm.	Industriens brændselsforbrug (ikke naturgas)	Danmarks Statistik, oplysninger fra industrier med mere end 20 ansatte
	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 Tilbageskrivning af energiregnskab til 1990

6.1.1 Allokering af data fra kommuner før kommunalreformen (2007)

En række af de vanligt anvendte registerdata er for årene før 2007 er kun tilgængeligt på kommuneniveau for "gamle" kommuner før kommunalreformen 2007. I de tilfælde, hvor "nye" kommuner (fra 2007) kun er sammenlægninger af "gamle" kommuner (før 2007), er indbyggertallene for 1990 summeret for de pågældende kommuner.

I de tilfælde hvor "nye" kommuner efter kommunalreformen fra 2007 ikke blot er en sammenlægning af "gamle" kommuner er indbyggertallet estimeret ud fra hele kommuner (før 2007), samt de pågældende sogne, der udgør resten af den "nye kommune".

Eksempel – Mariagerfjord Kommune mv.

Den nye Mariagerfjord Kommune er en sammenlægning af seks kommuner (eller dele heraf) fra før 2007:

- Hele tidl. Arden Kommune
- Hele tidl. Hadsund Kommune
- Hele tidl. Hobro Kommune
- Dele af tidl. Mariager Kommune (79 % af indbyggerne, efter sogne)
- Dele af tidl. Aalestrup Kommune (8 % af indbyggerne, efter sogne)
- Dele af tidl. Nørager Kommune (8 % af indbyggerne, efter sogne)

De resterende indbyggere i tidl. Mariager, Aalestrup og Nørager Kommuner er tilsvarende allokeret andelsmæssigt til de respektive kommuner efter indbyggertal i de pågældende sogne i 1990 til hhv. nye Randers, Vesthimmerlands, Viborg og Rebild Kommuner.

6.1.2 Elimport

Emissionsfaktor og VE-andel i residual-el er på årsbasis estimeret af Energistyrelsen tilbage til år 2000. Der er i regnskaberne således anvendt årsspecifikke værdier for alle regnskabsår med undtagelse af 1990. For 1990 er anvendt emissionsfaktoren for el i 1990 jf. Energistyrelsens Energi-statistik 2001 udgivet i 2002. VE-andel for elimport sættes i 1990 til 0 % i lighed med residual-el i år 2000.

6.1.3 Nettab for elnettet ("M")

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

Nettabet i transmissionsnettet kan beregnes ud fra miljødeklarationen for Vestdanmark som: Nettab i transmissionsnettet/salg an transmission og bliver 2,39 % for 2005. Det er ikke muligt at finde ældre tal hos Energinet.dk, derfor benyttes 2005 i tilbageskrivningen for 1995.

Det samlede tab i elnettet bliver jf. ovenstående på 7,39 %, svarende til en virkningsgrad for elnettet på 92,61 % for 1995 (2005).

6.1.4 Skyggegraddøgn

Med reference til skyggegraddøgnsberegningerne fra EMD og DMI for 1990, 1994 og 2010 vurderes det, at det er nødvendigt at korrigere varmeproduktionen (indekseringen) grundet en difference på op til 30,0 %. Der er således anvendt klimakorrigeret indeks i Bilag 13, 14 og 15. Nærmere beskrivelse heraf fremgår nedenfor under beskrivelserne af de respektive bilag.

År	Skyggegraddøgn Midtjylland	Indeks
2010	3853,8	130,0
2009	3245,6	109,5
2007	2951,0	99,6
1994	3218,8	108,6
1990	2963,5	100

Tablet 6.1: Sammenligning af skyggegraddøgn i Midtjylland i 1990, 1994 og 2010 jf. EMD, baseret på målinger fra DMI.

6.1 Bilag 1 – FORTROLIGT Energiproducenttælling 1990

Energistyrelsens energiproducenttælling går tilbage til 1994, og viser brændselsforbruget og den lokale el- og varmeproduktion fra kommunens el- og varmeproducerende anlæg. Dog er de ældste data forbundet med nogen usikkerhed jf. Energistyrelsen. Energiproducenttællingen benyttes for 1994 for de værker, der også var etableret i 1990 samt til at omregne til den korrekte opvarmningsform i 1990. Således er energiproducenttællingen for 1994 gennemgået for alle anlæg i hver kommune ift. hvornår disse er etableret.

For anlæg der er etableret i perioden fra 1990 til 1994, og derfor ikke havde en produktion i 1990, men indgår i energiproducenttællingen for 1994, omregnes den leverede varme i 1994 til et brændselsforbrug for 1990. Som brændsel forudsættes fyringsolie, der var den dominerende opvarmningskilde inden etableringen af naturgas- og fjernvarmeforsyningen i løbet af 1990'erne. I enkelte tilfælde har specifikke data om brændselsforbrug på værkerne i 1990 været tilgængelig, og her er denne anvendt. Omregningen til tidligere opvarmningsformer er baseret på Energistyrelsens energiproducenttælling, informationer fra værkerne om produktionsforholdene i 1990 samt PlanEnergis skøn, som fremgår af Bilag 1 for anlæggene i hver enkel kommune.

For værker der mellem 1990 og 1994 er overgået til et andet brændsel omregnes til dette brændselsforbrug ud fra fjernvarmeleveringen i 1994. Mens der for værker, der mellem 1990 og 1994 ikke har skiftet brændsel anvendes fjernvarmeleveringen i 1994. For erhvervsværker der mellem 1990 og 1994 er begyndt at levere overskudsvarme til et fjernvarmenet omregnes til et ekstra brændselsforbrug på de relevante værker i 1990 ud fra den leverede overskudsvarme i 1994. Der er ikke foretaget klimakorrigeret, da det er vurderet at forskellen i skyggegraddøgn på 8,6 % relativ ubetydelig ift. den usikkerhed, der i forvejen er omkring Energiproducenttællingen fra 1994 jf. Energistyrelsen. Der henvises endvidere til Bilag 1.

Eksempel – fjernvarmeværk etableret i 1991

Et eksempel kunne være et fjernvarmeværk etableret i 1991, som ifølge energiproducenttællingen fra 1994 har leveret 10 TJ fjernvarme til fjernvarmenettet i 1994. Da fjernvarmeværket ikke har eksisteret i 1990, omregnes de 10 TJ fjernvarme til en anden opvarmningsform. Som udgangspunkt antages det, at individuelle oliefyr har været opvarmningsform, før fjernvarme blev etableret. I omregningen medtages et tab i fjernvarmenettet på 25 % og en virkningsgrad for

oliefyrr på 80 %. I eksemplet bliver omregningen af de 10 TJ fjernvarme til olie som brændsel i individuelle oliefyrr derfor således: $(10 \text{ TJ} \times 75 \%) / 80 \% = 9,4 \text{ TJ}$.

6.2 Bilag 2 – LPG og petroleum 1990

Allokeringen af det nationale forbrug af LPG og petroleum i 1990 sker analog til metoden for nutidige energiregnskaber (se Afsnit 4.2). Befolkningstallet i kommunerne i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

6.3 Bilag 3 - Diesel, benzin, fuelolie for skibe, tog og fly 1990

Allokeringen af det nationale forbrug af diesel, benzin og fuelolie til skibe, tog og fly i 1990 sker analog til metoden for nutidige energiregnskaber (se Afsnit 4.3). Befolkningstallet i kommunerne i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

6.4 Bilag 4 – JP1 1990

Allokeringen af det nationale forbrug af jet fuel (JP1) i 1990 sker analog til metoden for nutidige energiregnskaber (se Afsnit 4.4). Befolkningstallet i kommunerne i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

6.5 Bilag 5 – Brændstof til vejtransport 1990

Forbruget af dieselolie og benzin til vejtransport er baseret på opgørelser over bestanden af køretøjer i kommunen og udregnes som en andel af det samlede forbrug til vejtransport opgjort i Energistatistik 2018. Nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype (Vejdirektoratet, 2019) samt gennemsnitlige normforbrug pr. køretøjstype (DCE, 2019) benyttes til udregningen. Da nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype kun er opdelt tilbage til 2000, indekseres opdelingen for kørselskilometer pr. køretøjstype fra 2000 med landstallet for det totale nationale trafikarbejde i 1990 (Vejdirektoratet, 2019).

Allokering af brændstofforbrug i rutebusser sker analog til metoden for nutidige energiregnskaber, se afsnit 4.5. Befolkningstallet i kommunerne i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

Jf. Energistatistik 2018 består 0 % af det danske benzinförbrug af bioethanol og 0 % af dieselförbruget af biodiesel i 1990. Der er således ikke allokert brændstofförbrug til bioethanol og biodiesel i 1990.

6.6 Bilag 6 – Vindkraft 1990

Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller indeholder alle vindmøller og deres placering i de enkelte kommuner, og vindkraftproduktionen for 1990 i Bilag 6 er baseret på data herfra. Idet mange af vindmøllerne, der producerede i 1990 i det seneste udtræk, er kategoriseret som afmeldt, vil de (i mellemtiden) afmeldte vindmøller have en forholdsvis stor andel af den samlede elproduktion fra vindmøller, sammenlignet med opgørelser for nutidige energiregnskaber.

6.7 Bilag 7 – Solcelleanlæg 1990

I det ældste tilgængelige udtræk over solceller fremgår der ingen anlæg i Region Midtjylland, der er nettilsluttet i 1990, udover 1 anlæg med tidsstempel for idriftsættelse til 1. januar 1970. Kapaciteten på dette anlæg vurderes til at være forholdsvis stor, når der sammenlignes med anlæg idriftsat senere. Hertil figurerer anlægget med nøjagtigt ens tidsstempel for idriftsættelse som en række andre anlæg i udtrækket. Det formodes derfor, at der ikke har været korrekt data til tidsstempel for idriftsættelse af anlægget. Anlægget medtages derfor ikke i 1990-tilbagekrivningen, og bilag 7 udgår således i 1990-tilbagekrivningen.

6.8 Bilag 8 – Biogas 1990

Biogasproduktionen opdeles på fem kategorier:

1. Renseanlæg
2. Industribiogasanlæg
3. Lossepladsbiogasanlæg
4. Fællesbiogasanlæg
5. Gårdbiogasanlæg

Produktionen er opgjort på landsplan i 1990-1999, men ikke på anlægsniveau eller landsdelsniveau. Derfor har det været nødvendigt at estimere produktionen i 1990 for Region Midtjylland. Herunder er de enkelte kategorier gennemgået for Region Midtjylland med beskrivelse af, hvorledes produktionen i 1990 er estimeret.

6.8.1 Renseanlæg

Produktionen i 2000 og frem kendes på anlægsniveau og dermed landsdelsniveau. Produktionen i 1990 er nogenlunde ens med produktionen i 2000. Det er derfor antaget, at det er de samme anlæg, der har været i drift i 1990 som i 2000. Dette er muligvis ikke korrekt, da den landsdækkende produktion fra renseanlæggene falder i midten af 1990-erne, for derefter at stige igen. Det har dog ikke været muligt at afgøre, hvilke anlæg, der har været i drift i 1990, hvorfor anlægsdata for 2000, giver det mest retvisende billede. Energiproduktionen på renseanlæggene er beskeden, hvorfor usikkerheden ikke vil påvirke det samlede resultat væsentligt.

Produktionen for de midtjyske renseanlæg er medtaget ved at skalere deres produktion i 2000 med forholdet mellem den landsdækkende produktion i 2000 og 1990. Hvis metoden anvendes på alle landsdele, vil den samlede produktion i 1990 være korrekt.

6.8.2 Industribiogasanlæg

Der er en beskeden produktion på industribiogasanlæg i 1990 på landsplan. Af de industribiogasanlæg der fremgår af den detaljerede liste fra 2000 og frem, indgår kun MD-Foods' anlæg i Region Midtjylland. Produktionen af biogas på MD-Foods' anlæg er så lille i 2000, at det vurderes, at produktionen ved en tilbagekrivning til 1990 vil have en meget beskeden betydning for energiregnskaberne. Anlægget medtages derfor ikke, og det formodes på den baggrund, at der ikke har været industribiogasanlæg i Region Midtjylland i 1990.

6.8.3 Lossepladsbiogasanlæg

I den landsdækkende statistik indgår der først lossepladsbiogas fra 1991, og det med en meget lille mængde, hvorfor det må formodes, at der ikke var lossepladsbiogasanlæg i 1990.

6.8.4 Fællesbiogasanlæg

Fællesbiogasanlæggene oplevede en stor opblomstring i starten af 1990-erne især 1993-1994, hvorfor det ikke er retvisende at skalere efter anlæggende registeret i 2006, som er den tidligste registrering på værksniveau. Derfor er listen fra 2006 gennemgået, og af de 20 anlæg der er registeret i 2006, var fire i drift i 1990, mens to blev idriftsat i 1990. Derudover er der ét anlæg, hvor det ikke har været muligt at fastsætte opstartsdatoen. Produktionen i 2006 på de fire anlæg, der er opstartet før 1990, er nogenlunde på niveau på den landsdækkende produktion, der er registreret i 1990. Det antages derfor, at det er de fire anlæg, som var i drift i 1990, og den landsdækkende produktion i 1990 fordeles ud på dem efter deres indbyrdes produktion i 2006.

6.8.5 Gårdbiogasanlæg

Produktionen af biogas på gårdbiogasanlæg er så lille i 1990 på landsplan, at der ses bort fra den. Dette vil være uden betydning for energiregnskaberne.

6.9 Bilag 9 – Biomassepotentiale 1990

Biomassepotentialet for 1990 fastholdes på hhv. 2007-niveau og 2009-niveau, da det er fravalgt at indhente særskilte potentialer for andre år. Potentialet forventes ikke at have ændret sig markant i perioden.

6.10 Bilag 10 – Elforbrug 1990

Der foretages en tilbageskrivning af elforbruget fra energiregnskaberne for 2007 og 2009 til 1990-niveau. Slutforbruget for elforbruget tilbageskrives med udgangspunkt i den nationale udvikling siden 1990.

Summen af elvarme og varmepumper for indekseringsår summeres før det indekseres, hvorefter hele forbruget tilskrives elvarme. Indekseringen af elforbruget i husholdninger er ekskl. elforbrug til opvarmning. Der ses bort fra eventuelle varmepumper ifm. kvægstalde, da der ikke er datagrundlag for at anslå elforbrug til dette i 1990.

Med udgangspunkt i Energistyrelsens Energistatistik tilbageskrives elforbruget fra 2007 og 2009 til 1990. Nedenfor er tabel med eksempel på indeksering fra 2009 til 1990.

Indeksering af elforbrug (2009= 100)	1990
Rumvarme (elvarme)	1,66
Varmt vand (elvarme)	1,66
Rumvarme (varmepumpe)	0,00
Varmt vand (varmepumpe)	0,00
Husholdninger	0,85
Landbrug	0,90
Gartneri	0,90
Handel (detail + engros)	0,88
Privat service	0,69
Offentlig service	0,84
Bygge og anlægsvirksomhed	0,79
Fremstillingsvirksomhed	1,01

Transport	0,52
-----------	------

Tabel 5: Indeksering efter Energistyrelsens Energistatistik 2018.

6.11 Bilag 11 – Fjernvarmenet 1990

Idet den første opgørelse af nøgletal fra Dansk Fjernvarme blev gennemført i 2010, kan denne aktuelle kilde ikke anvendes til 1990-tilbagekrivningen. Nettab i fjernvarmenet fastsættes på denne baggrund som gennemsnitsbetragtning til 25 % for 1990.

6.12 Bilag 12 – Dieselforbrug i landbruget 1990

Region Midtjyllands andel af det nationale dieselforbrug i landbruget beregnes ud fra teoretisk dieselforbrug per dyrket areal afgrødetype ud fra dyrket areal afgrødetype i hhv. Region Midtjylland og Danmark for 2006, som er de ældste tilgængelige data. Denne andel bruges til at beregne Region Midtjyllands andel af dieselforbruget i landbruget fra Energistyrelsens energistatistik for 1990. Dieselforbrug i landbruget i Region Midtjylland allokeres til de enkelte kommuner på baggrund af areal i omdrift. Oplysninger om areal i omdrift i de enkelte kommuner haves dog kun tilbage for 2006, men forventes på landsplan at være forholdsvis konstant i perioden.

6.13 Bilag 13 – Gassalg 1990

Gennemsnitsforbruget af naturgas pr. bolig er estimeret til 69,95 GJ/år på baggrund af 54.000 boliger opvarmet med naturgas i HMN Naturgas' område i Region Midtjylland og Region Nordjylland. Jævnfør Danmarks Statistik var der 388.617 boliger opvarmet med naturgas i 2009, mens der i 1990 kun var 152.076 boliger. Antal boliger med opvarmet med naturgas i 1990 er ith. BBR-oplysninger om primær opvarmningsform i 1990 jf. Danmarks Statistik (BOL1).

Opvarmningsrelateret gasforbrug for handels- og serviceerhverv tilbageskrives med den indekserede udvikling (klimakorrigeret jf. afsnit 6.1.4) af gasforbrug til opvarmning i Energistyrelsens Energistatistik 2018 for kategorierne inden for handels- og serviceerhverv (engroshandel, detailhandel, privat service og offentlig service, indeks 100=2009).

6.14 Bilag 14 – Skorstensfejerddata 1990

Fordelingen mellem opvarmningsformer i den individuelle opvarmning baseres dels på det målte fjernvarmeforbrug, dels på udviklingen i opvarmningsbehovet beregnet efter BBR-oplysninger om primær opvarmningsform i 1990. Metoden for at estimere varmebehovet og det deraf resulterende brændselsforbrug beskrives i nedenstående skridt for skridt, hvor der tages udgangspunkt i værdierne for Region Midtjylland, jf. Bilag 14. Metoden er den samme for kommunerne. For beregningen af de enkelte faktorer henvises til de pågældende bilag.

Nedenstående tabel viser BBR-registreringer vedr. primær opvarmningsform i Region Midtjylland. Længst til højre vises den estimerede ændring i varmebehovet fra 1990 til 2009, hvor det forudsættes at huse bygget i perioden har et varmebehov på ca. 15 MWh/år (ca. 54 GJ/år).

	År 1990	År 2009	Nye boliger i perioden	Ændret varmebehov (TJ/år)
Beboede boliger i alt	470.859	561.837	90.978	4.912,8

Tabel 6: Ændringen i antal opvarmede boliger i Region Midtjylland fra 1990 til 2009 og estimeret ændring i varmebehov.

6.14.1 Energirenoveringer (Bilag 14)

Ud over reduktionen i varmebehovet, på grund af boliger, der ikke var opført i 1990, indregnes også en øget energieffektivitet, dvs. at der forudsættes et højere specifikt varmebehov (kWh/m²) i 1990 i forhold til 2009. På baggrund af Energistatistik 2018 estimeres denne effektivisering at beløbe sig til 15 %-pt. ved en indekseret udvikling af det specifikke endelige energiforbrug til opvarmning i boliger i 1990-2018 (1990=100 og 2009=85).

6.14.2 Det samlede varmebehov

Det samlede varmebehov er i energiregnskab 2009 opgjort til: 40.660 TJ/år
Jf. BBR-beregningen var det samlede varmebehov i 1990 på: 42.055 TJ/år

6.14.3 Fjernvarme (Bilag 1)

Fjernvarmeforbruget jf. energiproducenttællingen fra 2009 er: 24.909 TJ/år
Fjernvarmeforbruget jf. energiproducenttællingen fra 1990 er: 23.880 TJ/år

6.14.4 Naturgas (Bilag 13)

Slutforbrug, dækket af naturgas sættes for 1990 til: 870 TJ/år

6.14.5 Biomasse (Bilag 14)

Slutforbruget af biomasse til opvarmningsformål i Region Midtjylland tilbageskrives klimakorrigeret jf. afsnit 6.1.4 med udgangspunkt i Energistyrelsens energistatistik med udgangspunkt i nedenstående tabel.

Indeksring af biomasseforbruget i husholdningerne 2009-niveau	1990
Halm	1,75
Brænde	0,36
Træpiller	0,02

Tabel 8: Klimakorrigeret indeksring efter Energistyrelsens Energistatistik 2018.

1990:

Slutforbrug, dækket af træpiller: 45 TJ/år
Slutforbrug, dækket af brænde/træflis: 1.530 TJ/år
Slutforbrug, dækket af halm: 1.879 TJ/år

Det samlede biomasseforbrug i 1990 sættes således til: 5.305 TJ/år

6.14.6 Elvarme (Bilag 10)

Slutforbruget for elvarme = 1.135,3 TJ/år

6.14.7 Solvarme

Bidraget fra solvarme er for 1990 opgjort til 17,4 TJ/år.

6.14.8 Olie (Bilag 14)

Slutforbruget der dækkes af olie i 1990 udregnes ved at allokere restvarmebehovet efter ovenstående til olie:

$42.055 - 17.910 - 870 - 45 - 1.530 - 1.879 - 1.135,3 - 17,4 = 18.669$ TJ, svarende til et olieforbrug på 23.336 TJ.

Til sammenligning er olieforbruget til opvarmning for 2009 opgjort til ca. 4.900 TJ.

6.15 Bilag 15 – Industriens energiforbrug 1990

Idet Danmarks Statistik ikke har ældre data end 2009, anvendes ældste udtræk fra Danmarks Statistik for Region Midtjylland for industriens energiforbrug for 1990, hvilket er Industristatistikken 2009.

Olieforbruget til opvarmning i erhverv indekseres (klimakorrigeret) på baggrund af udviklingen 1990-2009 i Energistatistik 2018 (2009=100), idet 2009-energiregnskabet er baseret på 2009-data for industriens energiforbrug (Industristatistikken udarbejdes kun i ulige år).

6.16 Bilag 16 – Energiproduktion solfangere 1990

Landstal for energiproduktion fra solfangere i 1990 jf. Energistatistik 2018 er fordelt på antal boliger med individuel varmforsyning i 1990 for hver kommune.

7 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, DCE, 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 sammensætning- en 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 og Aalborg Gas, 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.